

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**ANKARA KOŞULLARINDA YERLİ VE HİBRİT ÇEREZLİK AYÇİÇEĞİ
(*Helianthus annuus* L.) GENOTİPLERİNDE FARKLI SIRA ÜZERİ
ARALIKLARI VE AZOT DOZLARININ VERİM VE VERİM
ÖGELERİNE ETKİSİ**

Sibel DAY

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2011**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

Ankara koşullarında yerli ve hibrit çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinde farklı sıra üzeri aralığı ve azot dozlarının verim ve verim öğelerine etkisi

Sibel DAY

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Özer KOLSARICI

Bu araştırma, Türkiye'nin farklı bölgelerinde yetiştirilen iki farklı çerezlik ayçiçeği genotipine Ankara koşullarında uygulanan farklı sıra üzeri aralık ve farklı dozlardaki azotun verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denemeler, 2007 ve 2008 yıllarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada, iki farklı çerezlik ayçiçeği genotipine (03M142 ve Alaca) 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) çiçeklenme süresi, fizyolojik olum süresi, bitki boyu, tabla çapı, bin tane ağırlığı, kabuk oranı, bitkide tane verimi, hasat indeksi, dekara tane verimi, yağ oranı ve protein oranına etkileri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, farklı sıra üzeri aralıklar ve farklı azot dozları, incelenen genotiplerin bitki boyu, hasat indeksi, bitkide tane verimi, dekara tane verimi ve yağ oranı gibi özelliklerini farklı şekilde etkilemiştir. Genotip, sıra üzeri aralık ve azot dozu uygulamalarına göre ilk yıl; çiçeklenme süresi 68.7-75.7 gün, bitki boyu 124.7-157.3 cm, tabla çapı 17.7-23.4 cm, arasında değişmiştir. Yağ oranı ilk yıl, % 36.1-48.0 arasında değişirken, protein oranı % 26.37-32.33 arasında değer vermiştir. İkinci yıl; çiçeklenme süresi 69.7-76.0 gün, bitki boyu 134.7-188.0 cm, tabla çapı 16.8-21.5 cm, yağ oranı % 38.4-52.6 protein oranı ise % 24.9-31.7 arasında değişmiştir. Araştırma sonucuna göre; Sıra üzeri aralık azaldıkça, bitkide tane verimi düşmesine rağmen dekara tane veriminde artış görülmüş, azotun artan dozları dekara tane veriminde artışa neden olmuştur. Her iki genotipte de sıra üzeri aralığın azalması çerezlik çeşitler için istenmeyen bir özellik olan tohumların küçük olmasına neden olmuştur. Bu nedenle, 03M142 genotipi için 40 cm sıra üzeri aralık ve 4 kg da⁻¹ N, Alaca genotipi için ise 40 cm sıra üzeri aralık ve 8 kg da⁻¹ N dozu uygun olmuştur.

Mart 2011, 89 sayfa

Anahtar Kelimeler: Çerezlik Ayçiçeği, Sıra Üzeri Aralık, Azot Dozu

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

The effect of different intra-row spacing and nitrogen levels on yield and yield components of native and hybrid confectionery sunflower in Ankara conditions (*Helianthus annuus* L.)

Sibel DAY

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Özer KOLSARICI

This research was conducted at the experimental field of Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Ankara in 2007 and 2008. Seeds of 03M142 and Alaca and as a source of nitrogen ammonium sulfate were used as materials. The aim of the research was to determine the effects of different intra-row spacing (20, 30 and 40 cm) and nitrogen doses (0, 40, 80 and 120 kg ha⁻¹) on yield and yield components of sunflower genotypes (03M142 and Alaca). The experiment was laid on “Randomized Complete Block Design” as split split plots with three replications. Studied parameters were plant height, head diameter, seed yield per head, 1000 seed weight, seed yield, oil ratio and protein ratio. According to the results observed in 2007, flowering time was 68.7-75.7 day, plant height was 124.7-157.3 cm, head diameter 17.7-23.4 cm, oil ratio 36.1-48.0 % and protein ratio was 26.4-32.3 %, and according the results observed in 2008, flowering time was 69.7-76.0 day, plant height was 134.7-188.0 cm, head diameter was 16.8-21.5 cm, oil ratio was 38.4-52.6 % and protein ratio was 24.9-31.7 %. Results revealed that; decreasing intra-row spacing lead to decrease in seed yield per head but increase of the seed yield. However, for both genotypes increasing plant population caused to small seeds and this feature is not required for confectionery varieties. For this reason, 40 cm intra-row spacing and 40 kg ha⁻¹ N is appropriate for 03M142 and 40 cm intra-row spacing and 80 kg ha⁻¹ N is appropriate for Alaca.

March 2011, 89 pages.

Key words: Confectionery sunflower, Intra-row spacing, Nitrogen doses

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasına bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek akademik ortamda yetişme ve gelişmeme katkıda bulunan danışman hocam sayın Prof. Dr. Özer KOLSARICI'ya (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü) çalışmalarımı titizlikle inceleyerek yol gösteren Tez izleme komitesi üyeleri Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü) ve Prof. Dr. Ali İNAL'a, (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü) bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Doç. Dr. M. Demir KAYA'ya, (Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Ens.) çalışmamın her aşamasında maddi manevi desteklerini esirgemeyen babam İsmail DAY, annem Ayser DAY ve kardeşim Murat DAY'a ve ayrıca arazi çalışmalarında yardımcı hiç esirgemeyen tarla teknisyeni Arslan ÖKSEL'e ve tarla elemanlarına en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarım süresince bana yardımcı olan bütün stajyer öğrenci arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Sibel DAY

Ankara, Mart 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	17
3.1 Materyal	17
3.1.1 Deneme alanının toprak özellikleri	17
3.1.2 Deneme yerinin iklim özellikleri	18
3.2 Yöntem	20
3.2.1 Toprak işleme	20
3.2.2 Ekim	20
3.2.3 Gübreleme	20
3.2.4 Bakım	21
3.2.5 Verilerin elde edilmesi	25
3.2.5.1 Çiçeklenme süresi	25
3.2.5.2 Fizyolojik olum	25
3.2.5.3 Bitki boyu	26
3.2.5.4 Tabla çapı	26
3.2.5.5 Bin tane ağırlığı	26
3.2.5.6 Kabuk oranı	26
3.2.5.7 Bitkide tane verimi	26
3.2.5.8 Hasat indeksi	26
3.2.5.9 Dekara tane verimi	27
3.2.5.10 Protein oranı	27
3.2.5.11 Yağ oranı	27
3.2.5.6 Verilerin değerlendirilmesi	27
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	28
4.1 Çiçeklenme Süresi	28

4.2 Fizyolojik Olum.....	31
4.3 Bitki Boyu.....	34
4.4 Tabla apı.....	39
4.5 Bin Tane Ağırlığı.....	42
4.6 Kabuk Oranı.....	45
4.7 Bitkide Tane Verimi.....	48
4.8 Hasat İndeksi.....	53
4.9 Dekara Tane Verimi	58
4.10 Protein Oranı.....	63
4.11 Yağ Oranı.....	66
5. SONUÇ.....	71
KAYNAKLAR.....	77
ÖZGEÇMİŞ.....	87

KISALTMALAR DİZİNİ

V.K.	Varyasyon Kaynağı
S.D.	Serbestlik Derecesi
K.O.	Kareler Ortalaması
N	Azot

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1	Deneme alanının 2007 yılına ait sulama sonrasında alınan görünümü	22
Şekil 3.2	Deneme alanının 2007 yılına ait çiçeklenme sonrası görünümü	22
Şekil 3.3	Deneme alanının 2008 yılına ait görünümü	23
Şekil 3.4	Deneme alanının sulama sonrası alınan görünümü	23
Şekil 3.5	Deneme alanının 2. çapa sonrası fotoğraflanan görünümü	24
Şekil 3.6	Deneme alanının çiçeklenme döneminde görünümü	24
Şekil 3.7	Deneme alanının genel görünümü	25

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1	Deneme alanı topraklarının bazı fizikokimyasal özellikleri.....	18
Çizelge 3.2	Bitki yetiştirme sezonunda denemenin yürütüldüğü yıllara ve uzun yıllara ait ortalama aylık sıcaklık değerleri (°C).....	19
Çizelge 3.3	Bitki yetiştirme sezonunda denemenin yürütüldüğü yıllara ve uzun yıllara ait toplam aylık yağış değerleri (mm).....	19
Çizelge 3.4	Bitki yetiştirme sezonunda denemenin yürütüldüğü yıllara ve uzun yıllara ait aylık nispi nem değerleri (%).....	19
Çizelge 3.5	Yıllara göre yapılan bakım işlerinin tarihleri.....	21
Çizelge 4.1	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin çiçeklenme süresine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	28
Çizelge 4.2	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki çiçeklenme süresine etkileri (gün).....	29
Çizelge 4.3	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamasının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki çiçeklenme süresine etkileri (gün).....	30
Çizelge 4.4	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin fizyolojik olum süresine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	31
Çizelge 4.5	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki fizyolojik olum zamanına etkisi (gün).....	32
Çizelge 4.6	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki fizyolojik olum zamanına etkileri (gün).....	33
Çizelge 4.7	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	35
Çizelge 4.8	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki bitki boyu üzerine etkileri (cm).....	36
Çizelge 4.9	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki bitki boyu üzerine etkileri (cm).....	37
Çizelge 4.10	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin tabla çapına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	39
Çizelge 4.11	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki tabla çapı üzerine etkileri (cm).....	40
Çizelge 4.12	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki tabla çapı üzerine etkileri (cm).....	41
Çizelge 4.13	Farklı sıra üzeri aralık ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin bin tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	42

Çizelge 4.14	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki bin tane ağırlığı üzerine etkileri (g).....	43
Çizelge 4.15	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki bin tane ağırlığı üzerine etkileri (g).....	44
Çizelge 4.16	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin kabuk oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	45
Çizelge 4.17	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki kabuk oranı üzerine etkileri (%).....	46
Çizelge 4.18	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki kabuk oranı üzerine etkileri (%).....	47
Çizelge 4.19	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin bitkide tane verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	49
Çizelge 4.20	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki bitkide tane verimi üzerine etkileri (g bitki ⁻¹).....	50
Çizelge 4.21	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki bitkide tane verimi üzerine etkileri (g bitki ⁻¹).....	51
Çizelge 4.22	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin hasat indeksine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	53
Çizelge 4.23	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki hasat indeksi üzerine etkileri (%).....	54
Çizelge 4.24	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki hasat indeksi üzerine etkileri (%).....	56
Çizelge 4.25	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin dekara tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	58
Çizelge 4.26	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılında dekara tane verimi üzerine etkileri (kg da ⁻¹).....	59
Çizelge 4.27	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılında dekara tane verimi üzerine etkileri (kg da ⁻¹).....	61
Çizelge 4.28	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin protein oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	63
Çizelge 4.29	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki protein oranı üzerine etkileri (%).....	64
Çizelge 4.30	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki protein oranı üzerine etkileri (%).....	65

Çizelge 4.31	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin yağ oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	66
Çizelge 4.32	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki yağ oranı üzerine etkileri (%)......	67
Çizelge 4.33	Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki yağ oranı üzerine etkileri (%)......	68

1. GİRİŞ

Çerezlik ayçiçeği ekim alanı, 690 bin da ile toplam ayçiçeği ekim alanlarının % 11.82' sini oluşturmaktadır. En fazla ekim İç Anadolu Bölgesinde yapılmaktadır ve toplam çerezlik ayçiçeği ekim alanlarının % 47.54' ünü kapsamaktadır. Ege Bölgesi, 135 bin da ve Akdeniz Bölgesi ise 118 bin da ile önemli çerezlik ayçiçeği ekimi yapılan bölgelerdir. Çerezlik ayçiçeği üretimi, 97 bin ton ile toplam ayçiçeği üretiminin % 9.2' sini oluşturmaktadır. En fazla çerezlik ayçiçeği üretimi yaklaşık 36 bin ton ile İç Anadolu Bölgesinde yapılmaktadır. Akdeniz Bölgesi, 24 bin ton ve Ege Bölgesi ise 20 bin ton üretimle önemli çerezlik ayçiçeği üreticisi bölgeler arasında yer almaktadır. En fazla çerezlik ayçiçeği ekim alanına sahip olan İç Anadolu Bölgesinde, en fazla ekim alanı 129 bin da ile Ankara iline aittir (Anonim 2010).

Ayçiçeği, dünyada ve Türkiye'de yemeklik yağ gereksiniminin karşılanması için yetiştirilen önemli bir bitki olmasının yanı sıra fındık, yerfıstığı, nohut (leblebi yapımında), mısır ve patates gibi çerezlik olarak tüketim amacıyla da yetiştirilmektedir. Ayçiçeği, çerezlik olarak uzun zamandan beri kullanılmakla birlikte ekmek, pasta, dondurma, çikolata, kurabiye gibi gıdalarda ayçiçeği tanesi iç olarak kullanılmaktadır (Lofgren 1997). Fiyat farklılığı sebebiyle son yıllarda çerezlik ayçiçeği üretimi Türkiye'de önem kazanmaya başlamıştır.

Çerezlik olarak ayçiçeğinin, iri taneli, tanedeki yağ oranının % 30'dan düşük ve iç oranının da en az % 50 olması istenir. Ayrıca uzun raf ömrüne sahip ve besin değerinin fazla olması için, yüksek oranda E vitamini (tokoferol) içermesi istenir (Hofland ve Kadrmas 1989). Yağlık olmayan ayçiçeği tohumları besin maddesince de zengindir. Yaklaşık 450 g kabuklu ayçiçeği tanesi, 58.8 g protein, 115.8 g yağ, 48.7 g karbonhidrat, 294 mg Ca, 20-50 mg P₂O₅, 17.4 mg Fe, 73 mg K içerir, ve içerdiği proteinlerin biyolojik değeri de yüksektir (Lofgren 1978). Çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde protein oranının, yağlık ayçiçeği çeşitlerine göre daha fazla olması istenir. Proteinler, hayvansal ve bitkisel bütün canlı hücrelerin protoplazmasının yapısını ve bütün hayvan

dokularının temel maddesini, birçok hormon ve enzimlerin bileşenlerini oluşturur (Ergen ve Sağlam 2005).

Üretilen çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin tohumlarının tamamı insan gıdası olarak kullanılmaz. Tohumlar büyüklüklerine göre genel olarak 3 sınıf altında toplanırlar;

- ✓ 8.7 mm'lik elek üzerinde kalan iriler, tuzlu ve kavrulmuş olarak (çerezlik) kullanılır. Bunların oranı % 15-25 arasındadır.
- ✓ 8.7 mm-7.1 mm'lik eleklerde kalan tohumlar ise tüm ürünün % 40-60'ını oluştururlar ve kabuğu uzaklaştırılarak çerez, şekerleme veya fırıncılık ürünlerinde değerlendirilir.
- ✓ 7.1 mm'nin altında kalanlar ise tüm ürünün % 15-20'sini oluşturur ve kuşyemi olarak kullanılır (Akkaya 2006).

Çerezlik ayçiçeğinin tohumları sağlıklı ürün olarak nitelendirilmesinin yanı sıra lezzetli ve gevrek bir tada sahiptir. Çerezlik ayçiçeğinin kabuksuz iç olarak içermiş olduğu yağ (% 49.6) çoğunlukla çoklu doymamış yağlardan oluşur ve kolesterol içermez. Tohumlar yüksek oranda E vitamini, betain (renksiz, suda çözülebilen alkaloid), fenolik bileşikler (aromatik bir halkanın parçası olan karbon atomuna bağlı hidroksil grubu içeren organik bileşiklerden her biri) ve kolin (suda çözülebilen organik bileşik) içermektedir. Ayrıca bazı kabuklu çerezlere göre daha iyi arjinin (doğada bulunan proteinlerin yapısını oluşturan 20 aminoasitten birisi) ve lignans (fitoöstrojenlerin 2 temel grubundan biri olan bir antioksidan) kaynağıdır (Gupta vd. 2007).

Azot ayçiçeğinde verimi sınırlandıran en önemli bitki besin maddesidir. Ayçiçeğinin artan azot dozları ve bitki sıklığında verimi, farklı çevre koşullarına (özellikle iklim, toprak tipi, toprak nemi, toprakta kalan gübre artıkları ve özellikle nitrat) ve çeşide göre değişim göstermektedir. Azot birçok büyüme parametresini etkileyerek tohum ve yağ verimini artırmaktadır (Kıllı 2004).

Bitkilerden optimum verim elde edebilmek için uygun bitki sıklığının ayarlanması ve bitki besin maddelerinin noksan olduğu topraklara yeterli miktarda gübre uygulanması gereklidir. Orta Anadolu koşullarında özellikle çerezlik ayçiçeğinde farklı sıra üzeri mesafeler ve azot dozlarının verim ve verim bileşenleri üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalar oldukça kısıtlıdır.

Türkiye’de ve Dünyada çerezlik çeşitler yağlık çeşitlerin gölgesinde kalmış olup; çerezlik çeşitlere ait, ekim alanı ve üretimle ilgili istatistiksel veriler Türkiye’de ancak 2004 yılından itibaren elde edilebilmiştir. Aynı şekilde çerezlik ayçiçeği ile ilgili yapılan araştırma ve çalışmalar yaygın bir şekilde yapılmamaktadır.

Çerezlik ayçiçeği tarımının geliştirilmesi için bölgelere göre en uygun yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle, farklı iki genotipte uygun bitki sıklığının ve azot dozunun belirlenmesi amacıyla çalışma yürütülmüştür.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Ayçiçeği ile ilgili dünyada ve Türkiye’de yapılmış olan birçok çalışma mevcuttur. Ancak yapılan çalışmalar genel olarak yağlık ayçiçeğine yönelik çalışmalardır. Bu yüzden çerezlik ayçiçeği ile ilgili olan çalışmamızda yağlık çeşitlerle ilgili yapılan çalışmalardan ve kaynaklardan oldukça fazla yararlanılmıştır. Ayçiçeğinde sıra üzeri mesafe ve azotun etkileriyle ilgili yapılan çalışmalar tarih sırasına göre aşağıda verilmiştir.

İlisulu (1968), ayçiçeğinde ekim aralıklarının tohum verimi ve bitki özellikleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Ekim aralıklarının 50x30, 60x40, 70x50 ve 80x60 cm olarak belirlendiği çalışmada; dar aralıkla ekilen ayçiçeklerinin uzun boylu, geniş aralıklarla ekilen bitkilerin ise kısa boylu olduğu belirtilmiştir. 50x30 cm aralıkla ekilen ayçiçeklerinde sap veriminin fazla, 80x60 cm aralıkla ekilen ayçiçeklerinde ise sap veriminin az olduğu, aralıklar arttıkça tabla çapının da arttığı, en fazla tohum veriminin ise 50x30 cm aralığından 200 kg da⁻¹ olarak elde edildiği belirtilmiştir.

Lopez (1972), İspanya’da Cadiz’de sıra üzeri mesafenin ayçiçeğinde verime olan etkisini araştırdığı çalışmasında, 70 cm sıra arası mesafe sabit kalırken sıra üzeri mesafeler 15, 20, 25, 30 ve 35 cm olarak değişmiştir. Denemede en yüksek verimin 950 kg ha⁻¹ olarak 30 cm sıra üzeri mesafeden elde edildiğini ifade etmiştir.

Zubriski ve Zimmerman (1974), yağlık çeşitlerle 6 lokasyonda 7 tarla denemesi ve çerezlik çeşitlerle 5 lokasyonda 5 tarla denemesiyle yürüttükleri çalışmada; yağlıklar için 3 bitki sıklığı (35875, 47835 ve 71750 bitki ha⁻¹), çerezlikler için de 3 bitki sıklığı (28700, 35875 ve 47835 bitki ha⁻¹), 2 farklı fosfor dozu (0 ve 20 kg ha⁻¹) ile 3 farklı azot dozu (0, 56 ve 112 kg ha⁻¹) kullanmışlardır. Araştırma sonunda fosforun çerezlik çeşitlerin tohum büyüklüğüne ve yağlık çeşitlerin yağ oranına etkisinin az olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca azotlu gübrelemenin yağlık çeşitlerde tohum verimini, tabla boyutunu ve yağ verimini, çerezlik çeşitlerde de büyük tohum oranını artırdığını saptamışlardır.

Lofgren (1978), çerezlik ayçiçeği kabuklu olarak tüketiliyorsa tane eninin 8-9 mm, boyunun, 2.5 cm den fazla, iç oranının en az % 50, ve 1000 tane ağırlığının da 80 g' dan fazla olması gerektiğini belirtmiştir.

Noor-Mohammadi ve Ehdaie (1980), ayçiçeğine uygulanan, 0, 150, 300 ve 450 kg ha⁻¹ azot ve 0, 75, 150 ve 225 kg ha⁻¹ fosfor dozlarının etkilerini araştırmışlardır. Azot ve fosfor dozlarının ilk yarısı bitkiler 4 yapraklı dönemdeyken diğer yarısı da tabla oluşumu başlangıcında toprağa verilmiştir. Tohum verimine farklı azot dozlarının etkisinin farklı olduğunu bildirmişlerdir.

Gözütok ve Gül (1986), Antalya'da ikinci ürün olarak yetiştirilen ayçiçeğinde en uygun bitki sıklığını araştırmak için yürütmüş oldukları çalışmalarında, sıra arasını (70 cm) sabit tutarak, 20, 30, 40 ve 50 cm olmak üzere 4 farklı sıra üzeri mesafe kullanmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre; ekim mesafeleri azaldıkça tohum verimi önemli derecede artış göstermiş ve 20 cm sıra üzeri mesafede 257 kg da⁻¹ verim elde edilmiştir. Ekim mesafeleri arttıkça tabla çapı ve 1000 tane ağırlığının arttığı belirtilmiştir.

Gubbels ve Dedio (1986), 1979 ve 1982 yılları arasında bitki sıklığının ve gübrelemenin ayçiçeğindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; hektara 30000, 45000, 60000 ve 75000 bitki sıklığı ve 27-14-0 gübreden hektara 250 kg olacak şekilde gübreleme ve kontrol uygulaması yapılmıştır. Araştırma sonunda, bitki sıklığının artmasının verimi etkilemediği ve çiçeklenme zamanını biraz geciktirdiği, bitki boyunu artırdığı belirtilmiştir.

Homenauth vd. (1986), 2 farklı lokasyonda, ayçiçeğinin farklı zaman ve dozda uygulanan azot dozlarına tepkisini ve azot kullanım etkinliğini araştırmışlardır. Mississippi'de 0, 34, 67 ve 134 kg ha⁻¹ N, Brooksville'de ise 0, 45, 90 ve 180 kg ha⁻¹ N uygulamışlardır. Azot etkinliğinin, uygulama zamanı ve azot oranından etkilendiğini bildirmişlerdir.

Turan ve Göksoy (1990), kurak koşullarda iki hibrit ayçiçeği çeşidi kullanmışlardır. Sıra arasını (70 cm) sabit tutarak, sıra üzeri mesafeyi ise 10, 20, 30 ve 40 cm olarak 4 farklı biçimde aldıkları denemede; bitki sıklığı arttıkça tabla çapı ve 1000 tane ağırlığının azaldığını, düşük bitki sıklığında ise bu değerlerin arttığını belirtmişlerdir. Sonuç olarak ise düşük ve yüksek bitki sıklıklarında verimin değişmeyip sabit kaldığını saptamışlardır.

Özgödek (1993), Türkiye'nin farklı bölgelerinden sağladığı 13 adet çerezlik ayçiçeği ekotopinin Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonunu belirlemek amacıyla yaptığı çalışma da; ekotiplerin çıkış sürelerinin 15-18 gün arasında değiştiğini, tabla oluşturma sürelerinin 44.3-60.7 gün, çiçeklenme sürelerinin ise 28.0-42.7 gün arasında değiştiğini belirtmiştir. Ekotiplerin hasat olgunluğuna ulaşması 121.3-125.7 gün, bitki boyu 196.7-250.0 cm, tabla çapı 18.2-22.2 cm arasında değişim göstermiştir. Bin tane ağırlıkları 69.7-183.3 g, tane iç oranları % 46.2-57.3 ve ham protein oranları ise % 12.5-20.5 arasında değişim göstermiştir.

Aydın (1996), sera koşullarında yürütmüş olduğu çalışmasında, 5 litrelik saksıda yetiştirilen Olga ayçiçeği çeşidinin farklı gelişme dönemlerinde (çiçeklenme + tabla oluşumu, süt olumu, olgunlaşma ve hasat) uygulanan azotlu gübre seviyelerinin (0, 0.50, 0.75, 2.25, 3.0 g saksı⁻¹ N) bitki boyu (cm), tabla çapı (cm) ve tabla verimi (g) üzerine etkilerini araştırmıştır. Elde ettiği bulgulara göre; uygulanan ilk azot seviyesinde (0.50 g saksı⁻¹ N) bitki boyu bakımından önemli düzeyde azalma, tabla çapı ve tabla veriminde artışlar olduğunu, daha sonraki dozlarda azotlu gübrenin bu etkisinin belirgin şekilde değişmediği sonucuna vardığını bildirmiştir.

Tenebe vd. (1996), 1991, 1992 ve 1993 yıllarında ayçiçeğinin azot dozlarına ve bitki sıklığına karşı verdiği tepkiyi araştırmak amacıyla deneme kurmuşlardır. Araştırmada, 4 azot dozu (0, 50, 100 ve 150 kg ha⁻¹ N) ve 4 bitki sıklığı (40000, 80000, 120000 ve 160000) kullanılmıştır. Sonuç olarak; yaprak alanı indeksi, sap kuru ağırlığı ve tohum veriminin (kg ha⁻¹) azot dozlarında 100 kg ha⁻¹ a kadar artış gösterdiğini, en fazla tohum verimini (3425 kg ha⁻¹) 100 kg ha⁻¹ azot dozunda, 80000 bitki ha⁻¹ uygulamasında elde ettiklerini ifade etmişlerdir.

Tomar vd. (1996), ayçiçeğinin protein ve yağ içeriğine sulama suyu miktarı (0.4, 0.6, 0.8 sulama suyu/toplam buharlaşma miktarı oranlarında), azot (40, 80 ve 120 kg ha⁻¹) ve fosfor (0, 40 ve 80 kg ha⁻¹ P₂O₅) dozlarının etkilerini araştırmak için yapmış oldukları denemede sonuç olarak; artan sulama miktarı ile tane veriminin arttığını, 80 kg ha⁻¹ P₂O₅ uygulamasında hem protein oranı hem de yağ oranının artış gösterdiğini, artan azot dozlarıyla yağ oranının arttığını belirtmişlerdir.

Kasap (1997), Kahramanmaraş Yeşilyöre'de 1991-92 yıllarında, farklı N uygulamalarının (0, 5, 10 ve 15 kg da⁻¹) Perodovik ayçiçeği çeşidinde, tohum verimi, yağ verimi, protein verimi, yağ oranı ve protein oranına olan etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonunda, en yüksek tohum veriminin (291.1 kg da⁻¹), yağ veriminin (106.46 kg da⁻¹) ve protein veriminin (53.41 kg da⁻¹) dekara 10 kg azot uygulamasından, en yüksek tohum protein içeriğinin (% 18.48) ise dekara 15 kg azot uygulamasından elde edildiğini, buna karşın, artan azot düzeyine bağlı olarak tohumda yağ oranının düştüğünü kaydetmiştir.

Lofgren (1997), incelediği çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin bütün olarak kabuk oranının % 43-52, yağ oranının % 21-31.2 ve ham proteinin ise 159-190 g kg⁻¹ oranında değiştiğini tespit etmiştir. Kabuksuz olarak ise, % 46.7-54.5 yağ ve 266-308 g kg⁻¹ protein içerdiğini vurgulamıştır.

Ayub vd. (1998), iki farklı ayçiçeği çeşidinde (Aritar-93 ve Suncom-110), 0, 50, 100 ve 150 kg ha⁻¹ N dozlarının etkilerini araştırdığı denemesinde; en yüksek bitki boyu, bitki başına yaprak sayısı, sap çapı ve 1000 tane ağırlığını 150 kg ha⁻¹ N dozunda elde etmiştir. Ancak yağ oranının kontrol uygulamasında en yüksek sonuç verdiğini ayrıca tohum veriminin 100 ve 150 kg ha⁻¹ N uygulamalarında istatistikî olarak değişiklik göstermediğini bildirmiştir.

Ergen (1998), bazı çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin Tekirdağ koşullarında verim ve verim unsurlarını araştırdığı çalışmada 6 farklı çeşit kullanmıştır. Deneme sonunda; en yüksek bitki boyunu Kahramanmaraş Yerli 2 çeşidinde 157.0 cm olarak saptamıştır. Çeşitlerde tabla çapının 13.5- 15.7 cm arasında değişim gösterdiğini, en yüksek bin tane ağırlığının

ise Kahramanmaraş Yerli 1 çeşidinde 139.2 g olarak bulunduğunu bildirmiştir. Ayrıca en yüksek kabuk oranına sahip çeşidin % 55.4 ile Balıkesir Yerli çeşidi olduğunu ifade etmiştir.

Jovanovic vd. (1998), çerezlik ayçiçeği çeşitlerinde yapmış oldukları çalışmalarında; çerezlik çeşitlerde protein oranının % 17.3-21.1, bin tane ağırlığının 59.6-79.8 g arasında değiştiğini, en fazla protein oranına sahip çeşidin aynı zamanda en yüksek 1000 tane ağırlığına sahip olduğunu ve yağ oranının da % 30'dan az olduğunu belirtmişlerdir.

Latifi ve Navabpour (1999), ayçiçeğinde ekim zamanı ve bitki sıklığının etkilerini araştırmışlardır. İran'da kurmuş oldukları denemede 16 Mart, 31 Mart ve 14 Nisan ekim zamanlarını ve 60x20, 60x30 cm ve 70x20, 70x30 cm bitki sıklıklarını kullanmışlardır. Araştırma sonunda en yüksek tane verimini, 14 Nisanda yapılan ekimde ve 60x20 cm ile 70x20 cm bitki sıklıklarından elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Ortegón ve Díaz (1999), Meksika'da 2 hibrit ayçiçeği çeşidi (Dekalb G ve 100 G101) ve 2 açıkta tozlanan ayçiçeği çeşitleriyle (Rib-77 ve Victoria) yapmış oldukları çalışmada sıra arasını 80 cm olarak sabit tutmuşlar ve sıra üzeri mesafeyi sırasıyla 40, 30 ve 20 cm almışlardır. Denemede 1994 yılında geç bir dönemde (10 Ağustos), 1995 yılında ise erken bir dönemde (15 Nisan) ekim yapılmış, bitki sıklığının yanı sıra bu iki farklı dönemin de verim ve verim bileşenleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek yağ oranı (% 42.1) ve hektara verimin (2179 kg ha^{-1}) 20 cm sıra üzeri mesafede erken ekimde hibrit çeşitlerden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bozkurt ve Karaçal (2000), Van ekolojik şartlarında ayçiçeğinde; 0, 4, 8 ve 12 kg azot düzeylerinin farklı vejetasyon dönemlerinde ve bitkinin farklı kısımlarında besin elementi içeriğine etkisini belirlemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, artan oranlarda verilen azot; yaprak azot ve potasyum içeriğini, tane, sap ve tablanın azot içeriğini ve sapın potasyum içeriğini artırırken, yaprağın fosfor, demir, mangan içeriklerinin, tane sap ve tablanın fosfor, kalsiyum, magnezyum ile çinko içeriklerinin azalmasına neden olmuştur. Yaprağın azot, fosfor, kalsiyum, mangan

içerikleri, tane, sap ve tablanın azot içerikleri ve tane ile sapın kalsiyum içerikleri farklı azot formlarından etkilenmiştir. Besin elementi içeriğine bitki çeşitlerinin etkisi önemli bulunmuştur.

Ghani vd. (2000), ayçiçeğinde farklı azot dozlarının etkilerini araştırmak için yürütmüş oldukları denemelerinde; 0, 100, 150 ve 200 kg ha⁻¹ azot dozu kullanarak 60 cm sıra arası ve 30 cm sıra üzeri mesafe ile ekim yapmışlardır. Denemede en yüksek protein oranı (% 31.5), yağ oranı (% 46.1) ve 1000 tane ağırlığının (51.9 g) 200 kg ha⁻¹ azot dozunda gözlemlendiğini ifade etmişlerdir.

Naderi (2000), ayçiçeğinde 62.5 cm ve 75 cm sıra arası ile 15, 20, 25 ve 30 cm sıra üzeri mesafelerinin etkisini incelediği araştırmasında; en yüksek verimin 250 kg da⁻¹ ile 20 cm sıra üzeri mesafesinden elde edildiğini, en yüksek tane ve yağ verimlerinin ise 62.5x25 ve 75x20 cm bitki sıklıklarından elde edildiğini bildirmiştir.

Gürsoy (2001), Kahramanmaraş'da sıra arasını (70 cm) sabit tutarak, 3 farklı sıra üzeri mesafe (20, 40 ve 60 cm) kullanarak yağlık (P-6482) ve çerezlik (İnegöl) ayçiçeği çeşitleriyle yapmış olduğu çalışmasının sonuçlarını şöyle sıralamıştır. Çerezlik ayçiçeği çeşidinde bitki boyu, tabla çapı, tabla başına tohum sayısı, tabla başına dolgun tohum oranı, tabla başına tohum verimi, 1000 tane ağırlığı, tohum iç oranı, tohum verimi, yağ oranı ve yağ verimi, yağlık çeşitte ise tohum iç oranı dışındaki bütün özellikler bitki sıklığından etkilenmiştir. Her iki çeşitte de en yüksek tabla çapı, tabla başına tohum sayısı, tabla başına tohum verimi ve 1000 tane ağırlığı 70x60 cm bitki sıklığında, en yüksek tohum verimi, yağ oranı ve yağ verimi ise 70x20 cm bitki sıklığında gözlemlenmiştir.

Kara (2001), 1997 ve 1998 yıllarında Erzurum koşullarında ayçiçeğinin ekim sıklığını tespit etmek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada 50, 60, 70 ve 80 cm olarak 4 farklı sıra aralığını, sıra üzeri mesafe olarak 30, 40 ve 50 cm'yi ve yağlık ve çerezlik olmak üzere 2 çeşidi (Armawisky- Yağlık ve Siyah çerezlik) kullanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; ekim sıklığının yaprak sayısı, tane iç oranı, yağ ve protein oranı üzerine etkisi olmamış, sap kalınlığı, tabla çapı, tane ve sap verimi üzerine etkisi önemli

çıkmiştir. Sıra arasının bitki boyu ve tane tutma oranı üzerine etkisi önemsiz olurken artan sıra arası ile sap kalınlığı, tabla çapı, tane ve sap veriminin önemli düzeyde değiştiği, bin tane ağırlığı ve tabla çapının arttığı bildirilmiştir. Sıra üzeri mesafenin artışıyla bitki boyu, sap kalınlığı ve tane tutma oranının arttığı, tane veriminin azaldığı saptanmıştır. Ayrıca Erzurum koşullarında yağlık ayçiçeğinin 50x30 cm, çerezlik ayçiçeğinin ise 70x50 cm ekim sıklığında ekilmesinin uygun olduğu belirtilmiştir.

Kaya vd. (2001), Türkiye'nin değişik bölgelerinden toplanan 83 adet popülasyon üzerinde Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yapmış oldukları çalışmada; köy popülasyonlarında dallanma oranının yüksek ve kendine dölllenme oranlarının oldukça düşük olduğunu, kuru şartlarda bitki boylarının 82-215 cm ve tabla çaplarının 7-33 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca popülasyonlarda sıklıkla görülen hastalık ve zararlıları; orabanş, sap ve tabla çürüklüğü, sclerotinia, pas ve yaprak yanıklığı olarak sıralamışlardır. Serada ekilen Beyaz Alacada tabla çapını 14-28 cm, bitki boyunu 145-245 cm ve Gri Alacada (İnegöl) tabla çapını 15-33 cm, bitki boyunu 140-250 cm olarak saptamışlardır.

Kılı ve Özdemir (2001), yağlık melez ayçiçeği çeşitleriyle (S-265 ve P-6480) 9 farklı bitki sıklığı [(10 bitki m⁻² (50x20 cm), 5.7 bitki m⁻² (50x35 cm), 4 bitki m⁻² (50x50 cm), 7.1 bitki m⁻² (70x20 cm), 4.1 bitki m⁻² (70x35 cm), 2.8 bitki m⁻² (70x50 cm), 5.5 bitki m⁻² (90x20 cm), 3.2 bitki m⁻² (90x35 cm), 2.2 bitki m⁻² (90x50 cm)] kullanarak yürüttükleri çalışmada; bitki boyu, tabla çapı, bin tane ağırlığı, tohum iç oranı, yağ oranı ve tohum verimi özelliklerini incelemişlerdir. En yüksek tohum verimini (559.31 kg da⁻¹), en yüksek bitki sıklığından 10 bitki m⁻² elde ettiklerini, en yüksek bin tane ağırlığı, tohum iç oranı ve tabla çapını en düşük bitki sıklığından (2.2. ve 2.8 bitki m⁻²) elde ettiklerini ifade etmişlerdir.

Manjula vd. (2001), 46 çerezlik ayçiçeği genotipinin genetik farklılıklarını saptamak için yürüttükleri çalışmada; genotiplerin genetik farklılıklarının kümeleme (cluster) analizine göre 11 grup altında toplandığını belirlemişlerdir. Sonuç olarak 4 tane genotipin istenen çerezlik ayçiçeği çeşitleri özelliklerini taşıdığını belirlemişlerdir.

Şimşek (2001), Çukurova koşullarında bazı ayçiçeği çeşitlerinde, sıra arası 60 cm sıra üzeri 25, 35 ve 45 cm olacak şekilde bir deneme yürütmüştür. Araştırmada; en yüksek tohum verimi 175.2 kg da⁻¹ ile 45x60 cm ekim sıklığından, en düşük tohum verimi ise 140.7 kg da⁻¹ ile 25x60 cm ekim sıklığından elde edilmiştir. En yüksek ham yağ verimi 62.28 kg da⁻¹ ile 45x60 cm ekim sıklığından, en düşük ham yağ verimi ise 53.72 kg da⁻¹ ile 25x60 cm ekim sıklığından elde edilmiştir.

Javier vd. (2002), ayçiçeğinde fazla azotlu gübrelemenin zararlarından kaçınmak üzere Arjantin'de 2 yıllık bir araştırma yapmışlardır. Denemede, 2 hibrit ayçiçeği çeşidi, 3 farklı azot dozu (0, 150 ve 300 kg ha⁻¹) ve diğer bitki besin elementlerinin 2 farklı dozu kullanılmıştır. Artan azot dozlarıyla tohumdaki yağ oranının düştüğü ve N dozlarının etkinliğinin çeşitlere göre farklılık gösterdiği belirtilmiştir.

Khot ve Patil (2002), Hindistan'da, ayçiçeğinin gelişmesi ile verimi üzerine sulama suyu miktarlarının farklı oranlarının (0.3, 0.5, 0.7 ve 0.9 sulama suyu/toplam buharlaşma miktarı) ve farklı azot dozlarının (0, 40, 80 ve 120 kg ha⁻¹) etkilerini belirlemek amacıyla bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; bitki boyu, tabla çapı, kuru madde ve tane veriminin artan sulama suyu miktarı ve azot dozuyla arttığını, ortalama su kullanım etkinliğinin artan sulama suyu miktarıyla azalırken, artan azotla arttığını ifade etmişlerdir.

Ramu ve Reddy (2003), ayçiçeğinde verim ve verim ögeleri üzerine azot ve kükürtlü gübrelemenin etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda; bitki boyu, yaprak yüzeyi ve kuru madde üretiminde artış olduğunu saptamışlardır. En yüksek bitki boyu ve yaprak yüzey genişliği 100 kg ha⁻¹ N ve 40 kg ha⁻¹ S uygulamasında gözlenmiştir.

Ali vd. (2004), azotlu gübrelemenin ve ekim zamanının etkilerini çalıştıkları araştırmalarında; 5 farklı azot dozunu (0, 50, 100, 150 ve 200 kg N ha⁻¹) ve 2 farklı ekim zamanını karşılaştırmışlardır. Çalışmadan elde ettikleri sonuçlara göre; bitki başına yaprak alanı, bitki boyu, tabla çapı, tabladaki doluluk oranı, yağ oranı, 1000 tane ağırlığı ve verim 10 Ağustos ekiminde ve hektara 150 kg N uygulamasında en yüksek değerlere ulaşmıştır.

Kılı (2004), yağlık (P-6482) ve çerezlik (İnegöl) iki farklı ayçiçeği çeşidinin bitki sıklığı ve N dozlarına verdiği tepkiyi belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada 23800, 35710 ve 71420 bitki ha⁻¹ ve 0, 60 ve 120 kg ha⁻¹ azot dozu kullanmıştır. Bitki sıklığı; yağlık çeşitte tohum iç oranı hariç, bitki boyu, tabladaki tohum sayısı, tohum tutma oranı ve 1000 tane ağırlığını etkilemiştir. Tabla çapı, tabla başına tohum sayısı ve 1000 tane ağırlığının 23800 bitki ha⁻¹ olan bitki sıklığında artış göstermiştir. Ayrıca azot dozlarının tabladaki tohum sayısını, tohum tutma oranını, 1000 tane ağırlığını ve yağ oranını her iki çeşitte de belirgin biçimde etkilediği belirtilirken, 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 edildiği ifade edilmiştir.

Özer vd. (2004), yeni hibrit ayçiçeği çeşitlerinin azot gereksinimini belirlemek için yürütmüş oldukları çalışmada; 2 yağlık ayçiçeği hibrit çeşidine (AS-508 ve Super 25) 0, 40, 80, 120 ve 160 kg ha⁻¹ N dozlarının etkilerini araştırmışlardır. Denemede, bütün parametrelerin uygulanan azot dozlarından belirgin olarak etkilendiğini ve sulama yapılan koşullarda 120 kg ha⁻¹ N' un ayçiçeği üretiminde yeterli olacağını saptamışlardır.

Ergen ve Sağlam (2005), altı farklı ayçiçeği çeşidinin Tekirdağ koşullarında verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; materyal olarak iki melez ve dört köy popülasyonu kullanmışlardır. Araştırmada; verim ve verime etkili, bitki boyu, tabla çapı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi, tane boyu, kabuk oranı, yağ oranı ve protein oranı gibi karakterleri incelemişlerdir. En yüksek verim (364,55 kg da⁻¹) ve en düşük kabuk oranının (% 42.77) T.T.A.E. 2 çeşidinden elde edildiğini, en yüksek protein oranının İnegöl Alası (% 17.18) çeşidinde, en uzun tane boyunun (1.61 cm) ise Kıbrıs çeşidinde saptandığını, çerezlik ayçiçeğinde tane verimi ve protein oranına, özellikle tane boyu ile bitki boyunun doğrudan etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Gür vd. (2005), 1997- 1998 yıllarında Harran Ovasında yetiştirilen ayçiçeğinde en uygun ekim sıklığı ve ekim zamanını belirlemek için yürüttükleri çalışmalarında; sıra arasını sabit tutarak, 3 farklı sıra üzeri aralığı (20, 30 ve 40 cm) ile 6 farklı ekim zamanı

(17 Nisan, 2 Mayıs, 18 Mayıs, 3 Haziran, 18 Haziran ve 2 Temmuz) uygulamasında Romsun-59 adlı hibrit ayçiçeği çeşidini yetiştirmişlerdir. Araştırma sonucunda; en yüksek tohum veriminin, mayıs sonu haziran başı ekimlerinde 20 cm sıra üzeri aralığından, en yüksek yağ verimi ve yağ oranının ise 18 Mayıs ekiminde 20 cm sıra üzeri aralığından elde edildiğini belirtmişlerdir.

Kaya vd. (2005), Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülen çerezlik ayçiçeği geliştirme projesi kapsamında 2002, 2003 ve 2004 yıllarında kurulan çerezlik ayçiçeği verim denemelerinde, çiftçiler tarafından en çok ekilen yağlık çeşitleri standart olarak kullanmışlardır. Yapılan denemelerde 2002 ve 2003 yıllarında açık döllen çerezlik Alaca 2 ve Kılıç Alaca popülasyonlarının standart çeşitlere üstünlük gösterdiğini ve 2004 yılındaki çerezlik aday hibritlerin iklimin de etkisiyle çok yüksek performans göstererek kontrol çeşitlere belirgin bir üstünlük sağladıklarını ve 2004 yılında yaptıkları 1 nolu verim denemesinde 03-TR-213 ve 2 nolu verim denemesinde 03-TR-226 hibritlerinin tane verimi yönünden ilk sırada yer aldığını bildirmişlerdir.

Montemurro ve De Giorgio (2005), Akdeniz koşullarında farklı azot dozlarının (0, 50 ve 100 kg ha⁻¹ N, amonyum nitrat), 2 ayçiçeği genotipinde N hareketliliği, N kullanım etkinliği ve verim karakterleri üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre, 50 kg ha⁻¹ N'un uygulanan azotun daha iyi kullanıldığını ve çevre kirlenme olasılığının azaldığını belirtmişlerdir.

Olowe vd. (2005), Nijerya'da 1999 ve 2000 yıllarında ayçiçeğinin verilen azot ve fosfor dozlarına karşı göstermiş olduğu tepkileri araştırmak için bir deneme yürütmüşlerdir. Denemede 0, 30, 60 ve 90 kg ha⁻¹ N ve 0, 30 ve 60 kg ha⁻¹ P kullanılmıştır. Kontrolle karşılaştırıldığında, 60 ve 90 kg ha⁻¹ azotun bitki boyunu, ayrıca tabla çapını ve tabladaki tohum sayısını artırdığı belirlenmiştir. Azot ve fosfor interaksiyonunun da tabla ağırlığını, tohum verimini ve tabladaki tohum sayısını artırdığı belirlenmiştir.

Sağlam ve Önemli (2005), Tekirdağ ilinde yaptıkları çalışmalarında üç ayçiçeği çeşidini, iki farklı ekim zamanı (16.04.1997 ve 14.05.1997) ve dört farklı sıra üzeri mesafede (20, 30, 40 ve 50 cm) yetiştirmişlerdir. En yüksek verimin erken ekim zamanı

ve 20 cm sıra üzeri mesafede 540.53 kg da⁻¹ olarak Sunbred 281 çeşidinden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Akkaya (2006), Bursa yöresinde, kuru koşullarda, çerezlik ayçiçeği için en uygun ekim zamanı ve bitki sıklığını belirlemek amacıyla yürüttüğü araştırmada, 3 ekim zamanı (Mart, Nisan ve Mayıs), 3 çerezlik ayçiçeği çeşidini (Alaca, Kıbrıs ve İsrail) sabit sıra aralığında (65 cm) ve 4 farklı sıra üzeri mesafede yetiştirmiştir. Araştırmadan elde edilen 3 yıllık sonuçlar; bitki sıklığının, fenolojik özellikleri önemli düzeyde etkilemediğini ancak verim ve verim bileşenleri ile kalite özellikleri üzerine etkili olduğunu, bitki popülasyonunun artmasıyla tabla çapı, tek tabla verimi, tabla başına tohum sayısı, iri tohum oranı, protein oranı ve 1000 tane ağırlığının azaldığını, tane verimi, bitki boyu ve hektolitre ağırlığının ise arttığını göstermiştir.

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 ölçüldüğü 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 vd. (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.

Karasu vd. (2006), Bursa koşullarında 3 yıl yürüttükleri çalışmada, ayçiçeği bitkisine 0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg da⁻¹ N dozları uygulamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; yağ verimi 12 kg da⁻¹ N dozunda 96.9 kg da⁻¹ olarak en yüksek çıkmıştır. Daha yüksek azot dozlarında ise yağ veriminde azalma kaydetmişlerdir.

Beg vd. (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 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.

Lauretti vd. (2007), oleik asit içeriği yüksek 2 çeşitte (Carnia ve PR 64 H 61) azotlu gübrelemenin etkilerini araştırdıkları çalışmayı 2005 yılında İtalya'da yürütmüşlerdir. Araştırmada, 3 farklı N dozu (0, 60 ve 100 kg ha⁻¹), 2 farklı tarlada ve 2 farklı lokasyonda kullanılmıştır. Alınan sonuçlara göre bitki boyu artan azot dozlarıyla birlikte artmış, azot sulanmayan ve kurak olan Osimo bölgesinde etkili olmamış, ancak nemli ve sulanan Udine bölgesinde daha etkili olmuştur.

Abbadı vd. (2008), farklı azot dozlarının asperde ve ayçiçeğinde etkilerini araştırmak amacıyla ilk yıl her iki bitkiye 5 litrelik saksı başına 0.25, 0.5, 1, 1.5 ve 2 g N kullanmış ikinci yıl ise ayçiçeğinde bu oranı, saksı başına 0.5, 1, 2, 3 ve 4 g olarak değiştirmişlerdir. Asperde büyüme ve verim saksı başına 1 gramda en yüksek değere ulaşırken, ayçiçeğinde saksı başına 2 g' da en yüksek verim ve büyüme değerlerini elde ettiklerini açıklamışlardır.

Blumenthal vd. (2008), azotun bitki üretiminde sınırlayıcı bir faktör olduğunu ve yağlı tohumlu bitkilerde protein oranının azotlu gübrelemenin artmasıyla artış gösterdiğini, yağ oranının ise bunun tam tersine düştüğünü belirtmişlerdir. Azotun yağ bileşimi ve kalitesine etkisinin olmadığını kaydetmişlerdir.

Kaya vd. (2008), çerezlik çeşitlerle yapmış oldukları araştırmada, elde ettikleri yüksek verim sonuçlarına göre; çerezlik ayçiçeğinin potansiyelinin özellikle sulanan alanlarda, daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, hibrit çeşit adaylarının düşük yağ içeriği (<% 30) ve erkencilik gibi çerezlikler için istenen özellikleri göstermiş olduğunu saptamışlardır.

Gholinezhad vd. (2009), Batı Azerbaycan Tarımsal Araştırma Merkezi'nde 2008 ve 2009 yıllarında yapmış oldukları denemede, su stresinin, farklı dozlardaki azotun ve bitki sıklığının yağlık ayçiçeğinin su alım etkinliğine ve azot tüketimine etkilerini araştırmışlardır. Denemede 100, 160 ve 220 kg ha⁻¹ N ve sıra üzeri mesafe olarak 20, 25 ve 30 cm kullanılmış ve sıra arası 60 cm olarak sabit tutulmuştur. Deneme sonunda kuraklık stresinin normal sulanan koşullara göre tohum verimini % 44 azalttığını bildirmişlerdir. Ayrıca bitki sıklığının değişmesinden verim bileşenlerinin etkilendiğini ve 220 kg ha⁻¹ N uygulamasının yaptıkları denemede iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir.

Demir (2009), Ankara koşullarında farklı azot ve kükürt dozlarının ayçiçeğinde verim ve verim öğeleri ile bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek için 2 yıllık bir deneme yapmıştır. Denemede ana parsellere 3 farklı azot dozları (4, 8, 12 kg da⁻¹) ile alt parsellere 4 farklı kükürt dozları (0, 5, 10, 15 kg da⁻¹) uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; artan azot ve kükürt dozunun kontrole göre, çiçeklenme süresinde 6 gün kısalma, bitki boyunda % 4-10 oranında artış, daha geniş tabla çapı ve daha fazla tohum ağırlığı ile % 6-20 arasında değişen verim artışı sağladığını belirtmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Deneme, 2007 ve 2008 yıllarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Tarlasında yürütülmüştür. Deneme alanı düz olup, deniz seviyesinden yüksekliği 860 metredir. Deneme alanının bulunduğu enlem 39°57' kuzey, boylam ise 32°52' doğudur.

Araştırma materyali olarak May Agro Tohumculuk A.Ş.'den temin edilen hibrit 03M142 ile Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden elde edilen Alaca çerezlik ayçiçeği genotipleri kullanılmıştır.

03M142 hibrit çerezlik ayçiçeğinin, çiçeklenme süresi ortalama 54 gün, fizyolojik olum süresi ortalama 97 gün ve bitki boyu ortalama 164 cm olup tablaları aşağı doğru eğimli, tohum kabuğu çizgili ve tohumları tombul yapılıdır.

Alaca çerezlik ayçiçeğinin ise çiçeklenme süresi 60-72 gün, fizyolojik olum süresi 101-110 gün, bitki boyu 158-168 cm, tabla çapı ortalama 15 cm ve verim değeri 112-263 kg da⁻¹ arasında değişim göstermekte olup tohum kabuğu çizgili ve tohumları uzun ince yapılıdır (Kaya 2005).

3.1.1 Deneme yerinin toprak özellikleri

Deneme alanının farklı toprak derinliklerinden alınan örnekler, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'nde analiz edilmiştir. Farklı derinliklerden alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1'de görüldüğü gibi, deneme alanına ait toprak hafif alkali, toplam tuz düzeyi düşük, fosfor içeriği bakımından orta düzeyde, potasyumca zengin, azotça çok fakir olmayıp, organik maddece yetersizdir.

Bu çalışmada azotlu gübre olarak % 21'lik amonyum sülfat kullanılmıştır. Araştırma Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve deneme tarlalarında 2 yıl süre ile yürütülmüştür.

Çizelge 3.1 Deneme alanı topraklarının bazı fizikokimyasal özellikleri

Yıllar	Derinlik (cm)	Tekstür	Su ile Doymuşluk (%)	Tuz (%)	pH	Kireç (%)	Yararışlı Fosfor P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	Değişebilir Potasyum K ₂ O (kg da ⁻¹)	Toplam N (%)	Organik Madde (%)
2007	0-20	Killitli	50	0.085	8.07	10.34	8.65	245	0.08	1.01
	20-40	Killitli	53	0.087	8.04	8.31	11.02	190	0.17	1.14
2008	0-20	Killitli	54	0.084	7.85	9.00	7.85	160	0.06	1.25
	20-40	Killitli	60	0.088	8.00	10.00	6.45	125	0.15	1.02

3.1.2 Deneme yerinin iklim özellikleri

Deneme alanının yer aldığı bölgeye ilişkin 2007, 2008 ve uzun yıllar iklim verileri Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün Ankara İstasyonu'ndan sağlanmış olup Çizelge 3.2'de sıcaklık, Çizelge 3.3'de yağış ve Çizelge 3.4'de ise nispi nem değerleri bitki yetiştirme sezonunda aylar ortalaması olarak gösterilmiştir. Çizelge 3.2'de görüldüğü gibi, 2007 ve 2008 yıllarındaki aylık ortalama sıcaklık değerleri 9.1-26.7°C arasında değişmiştir. Çizelge 3.3'de görülen 2007 ve 2008 yıllarına ait ortalama yağış değerleri ise 0.0-61.6 mm arasında değişim göstermiştir. Nispi nem ise 2007 ve 2008 yıllarında % 29.8-54.8 arasında değişmiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.2 Bitki yetiştirme sezonunda denemenin yürütüldüğü yıllara ve uzun yıllara ait ortalama aylık sıcaklık değerleri (°C)*

<i>Yıllar</i>	<i>Nisan</i>	<i>Mayıs</i>	<i>Haziran</i>	<i>Temmuz</i>	<i>Ağustos</i>	<i>Eylül</i>
2007	9.1	20.4	22.6	26.7	26.3	20.9
2008	13.7	15.5	22.0	24.9	26.6	19.9
Uzun Yıllar (1975-2007)	11.3	15.9	20.0	23.4	23.1	18.5

*T.C. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara

Çizelge 3.3 Bitki yetiştirme sezonunda denemenin yürütüldüğü yıllara ve uzun yıllara ait toplam aylık yağış değerleri (mm)*

<i>Yıllar</i>	<i>Nisan</i>	<i>Mayıs</i>	<i>Haziran</i>	<i>Temmuz</i>	<i>Ağustos</i>	<i>Eylül</i>
2007	23.8	17.9	31.7	3.9	9.8	0.0
2008	32.7	45.4	10.3	0.0	0.7	61.6
Uzun Yıllar (1975-2007)	53.1	50.5	33.6	15.2	12.7	17.0

*T.C. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Çizelge 3.4 Bitki yetiştirme sezonunda denemenin yürütüldüğü yıllara ve uzun yıllara ait aylık nispi nem değerleri (%)*

<i>Yıllar</i>	<i>Nisan</i>	<i>Mayıs</i>	<i>Haziran</i>	<i>Temmuz</i>	<i>Ağustos</i>	<i>Eylül</i>
2007	53.7	41.1	45.0	29.8	37.1	35.0
2008	54.8	50.9	41.0	35.7	34.5	50.3
Uzun Yıllar (1975-2007)	60.0	58.0	53.0	47.0	47.0	51.0

*T.C. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

3.2 Yöntem

Araştırma, bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede kullanılan 2 çerezlik ayçiçeği genotipi (hibrit 03M142 ve çerezlik Alaca) ana parsellere, farklı sıra üzeri mesafeler (20, 30 ve 40 cm) alt parsellere ve farklı azot dozları (0, 4, 8 ve 12 kg da⁻¹) altın altı parsellere gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Denemede sıra aralığı 70 cm olarak sabit tutulmuş olup her parselde 4 sıra ekim yapılmıştır. Parsel boyutları 5.2 m x 4.2 m = 21.84 m² olarak alınmıştır.

3.2.1 Toprak İşleme

Deneme alanı, sonbaharda pullukla derin bir toprak işleme ve erken ilkbaharda kazayağı ve tırmık geçirilerek ekime hazır hale getirilmiştir.

3.2.2 Ekim

Deneme, her iki yılda da toprak yapısında bir farklılık olmaması amacıyla aynı alan üzerinde yürütülmüştür. Ekim, 2007 yılında 26 Nisanda, 2008 yılında 15 Nisanda gerçekleştirilmiştir. Ekim 70x20 cm, 70x30 cm ve 70x 40 cm bitki sıklığı ile ocak usulü yapılmıştır. Ekim sırasında her ocağa 3 tohum atılmış ve üzerleri kapatılmıştır. Ekimden sonra merdane ile toprak yüzeyi bastırılmıştır.

3.2.3 Gübreleme

Ekimle birlikte, parsellere uygulanacak olan azot dozlarının konularına göre yarısı uygulanmıştır. Uygulanan azot, (% 21' lik amonyum sülfat) miktarları, azot dozları 0 kg da⁻¹ (kontrol), 4 kg da⁻¹, 8 kg da⁻¹ ve 12 kg da⁻¹ olacak şekilde parseller için hesaplanarak verilmiştir. Azot dozlarının ikinci yarısı minyatür tabla oluşum (R1) döneminde (Schneiter ve Miller 1981) parsellere verilmiştir.

3.2.4 Bakım

Yetiştirme dönemi boyunca parsellerde sulama ve çapalama gibi normal bakım işlemleri yapılmıştır (Çizelge 3.5). Bitkilerin toprak yüzeyine çıkışından yaklaşık iki hafta sonra ve her ocakta sağlıklı ve normal görünen bir bitki kalacak şekilde tekleme ve daha sonra el çapası yapılmıştır. Her iki yılda da görülen kuş yoğunluğu sebebiyle ekimden hemen sonra parsellerin üzeri file ile örtülmüştür (kuşlar kotiledon yaprakları yiyerek zarar vermektedir). Yapılan bakım işlemleri ve tarihleri yıllara göre Çizelge 3.5’de verilmiştir. Deneme süresince, bitki gelişimi durumunu görüntülemek amacıyla çekilen fotoğraflar Şekil 3.1-3.5’de verilmiştir.

Çizelge 3.5 Yıllara göre yapılan bakım işlemleri ve tarihleri

İşlemler	2007	2008
Ekim	26 Nisan	15 Nisan
Tekleme	10 Mayıs	30 Nisan
1. çapa	31 Mayıs	29 Mayıs
1. sulama	5 Haziran	2 Haziran
2. çapa	16 Haziran	12 Haziran
2. sulama	17 Temmuz	1 Temmuz

Çizelge 3.5’de görüldüğü gibi her iki yılın ekim tarihleri birbirinden farklıdır. Bunda en önemli etken her iki yıldaki sıcaklık (Çizelge 3.2) ve yağış (Çizelge 3.3) durumu olmuştur.



Şekil 3.1 Deneme alanının 2007 yılına ait sulama sonrasında alınan görünümü 7/6/2007



Şekil 3.2 Deneme alanının 2007 yılına ait çiçeklenme sonrası görünümü 10/7/2007



Şekil 3.3 Deneme alanının 2008 yılına ait görünümü 29/5/2008



Şekil 3.4 Deneme alanının sulama sonrası alınan görünümü 5/6/2008



Şekil 3.5 Deneme alanının 2. çapa sonrası fotoğraflanan görünümü 13/6/2008



Şekil 3.6 Deneme alanının çiçeklenme döneminde görünümü 2/7/2008



Şekil 3.7 Deneme alanının genel görünümü 25/7/2008

3.2.5 Verilerin elde edilmesi

3.2.5.1 Çiçeklenme süresi (gün)

Ekimden itibaren parseldeki bitkilerin % 50'sinin tabla kenarındaki steril (sarı dil) çiçeklerinin en az bir tanesinin görüldüğü devre gün sayısı olarak belirlenmiştir (Anonim 2001).

3.2.5.2 Fizyolojik olum (gün)

Ekimden itibaren brakte yaprakların yarıya yakın kısmının sarıdan kahverengiye dönüştüğü ve tablanın arka kısmında % 1-10 arasında kahverengileşmenin oluşmaya başladığı döneme kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir.

3.2.5.3 Bitki boyu (cm)

Parsellerde hasat olgunluğuna gelen 10 bitkide kök boğazı ile sapın tablaya bağlandığı nokta arasındaki uzunluk llerek cm olarak belirlenmiştir.

3.2.5.4 Tabla apı (cm)

Hasat olgunluğuna gelen parsellerde seçilen 10 bitkide tablalar en geniş yerinden dıştan dışa llerek belirlenmiştir.

3.2.5.5 Bin tane ağırlığı (g)

Her parselden seçilen 10 bitkiden, hasat sonrası Uluslararası Tohum Test Birliği'nin (Anonim 2003) belirlediği kurallara göre alınan 8 x 100 adet tohum ağırlıkları ortalamasının 10 ile çarpılmasıyla belirlenmiştir.

3.2.5.6 Kabuk oranı (%)

Her parselden seçilen 10 bitkiden alınan i ve kabuğu ayrılmış 4x100 adet tohumun 3 saat süreyle 105 °C'de kurutulduktan sonra tartılmasıyla ortalama kabuk ağırlığı belirlenmiş ve ie oranlanarak bulunmuştur.

3.2.5.7 Bitkide tane verimi (g bitki⁻¹)

Her parselden seçilen 10 bitkiden elde edilen tanelerin 0.01g duyarlı terazide tartılmasıyla saptanmıştır.

3.2.5.8 Hasat indeksi (%)

Her parselden seçilen 10 bitkinin tane ağırlığının bitki ağırlığına bölünüp 100 ile çarpılmasıyla belirlenmiştir.

3.2.5.9 Dekara tane verimi (kg da⁻¹)

Her parselde kenarlardan 1'er sıra ve başlardan birer bitki atıldıktan sonra ortada kalan bitkiler hasat edilip, harmanlandıktan sonra elde edilen tanelerin duyarlı terazide tartılmasıyla parsel verimleri saptanmıştır. Daha sonra elde edilen parsel verimleri kg da⁻¹'a çevrilerek dekara tane verimleri hesaplanmıştır.

3.2.5.10 Protein oranı (%)

Her parselden alınan 3-4 g tohumun içleri çıkartılarak öğütülmüş ve 0.25 g numunede Kjeldahl yöntemi ile azot oranları belirlenmiştir. Azot oranları 6.25 ile çarpılarak protein oranları bulunmuştur (Akyıldız 1968).

3.2.5.11 Yağ oranı (%)

Her parselden alınan 3-4 g kabuksuz tohum havanda ezilip, bundan 2 g numune alınarak kartuşlara konulduktan sonra yağ oranları soxhelet cihazında susuz eter ile 6 saat süre ile ekstraksiyon sonucu saptanmıştır (Akyıldız 1968).

3.2.5.6 Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmanın sonucunda elde edilen veriler, Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek için Duncan Testi kullanılmıştır (Düzgüneş vd. 1987). Tüm istatistiksel hesaplamalar bilgisayarda MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Çiçeklenme Süresi

Farklı sıra üzeri aralık ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin, 2007 ve 2008 yıllarındaki çiçeklenme süresine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin çiçeklenme süresine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	
		2007	2008
Bloklar	2	0.389	0.014
Genotipler (A)	1	401.389**	360.014**
Hata ₁	2	0.222	1.347
Sıra Üzeri Aralıkları (B)	2	18.014**	20.597**
A x B	2	0.931	1.014
Hata ₂	8	1.076	0.951
Azot Dozları (C)	3	0.204	0.051
A x C	3	0.204	0.162*
B x C	6	0.051	0.079
A x B x C	6	0.079	0.162**
Hata ₃	36	0.153	0.046
Genel	71	-	-

*: % 5 düzeyinde, **: % 1 düzeyinde önemli

Varyasyon katsayısı 2007= % 0.54

Varyasyon katsayısı 2008= % 0.30

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi çiçeklenme süresine, 2007 yılında genotiplerin ve sıra üzeri aralıkların etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2008 yılında ise genotiplerin ve sıra üzeri aralıkların etkisi, genotip x sıra üzeri aralık x azot dozları interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunurken, genotip x azot dozları interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayçiçeği genotiplerinin çiçeklenme süresine sıra üzeri aralık ve azotun etkisine ilişkin ortalamalar 2007 yılı için Çizelge 4.2'de, 2008 yılı için ise Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki çiçeklenme süresine etkileri (gün)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	68.7	69.3	69.0	68.7	68.9
	70x30	69.3	69.7	69.7	69.7	69.6
	70x40	70.7	71.0	71.0	70.7	70.9
Ort.(Genotip x N dozu)		69.6	70.0	69.9	69.7	69.8 B**
Alaca	70x20	74.0	74.0	74.0	74.3	74.1
	70x30	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0
	70x40	75.3	75.3	75.7	75.3	75.4
Ort.(Genotip x N dozu)		74.4	74.4	74.6	74.5	74.5 A
Ortalama	70x20	71.4	71.7	71.5	71.5	71.5 B**
	70x30	71.7	71.9	71.9	71.9	71.9 B
	70x40	73.0	73.2	73.3	73.0	73.1 A
Azot Dozları Ortalaması		72.0	72.3	72.3	72.1	72.2

** : % 1 düzeyinde önemli. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Denemenin ilk yılında en az çiçeklenme süresi ortalama 68.7 gün ile 03M142 genotipinde 20 cm sıra üzeri aralıkta kontrol ve 12 kg da⁻¹ N dozunda elde edilirken, en uzun çiçeklenme süresi ise Alaca genotipinde 75.7 gün ile 40 cm sıra üzeri aralıkta ve 8 kg da⁻¹ N dozunda elde edilmiştir (Çizelge 4.2).

Sıra üzeri aralıklar bakımından Çizelge 4.2 incelendiğinde yapılan Duncan testi sonuçlarına göre 20 cm ve 30 cm sıra üzeri aralıkların 71.5 ve 71.9 gün ile aynı grup içerisinde yer aldıkları ve ortalaması 73.1 gün olan 40 cm sıra üzeri aralığa göre daha erken sürede çiçeklendiği saptanmıştır.

2007 yılı sonuçlarına göre, 03M142 genotipinin ortalama çiçeklenme süresi 69.8 gün, Alaca genotipinin ortalama çiçeklenme süresi 74.5 gün olmuş ve aradaki fark istatistiki olarak önemli olmuştur. Diğer bir ifadeyle, Alaca genotipine göre 03M142 genotipi daha erken çiçeklenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.3 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki çiçeklenme süresine etkileri (gün)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	69.7 ^{f**}	69.7 ^f	69.7 ^f	69.7 ^f	69.7
	70x30	69.7 ^f	70.0 ^f	70.0 ^f	70.7 ^e	70.1
	70x40	71.3 ^d	71.3 ^d	71.3 ^d	71.3 ^d	71.3
Ort.(Genotip x N dozu)		70.2 C*	70.3 C	70.3 C	70.6 B	70.4 B**
Alaca	70x20	74.3 ^{bc}	74.3 ^{bc}	74.7 ^b	74.3 ^{bc}	74.4
	70x30	74.3 ^{bc}	74.0 ^c	74.0 ^c	74.0 ^c	74.1
	70x40	76.0 ^a	76.0 ^a	76.0 ^a	76.0 ^a	76.0
Ort.(Genotip x N dozu)		74.9 A	74.8 A	74.9 A	74.8 A	74.8 A
Ortalama	70x20	72.0	72.0	72.2	72.0	72.0 B**
	70x30	72.0	72.0	72.0	72.3	72.1B
	70x40	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7A
Azot Dozları Ortalaması		72.6	72.6	72.6	72.7	72.6

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Denemenin ikinci yılında genotip x sıra üzeri aralık x N dozları interaksiyonu incelendiğinde en kısa çiçeklenme süresi 03M142 genotipinde, 20 cm sıra üzeri aralıkta ve uygulanan bütün azot dozları ile 30 cm sıra üzeri aralık ve 0 kg da⁻¹ (kontrol) N uygulamasında 69.7 gün olarak gözlenmiştir. En uzun çiçeklenme süresi 76 gün ile Alaca genotipinde 40 cm sıra üzeri aralıkta ve uygulanan bütün azot dozlarında belirlenmiştir. 03M142 ve Alaca genotipinde 20 ve 30 cm sıra üzerinde ve uygulanan azot dozları arasında bir fark görülmemiş olup her iki genotipte 40 cm sıra üzeri aralığın etkisinin önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3).

İkinci yılda istatistiki olarak önemli bulunan genotip x azot dozu interaksiyonu incelendiğinde; en kısa çiçeklenme süresi ortalama 70.2 gün ile 03M142 çeşidinde ve 0 kg da⁻¹ (kontrol) azot dozunda, en uzun çiçeklenme süresi de Alaca genotipinde, kontrol ve 8 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında 74.9 gün ile elde edilmiştir. Sıra üzeri aralıklar açısından ortalamalara bakıldığında, en kısa çiçeklenme süresi, 72.1 gün ile 20 cm ve 30 cm sıra üzeri aralıklarda gözlenirken, en uzun süre 40 cm sıra üzeri aralıkta gözlenmiştir. Genotiplerde 2008 yılında en kısa çiçeklenme süresi 2007 yılında da

olduğu gibi, 03M142 genotipinde, un uzun çiçeklenme süresi de Alaca genotipinde belirlenmiştir. Belirlenen bu süreler 03M142’de 70.4 gün, Alaca’da 74.8 gündür.

Denemenin her iki yılının sonuçlarından elde edilen veriler değerlendirildiğinde; sıra üzeri aralık arttıkça çiçeklenme süresinin uzadığı görölmektedir. Genotiplerden, 03M142, Alaca’dan daha erken çiçeklenmektedir. Ayçiçeğinde yapılan bazı çalışmalarda çiçeklenme süresi bitki sıklığının artmasından ya da azalmasından etkilenmemiştir (Miller ve Fick 1978, Holt ve Zentner 1985, Beg vd. 2007). Gubbels ve Dedio (1986), ayçiçeğinde yapmış oldukları çalışmada artan bitki sıklığı ile beraber çiçeklenme süresinin de arttığını saptamışlardır. Ayrıca Holt ve Campell (1984), çeşitlerin farklı özelliklerinden dolayı çiçeklenme sürelerinin de farklı olabileceğini ifade etmiştir.

4.2 Fizyolojik Olum

Farklı sıra üzeri aralık ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin 2007 ve 2008 yıllarındaki fizyolojik olum süresine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin fizyolojik olum süresine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	
		2007	2008
Bloklar	2	0.167	0.222
Genotipler (A)	1	280.056**	364.500
Hata ₁	2	0.222	0.000
Sıra Üzeri Aralıkları (B)	2	66.125**	21.931**
A x B	2	0.014	1.542
Hata ₂	8	0.049	0.486
Azot Dozları (C)	3	0.241	0.037
A x C	3	0.093	0.241
B x C	6	0.032	0.190
A x B x C	6	0.106	0.060
Hata ₃	36	0.116	0.102
Genel	71	-	-

** : % 1 düzeyinde önemli

Varyasyon katsayısı 2007= % 0.26, Varyasyon katsayısı 2008= % 0.24

Çizelge 4.4' de görüldüğü gibi, fizyolojik olum süresine 2007 yılında, genotiplerin ve sıra üzeri aralıkların etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunurken, N dozlarının, genotip x sıra üzeri aralık interaksiyonunun, genotip x N dozu interaksiyonunun, sıra üzeri aralık x N dozu interaksiyonunun ve genotip x sıra üzeri aralık x N dozu interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında ise fizyolojik olum süresine sıra üzeri aralığın etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuş, genotipler ve N dozlarının etkisi ile genotip x sıra üzeri aralık interaksiyonunun, genotip x N dozu interaksiyonunun, sıra üzeri aralık x N dozu interaksiyonunun ve genotip x sıra üzeri aralık x N dozu interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Ayçiçeği genotiplerinin fizyolojik olum süresine sıra üzeri aralık ve azotun etkisine ilişkin ortalamalar 2007 yılı için Çizelge 4.5'de 2008 yılı için ise Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki fizyolojik olum süresine etkisi (gün)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	130.0	130.0	130.3	130.3	130.2
	70x30	130.3	130.0	130.0	130.3	130.2
	70x40	133.0	132.7	133.0	133.3	133.0
Ort.(Genotip x N dozu)		131.1	130.9	131.1	131.3	131.1^{B**}
Alaca	70x20	134.0	134.0	134.0	134.3	134.1
	70x30	134.0	134.0	134.3	134.0	134.1
	70x40	137.0	137.0	137.0	137.0	137.0
Ort.(Genotip x N dozu)		135.0	135.0	135.1	135.1	135.1^A
Ortalama	70x20	132.0	132.0	132.2	132.3	132.1 B**
	70x30	132.2	132.0	132.2	132.2	132.2 B
	70x40	135.0	134.8	135.0	135.2	135.0 A
Azot Dozları Ortalaması		133.1	133.0	133.1	133.2	133.4

** : % 1 düzeyinde önemli. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Fizyolojik olum süresi, 2007 yılında 130-137 gün arasında değişim göstermiştir. Fizyolojik olum süresi, genotiplerin farklı genetik karakterleri taşıması sebebiyle genotipler arasında farklılık göstermiştir.

Fizyolojik olum süresi bakımından 2007 yılında sıra üzeri aralıklar incelendiğinde, en erken 132.1 gün ile 20 cm sıra üzeri aralıkta, en geç 135.0 gün ile 40 cm sıra üzeri aralıkta fizyolojik olum gözlenmiştir. 20 cm ve 30 cm sıra üzeri aralıkta ekim yapılan parsellerden alınan ortalamalar birbirlerine yakın sonuçlar vermişlerdir ve istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır. 03M142 genotipi 131.1 gün ile Alaca genotipinden daha erken fizyolojik olum göstermiştir. Aynı zamanda iki genotip arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.6 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki fizyolojik olum süresine etkileri (gün)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	130.7	130.7	130.7	130.7	<i>130.7</i>
	70x30	131.0	130.3	131.3	131.0	<i>130.9</i>
	70x40	132.0	132.0	132.0	132.0	<i>132.0</i>
Ort.(Genotip x N dozu)		<i>131.2</i>	<i>131.0</i>	<i>131.3</i>	<i>131.2</i>	<i>131.2</i>
Alaca	70x20	135.0	135.0	134.7	135.0	<i>134.9</i>
	70x30	135.0	135.0	135.0	135.3	<i>135.1</i>
	70x40	137.0	137.3	137.0	137.0	<i>137.1</i>
Ort.(Genotip x N dozu)		<i>135.6</i>	<i>135.8</i>	<i>135.6</i>	<i>135.8</i>	<i>135.7</i>
Ortalama	70x20	132.8	132.8	132.7	132.8	<i>132.8 B**</i>
	70x30	133.0	132.7	133.2	133.2	<i>133.0 B</i>
	70x40	134.5	134.7	134.5	134.5	<i>134.5 A</i>
Azot Dozları Ortalaması		<i>133.4</i>	<i>133.4</i>	<i>133.4</i>	<i>133.5</i>	<i>133.5</i>

** : % 1 düzeyinde önemli. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Denemenin ikinci yılına ait fizyolojik olum süresi sonuçları 130.3-137.0 gün arasında değişim göstermiştir. Sıra üzeri aralıklar bakımından fizyolojik olum süresi değerlendirildiğinde; en erken fizyolojik olum, 132.8 gün ile 20 cm sıra üzeri aralıkta görülmüş, bunu 133.0 gün ile 30 cm sıra üzeri aralık ve 134.5 gün ile 40 cm sıra üzeri aralık izlemiştir. Fizyolojik olum süresi bakımından 20 ve 30 cm sıra üzeri aralıkların ortalamaları arasındaki fark önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.6).

Sıra üzeri aralıklar artıkça fizyolojik olumun uzaması bitkilerin daha fazla azot alarak yeşil aksamalarını geliştirmeleri ve bunun da fizyolojik olum süresini uzatmasına bağlanabilir (Çizelge 4.6) .

Genotipler 2008 yılında incelendiğinde 03M142 genotipinin 131.2 gün ile fizyolojik olum süresi 135.7 gün olan Alaca genotipinden, daha erken bir sürede fizyolojik oluma geldiği görülmüştür (Çizelge 4.6). Her iki yılda da 03M142 genotipi, Alaca genotipine göre daha erken fizyolojik olum göstermiştir. Ayrıca her iki yılda da azot dozlarının fizyolojik olum üzerine bir etkisi saptanmamıştır.

Denemenin her iki yılının sonuçlarından elde edilen veriler değerlendirildiğinde; sıra üzeri aralık arttıkça fizyolojik olum süresinin uzadığı görülmektedir. Denemede, genotipler arasında fizyolojik olum süresi bakımından farklılık vardır. Alaca genotipi biraz daha geç fizyolojik olum göstermektedir. Holt ve Campell (1984) yapmış oldukları çalışmalarında, bitki sıklığının fizyolojik olumu etkilemediğini, ancak çeşitlerin fizyolojik olum üzerine etkili olduğunu ileri sürmüşlerdir.

4.3 Bitki Boyu

Farklı sıra üzeri aralık ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin 2007 ve 2008 yıllarındaki bitki boyuna ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin bitki boyuna etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	
		2007	2008
Bloklar	2	2710.264	31.347
Genotipler (A)	1	36.125	8471.681*
Hata ₁	2	957.875	336.514
Sıra Üzeri Aralıkları (B)	2	223.264	20.847
A x B	2	45.125	484.847
Hata ₂	8	321.236	119.410
Azot Dozları (C)	3	640.718**	1166.273**
A x C	3	16.606	87.162
B x C	6	31.579	165.606*
A x B x C	6	252.106*	82.718
Hata ₃	36	96.644	55.806
Genel	71	-	-

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli

Varyasyon katsayısı 2007= % 6.78

Varyasyon katsayısı 2008= % 4.66

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi, bitki boyu yönünden 2007 yılında azot dozlarının etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunurken, genotip x sıra üzeri aralık x N dozları interaksiyonunun etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Genotipler, sıra üzeri aralıklar, genotip x sıra üzeri aralık interaksiyonu, genotip x N dozları interaksiyonu ve sıra üzeri aralıklar x N dozları interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında ise genotiplerin etkisi ile sıra üzeri aralık x N dozu interaksiyonunun etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunurken azot dozlarının etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayçiçeği genotiplerinin bitki boyuna sıra üzeri aralık ve azotun etkisine ilişkin ortalamalar 2007 yılı için Çizelge 4.8’de, 2008 yılı için ise Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.8 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki bitki boyu üzerine etkileri (cm)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	124.7 ^{d*}	142.7 ^{a-d}	152.0 ^{ab}	150.7 ^{ab}	142.5
	70x30	138.7 ^{a-d}	151.0 ^{ab}	151.3 ^{ab}	142.7 ^{a-d}	145.9
	70x40	146.7 ^{abc}	142.7 ^{a-d}	140.3 ^{a-d}	147.0 ^{abc}	144.2
Ort.(Genotip x N dozu)		136.7	145.5	147.9	146.8	144.2
Alaca	70x20	137.3 ^{bcd}	144.3 ^{abc}	141.7 ^{a-d}	143.7 ^{a-d}	141.8
	70x30	138.7 ^{a-d}	149.0 ^{abc}	156.7 ^{ab}	157.3 ^a	150.4
	70x40	131.0 ^{cd}	150.0 ^{abc}	155.7 ^{ab}	142.0 ^{a-d}	144.7
Ort.(Genotip x N dozu)		135.7	147.8	151.4	147.7	145.6
Ortalama	70x20	131.0	143.5	146.8	147.2	142.1
	70x30	138.7	150.0	154.0	150.0	148.2
	70x40	138.8	146.3	148.0	144.5	144.4
Azot Dozları Ortalaması		136.2 B**	146.6 A	149.6 A	147.2 A	144.9

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Bitki boyu bakımından 2007 yılına ait genotip x sıra üzeri aralık x N dozları interaksyonunu incelendiğinde 03M142 genotipinde en kısa bitki boyu 124.7 cm ile 20 cm sıra üzeri aralıkta ve kontrolde (0 kg da⁻¹ N) elde edilirken, en uzun bitki boyu 152 cm olarak 20 cm sıra üzeri aralık ve 8 kg da⁻¹ N dozunda elde edilmiştir. Alaca genotipinde en kısa bitki boyu 131.0 cm olarak 40 cm sıra üzeri aralıkta ve kontrolde (0 kg da⁻¹ N) belirlenirken en uzun bitki boyu 157.3 cm olarak 30 cm sıra üzeri aralıkta ve 12 kg da⁻¹ N dozunda belirlenmiştir. 03M142 genotipinde, 20 cm sıra üzeri aralıkta kontrol ile 8 ve 12 kg da⁻¹ N uygulamaları arasında bitki boyu ortalamaları açısından fark önemli olmuştur. Alaca genotipinde, 30 cm sıra üzeri aralıkta ve 12 kg da⁻¹ N dozunda elde edilen ortalama ile 20 ve 40 cm sıra üzeri aralıkta, kontrol dozunda elde edilen ortalamalar arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8’de görüldüğü gibi N dozları ortalaması olarak, 8 kg da⁻¹ N uygulamasında en uzun bitki boyu (149.6 cm) elde edilmiştir. En kısa bitki boyu ise kontrol (0 kg da⁻¹ N) uygulamasında 136.2 cm olarak gözlenmiştir. N dozlarının 4, 8 ve 12 kg da⁻¹

uygulamaları arasında bitki boyu ortalamaları açısından istatistiki olarak bir fark belirlenmemiş olup, aynı grupta yer almıştır.

Genotipler bakımından incelendiğinde ise Alaca genotipinin 03M142 genotipine göre bitki boyu ortalamasının istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.9 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki bitki boyu üzerine etkileri (cm)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	135.0	159.0	162.0	159.7	153.9
	70x30	138.3	152.3	153.0	142.3	146.5
	70x40	134.7	151.3	150.7	156.3	148.3
Ort.(Genotip x N dozu)		136.0	154.2	155.2	152.8	149.6^{B*}
Alaca	70x20	150.7	165.3	167.3	177.7	165.3
	70x30	163.0	188.0	174.7	170.0	173.9
	70x40	170.0	184.7	171.7	172.0	174.6
Ort.(Genotip x N dozu)		161.2	179.3	171.2	173.2	171.3^A
Ortalama	70x20	142.8 e*	162.2 ab	164.7 ab	168.7 a	159.6
	70x30	150.7 de	170.2 a	163.8 ab	156.2 bcd	160.2
	70x40	152.3 cd	168.0 a	161.2 abc	164.2 ab	161.4
Azot Dozları Ortalaması		148.6 B**	166.8 A	163.2 A	163.0 A	160.4

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Çizelge 4.9'dan görüldüğü gibi, en kısa bitki boyu 03M142 genotipinde 40 cm sıra üzeri aralıkta ve kontrol (0 kg da⁻¹) N dozunda 134.7 cm olarak elde edilirken, en uzun bitki boyu Alaca genotipinde 30 cm sıra üzeri aralıkta ve 4 kg da⁻¹ N dozunda 188.0 cm olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.9'da bitki boyu yönünden, denemenin ikinci yılında sıra üzeri aralık x N dozu interaksyonunu incelendiğinde, en kısa bitki boyu 142.8 cm ile 20 cm sıra üzeri aralık ve kontrol (0 kg da⁻¹ N) uygulamasında saptanırken en uzun bitki boyu 30 cm sıra üzeri

aralıkta 4 kg da⁻¹ N uygulamasında belirlenmiştir. Azot dozları ortalaması bakımından ise en uzun bitki boyu 166.8 cm ile 4 kg da⁻¹ N dozunda elde edilmiştir. 4, 8 ve 12 kg da⁻¹'lık N uygulamaları arasında bitki boyu bakımından belirlenen farklılıklar önemsiz olup, istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır.

Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi, bitki boyu ortalaması 149.6 cm olan 03M142 genotipi, bitki boyu ortalaması 171.3 cm olan Alaca genotipinden önemli derecede kısa olmuştur.

Denemenin her iki yılında, her iki genotipte üç farklı sıra üzeri aralıkta artan azot dozlarıyla beraber bitki boyunda artış gözlenmiştir. Ancak 12 kg da⁻¹ azot dozu uygulanan parsellerden alınan sonuçlar ya 8 kg da⁻¹ azot uygulanan parsellerle hemen hemen aynı ortalamaları vermiştir ya da daha düşük sonuçlar vermiştir.

Genotip x sıra üzeri aralık x azot dozu interaksyonu 2007 yılında gözden geçirildiğinde; 03M142 genotipinde 20 cm sıra üzeri aralıkta 8 kg da⁻¹ ve 12 kg da⁻¹ azot uygulanan parsellerden alınan örneklerin bitki boyu ortalamaları 30 ve 40 sıra üzeri aralıkta aynı azot dozlarının uygulandığı parsellerden alınan ortalamalarla istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer alsada biraz daha yüksek değer vermişlerdir.

Her iki yılda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; 03M142 genotipinde sıra üzeri aralıklar arttıkça, yüksek azot dozlarında bitki boyunda azalmalar gözlenirken, farklı sıra üzeri aralıkların altında uygulanan azot dozlarının artan dozlarıyla beraber bitki boyunda artış saptanmıştır. Alaca genotipinde ise sıra üzeri mesafeler arttıkça ve uygulanan farklı azot dozlarıyla beraber bitki boyunda artış gözlenmiştir. Genotiplerin yapılan uygulamalara tepkisi bitki boyu açısından farklı olmuştur. Bu farklılıkların genotiplerin genetik farklılığından kaynaklanmış olduğu söylenebilir. Bitki boyuna ilişkin bulgularımız artan azot dozlarıyla beraber ayçiçeğinde bitki boyunun arttığını bildiren Al-Thabet (2006), artan sıra üzeri mesafe ve artan azot dozlarıyla bitki boyunun arttığını bildiren Ali vd. (2004) ile Jahangir vd. (2006) çeşitlerin farklı azot dozlarına tepkisinin farklı olduğunu bildiren Ayub vd. (1998) ve Özer vd. (2004)'ün sonuçlarıyla ve artan azot dozlarının bitki boyunda artışa sebep olduğunu kaydeden Lauretti vd. (2007)'nin sonuçlarıyla da benzerlik göstermektedir. Ancak, artan bitki sıklığının

ayçiçeğinde bitki boyunu artırdığını bildiren Gubbels ve Dedio (1986)'nın sonuçlarıyla benzerlik göstermemektedir.

4.4 Tabla Çapı

Farklı sıra üzeri aralık ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin, 2007 ve 2008 yıllarındaki tabla çapına ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin etkisine tabla çapına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	
		2007	2008
Bloklar	2	16.980	12.515
Genotipler (A)	1	23.120	6.907
Hata ₁	2	22.552	4.193
Sıra Üzeri Aralıkları (B)	2	26.124	13.520
A x B	2	10.726	4.677
Hata ₂	8	7.381	4.942
Azot Dozları (C)	3	4.380	0.854
A x C	3	5.746	1.034
B x C	6	6.077	7.483
A x B x C	6	9.297*	3.395
Hata ₃	36	3.792	3.597
Genel	71	-	-

*: % 5 düzeyinde önemli.

Varyasyon katsayısı 2007= % 9.79,

Varyasyon katsayısı 2008= % 9.80

Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi, tabla çapı yönünden; 2007 yılında genotip x sıra üzeri aralık x N dozları interaksyonunun etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunurken 2008 yılında önemsiz bulunmuştur. Her iki yılda da, genotipler, sıra üzeri aralıklar, N dozları ile genotip x sıra üzeri aralıklar interaksyonu, genotip x N dozları interaksyonu ve sıra üzeri aralıklar x N dozları interaksyonunun etkisi önemsiz olmuştur. Ayçiçeği genotiplerinin tabla çapına sıra üzeri aralık ve azot dozlarının etkisine ilişkin ortalamalar 2007 yılı için Çizelge 4.11'de, 2008 yılı için ise Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki tabla çapı üzerine etkileri (cm)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	17.7 ^{de*}	18.8 ^{cde}	20.3 ^{a-d}	18.2 ^{de}	18.8
	70x30	20.6 ^{a-d}	23.4 ^a	20.0 ^{abc}	19.1 ^{b-e}	20.8
	70x40	22.3 ^{abc}	21.3 ^{a-d}	21.0 ^{a-d}	22.8 ^{ab}	21.9
Ort.(Genotip x N dozu)		20.2	21.2	20.4	20.0	20.5
Alaca	70x20	20.6 ^{a-d}	20.1 ^{a-d}	18.3 ^{de}	15.5 ^e	18.6
	70x30	20.9 ^{a-d}	19.3 ^{bcd}	18.9 ^{cde}	21.5 ^{a-d}	20.2
	70x40	20.6 ^{a-d}	17.9 ^{de}	19.5 ^{bcd}	18.8 ^{cde}	19.2
Ort.(Genotip x N dozu)		20.7	19.1	18.9	18.6	19.3
Ortalama	70x20	19.2	19.4	19.3	16.9	18.7
	70x30	20.7	21.4	19.5	20.3	20.5
	70x40	21.4	19.6	20.3	20.8	20.5
Azot Dozları Ortalaması		20.4	20.1	19.7	19.3	19.9

*: % 5 düzeyinde önemli. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Denemenin ilk yılındaki genotip x sıra üzeri aralık x N dozu interaksyonu incelendiğinde, 03M142 genotipinde 30 cm sıra üzeri aralığında 4 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında elde edilen tabla çapı ortalaması ile 12 kg da⁻¹ N dozu uygulamasında elde edilen ortalama arasındaki fark önemli olmuştur. En düşük tabla çapı, Alaca genotipinde 20 cm sıra üzeri aralıkta ve 12 kg da⁻¹ azot uygulamasında elde edilen ortalama tabla çapı ile kontrol ve 4 kg da⁻¹ N uygulamasında elde edilen ortalamalar arasındaki fark önemli olmuştur. Aynı zamanda 20 cm sıra üzeri aralık ve 12 kg da⁻¹ N dozu uygulamasıyla 30 cm sıra üzeri aralık ve 12 kg da⁻¹ N dozu uygulamalarında elde edilen ortalamalar arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11’de görüldüğü gibi 2007 yılında ortalama tabla çapı 03M142 genotipinde 20.5 cm olarak belirlenirken Alaca genotipinde 19.3 cm olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.12 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki tabla çapı üzerine etkileri (cm)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	18.6	16.9	17.8	21.4	18.7
	70x30	20.4	21.0	21.5	19.4	20.6
	70x40	19.0	21.5	19.2	19.0	19.7
Ort.(Genotip x N dozu)		19.3	19.8	19.5	19.9	19.6
Alaca	70x20	19.0	16.8	18.5	18.8	18.3
	70x30	19.1	19.8	18.6	18.5	19.0
	70x40	20.2	19.8	18.9	20.5	19.9
Ort.(Genotip x N dozu)		19.4	18.8	18.7	19.3	19.1
Ortalama	70x20	18.8	16.9	18.2	20.1	18.5
	70x30	19.7	20.4	20.0	19.0	19.8
	70x40	19.6	20.7	19.1	19.8	19.8
Azot Dozları Ortalaması		19.4	19.3	19.1	19.6	19.4

Çizelge 4.12’de verilen 2008 yılına ait ortalamalara göre; en düşük tabla çapı değeri 16.9 cm ile 03M142 genotipinde, 20 cm sıra üzeri aralıkta ve 4 kg da⁻¹ azot dozunda belirlenirken, genotiplerin ortalama tabla çapı ise Alacada 19.1 cm, 03M142’de ise 19.6 cm olarak bulunmuştur.

Tabla çapına ilişkin elde edilen veriler incelendiğinde, denemenin birinci yılında genotip x sıra üzeri aralık x N dozları interaksiyonunun tabla çapını etkilediği görülmüştür. Her iki genotipte de farklı sıra üzeri aralıklarda genel olarak artan azot dozlarıyla beraber tabla çapı da artış göstermiştir. Tabla çapıyla ilgili elde edilen sonuçlar, çerezlik ayçiçeğinde bitki sıklığının ve azotun etkilerini araştırdığı denemesinde artan bitki sıklığının tabla çapını düşürdüğünü belirten Kılılı (2004)’ün bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Artan bitki sıklığıyla beraber ayçiçeğinde tabla çapının daraldığı değişik araştırmacılar tarafından da ifade edilmiştir (Zubriski ve Zimmerman 1974, Holt ve Zentner 1985, Kılılı ve Özdemir 2001, Al-Thabet 2006). Bunların aksine, artan azot dozlarının ayçiçeğinde tabla çapını artırdığını ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır (Ali vd. 2004, Özer vd. 2004).

4.5 Bin Tane Ağırlığı

Farklı sıra üzeri aralık ve azot dozları uygulamasının ayçiçeği genotiplerinin 2007 ve 2008 yıllarındaki bin tane ağırlığına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin bin tane ağırlığına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	
		2007	2008
Bloklar	2	212.181	189.681
Genotipler (A)	1	0.000	2616.056
Hata ₁	2	195.542	570.431
Sıra Üzeri Aralıkları (B)	2	284.681	959.056
A x B	2	256.292	17.056
Hata ₂	8	103.611	427.681
Azot Dozları (C)	3	1492.611**	1755.944**
A x C	3	185.963*	87.796
B x C	6	35.514	63.056
A x B x C	6	101.755	109.574
Hata ₃	36	45.102	150.750
Genel	71	-	-

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli

Varyasyon katsayısı 2007= % 5.36

Varyasyon katsayısı 2008= % 11.01

Çizelge 4.13’de görüldüğü gibi, bin tane ağırlığı yönünden 2007 yılında azot dozlarının etkisi % 1 düzeyinde ve genotip x N dozları interaksyonunun etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Genotipler ve sıra üzeri aralıkların etkisi ile genotip x sıra üzeri aralıkları interaksyonu, sıra üzeri aralık x azot dozları interaksyonu ve genotip x sıra üzeri aralık x N dozları interaksyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Denemenin ikinci yılında ise N dozlarının etkisi % 1 düzeyinde önemli olurken, genotip ve sıra üzeri aralıkların etkisi ile genotip x sıra üzeri aralık interaksyonu, genotip x N dozları interaksyonu, sıra üzeri aralık x N dozları interaksyonu ve genotip x sıra üzeri aralık x N dozları interaksyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Ayçiçeği genotiplerinin bin tane ağırlığına sıra üzeri aralık ve N dozlarının etkisine ilişkin ortalamalar 2007 yılı için Çizelge 4.14’de 2008 yılı için ise Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.14 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki bin tane ağırlığı üzerine etkileri (g)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	104.7	117.3	120.3	138.7	120.3
	70x30	109.0	126.7	126.0	133.3	123.8
	70x40	114.3	133.0	140.7	139.7	131.9
Ort.(Genotip x N dozu)		109.3 C*	125.7 B	129.0 AB	137.2 A	125.3
Alaca	70x20	115.0	127.3	126.0	122.7	122.8
	70x30	117.7	133.7	136.3	127.0	128.7
	70x40	111.7	127.7	123.3	135.3	124.5
Ort.(Genotip x N dozu)		114.8 C	129.6 AB	128.5 AB	128.3 AB	125.3
Ortalama	70x20	109.8	122.3	123.2	130.7	121.5
	70x30	113.3	130.2	131.2	130.2	126.2
	70x40	113.0	130.3	132.0	137.5	128.2
Azot Dozları Ortalaması		112.1 B**	127.6 A	128.8 A	132.8 A	125.3

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Bin tane ağırlığı, ayçiçeğinde verimi etkileyen karakterlerin en önemlilerinden biridir. Bu özellik her iki yılda da artan azot dozlarıyla beraber artış göstermiştir. Denemenin birinci yılında bin tane ağırlığı ortalama değerleri 104.7 g ile 140.7 g arasında değişmiştir. Çizelge 4.14’de genotip ve N dozları interaksyonu incelendiğinde, 03M142 genotipinde azot dozlarının artmasıyla bin tane ağırlığında önemli artışlar gözlenmiştir. En düşük bin tane ağırlığı 109.3 g ile kontrolde (0 kg da⁻¹ N) saptanırken en yüksek bin tane ağırlığı 137.2 g ile 12 kg da⁻¹ N uygulamasında saptanmıştır. Alaca genotipinde ise en düşük bin tane ağırlığı kontrol (0 kg da⁻¹ N) uygulamasında 114.8 g olarak belirlenirken, en yüksek bin tane ağırlığı değeri 129.6 g ile 4 kg da⁻¹ N uygulamasında gözlenmiştir. Genotiplerin bin tane ağırlıkları arasında 2007 yılında fark görülmemiş olup her iki genotipin de ortalama bin tane ağırlığı 125.3 g olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.15 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki bin tane ağırlığı üzerine etkileri (g)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	95.7	101.7	123.0	118.7	109.8
	70x30	110.3	122.3	131.7	122.0	121.6
	70x40	112.3	121.0	133.7	117.7	121.2
Ort.(Genotip x N dozu)		106.1	115.0	129.5	119.5	118.3
Alaca	70x20	81.7	100.0	113.3	100.0	98.7
	70x30	95.3	115.7	114.7	116.0	110.4
	70x40	94.3	102.0	112.3	120.0	107.2
Ort.(Genotip x N dozu)		90.4	105.9	113.4	112.0	105.4
Ortalama	70x20	88.7	100.8	118.2	109.3	104.3
	70x30	102.8	119.0	123.2	119.0	116.0
	70x40	103.3	111.5	123.0	118.8	114.2
Azot Dozları Ortalaması		98.3 B**	110.4 A	121.4 A	115.7 A	111.5

** : % 1 düzeyinde önemli. Aynı satırda aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

03M142 genotipinde 2008 yılında en düşük bin tane ağırlığı 95.7 g ile 20 cm sıra üzeri aralıkta ve kontrol dozunda (0 kg da⁻¹ N) belirlenirken, en yüksek bin tane ağırlığı 133.7 g ile 40 cm sıra üzeri aralıkta ve 8 kg da⁻¹ N dozunda belirlenmiştir. Alaca genotipinde en düşük bin tane ağırlığı 81.7 g ile 20 cm sıra üzeri mesafede ve kontrolde (0 kg da⁻¹ N), en yüksek bin tane ağırlığı ise 120.0 g ile 40 cm sıra üzeri aralıkta ve 12 kg da⁻¹ N dozunda elde edilmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15’de görüldüğü gibi, N dozları ortalaması olarak en düşük bin tane ağırlığı ortalaması 98.3 g ile kontrol (0 kg da⁻¹ N) uygulamasında belirlenirken en yüksek değer 121.4 g ile 8 kg da⁻¹ N uygulamasında belirlenmiştir. İstatistiksel olarak 4 kg da⁻¹, 8 kg da⁻¹ ve 12 kg da⁻¹ N dozları uygulamaları arasında bir farklılık belirlenmemiş olup aynı grup içerisinde yer almışlardır.

Bin tane ağırlığı, 2007 ve 2008 yıllarında artan azot dozlarıyla beraber kontrole göre daha yüksek ortalama vermiştir. Her iki yılda da 4, 8 ve 12 kg da⁻¹ azot uygulanan parsellerden elde edilen ortalamalar arasında istatistiki olarak bir fark görülmemiştir.

Azotun artan dozları bin tane ağırlığını artırmıştır (Çizelge 4.14 ve 4.15). Bunun sebebi, bitkinin daha fazla azota erişebilme imkânı bulmasıyla vejetatif ve generatif kısımlarının daha fazla gelişim göstermesi ve dolayısıyla fotosentez artışına bağlanabilir (Gholinezhad vd. 2009). Bin tane ağırlığına ilişkin saptanan bulgular azotun artan dozlarının ayçiçeğinde bin tane ağırlığında artışa sebep olduğunu bildiren Özer vd. (2004), Ali vd. (2004), Jahangir vd. (2006) ve Al-Thabet (2006)'in sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

4.6 Kabuk Oranı

Farklı sıra üzeri aralık ve azot dozları uygulamasının ayçiçeği genotiplerinin 2007 ve 2008 yıllarındaki kabuk oranına ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.16'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.16 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin kabuk oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	
		2007	2008
Bloklar	2	16.644	10.703
Genotipler (A)	1	22.311	34.694
Hata ₁	2	3.317	7.715
Sıra Üzeri Aralıkları (B)	2	23.064**	3.498
A x B	2	7.006*	5.860
Hata ₂	8	1.549	2.587
Azot Dozları (C)	3	10.819*	9.245*
A x C	3	9.181	1.210
B x C	6	8.275*	4.461
A x B x C	6	4.728	3.669
Hata ₃	36	3.340	2.556
Genel	71	-	-

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli

Varyasyon katsayısı 2007= % 4.28

Varyasyon katsayısı 2008= % 3.78

Kabuk oranına, 2007 yılında sıra üzeri aralıkların etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunurken, azot dozlarının etkisi ile genotipler x sıra üzeri aralıkları interaksiyonunun etkisi ve sıra üzeri aralık x N dozları interaksiyonunun etkisi % 5 düzeyinde önemli

bulunmuştur. İkinci yılda ise sadece N dozlarının etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunmuş olup, genotipler ve sıra üzeri aralıkların etkisi ile genotip x sıra üzeri aralık, genotip x N dozları interaksyonu, sıra üzeri aralık x N dozları interaksyonu ve genotip x sıra üzeri aralık x N dozları interaksyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.16). Ayçiçeği genotiplerinin kabuk oranına sıra üzeri aralık ve N dozlarının etkisine ilişkin ortalamalar 2007 yılı için Çizelge 4.17’de, 2008 yılı için ise Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki kabuk oranı üzerine etkileri (%)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	41.7	39.3	49.3	46.3	<i>44.1B*</i>
	70x30	48.3	42.1	46.0	41.9	<i>44.6B</i>
	70x40	46.9	46.2	48.5	46.9	<i>47.1A</i>
Ort.(Genotip x N dozu)		45.6	42.5	47.9	45.0	45.3
Alaca	70x20	50.0	45.1	45.2	51.5	<i>47.9A</i>
	70x30	46.4	45.0	44.3	43.2	<i>44.7B</i>
	70x40	48.1	48.2	49.6	49.6	<i>48.9A</i>
Ort.(Genotip x N dozu)		48.2	46.1	46.3	48.1	47.2
Ortalama	70x20	45.8 abc*	42.2 d	47.3 ab	48.9 ab	<i>46.0 AB**</i>
	70x30	47.4 ab	43.6 cd	45.2 bcd	42.6 cd	<i>44.7 B</i>
	70x40	47.5 ab	47.2 ab	49.0 a	48.3 ab	<i>48.0 A</i>
Azot Dozları Ortalaması		46.9 A*	44.3 B	47.1 A	46.6 A	46.2

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Çizelge 4.17’deki 2007 yılına ait genotip x sıra üzeri aralık interaksyonuna göre; 03M142 genotipinde en düşük kabuk oranı % 44.1 ile 20 cm sıra üzeri aralıkta, en yüksek kabuk oranı ise % 47.1 ile 40 cm sıra üzeri aralıkta gözlenmiştir. Alaca genotipinde en düşük kabuk oranı % 44.7 ile 30 cm sıra üzeri aralıkta elde edilirken en yüksek kabuk oranı % 48.9 ile 40 cm sıra üzeri aralıkta saptanmıştır. Alaca genotipinde 40 cm sıra üzeri aralıkta elde edilen kabuk oranı ortalaması, aynı genotipin 20 cm sıra üzeri aralığında ve 03M142 genotipinin 40 cm sıra üzeri aralığında elde edilen kabuk oranı ortalamasıyla aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.17’de görüldüğü gibi 2007 yılında kabuk oranı bakımından sıra üzeri aralık x N dozları arasındaki interaksiyonunda en düşük kabuk oranı % 42.2 ile 20 cm sıra üzeri aralıkta ve 4 kg da⁻¹ N uygulamasında belirlenmiştir. En yüksek kabuk oranı ise % 49.0 ile 40 cm sıra üzeri aralık ve 8 kg da⁻¹ N uygulamasında saptanmıştır. Azot dozları uygulaması bakımından Çizelge 4.17 incelendiğinde görüleceği gibi; en düşük kabuk oranı 4 kg da⁻¹’lık N uygulamasında % 44.3 olarak saptanırken, en yüksek kabuk oranı % 47.1 ile 8 kg da⁻¹’lık N uygulamasında saptanmıştır. Kontrol, 8 kg da⁻¹ ve 12 kg da⁻¹ N uygulamalarında kabuk oranı açısından istatistiksel olarak bir farklılık belirlenmemiş olup aynı grup içerisinde yer almışlardır. Sıra üzeri aralıklar bakımından Çizelge 4.17 incelendiğinde en düşük kabuk oranının 30 cm sıra üzeri aralıkta % 44.7 olduğu belirlenmiştir. Kabuk oranı, 2007 yılında 03M142 genotipinde ortalama % 45.3 iken Alaca’da % 47.2 olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.18 Farklı sıra üzeri aralıklarının ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki kabuk oranı üzerine etkileri (%)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	48.1	46.0	48.5	46.5	47.3
	70x30	48.0	45.0	47.4	44.1	46.1
	70x40	47.6	46.1	47.3	46.5	46.9
Ort.(Genotip x N dozu)		47.9	45.7	47.7	45.7	46.8
Alaca	70x20	46.7	40.5	43.0	42.2	43.1
	70x30	45.9	42.6	44.7	44.0	44.3
	70x40	46.4	50.2	45.2	41.4	45.8
Ort.(Genotip x N dozu)		46.3	44.4	44.3	42.5	44.4
Ortalama	70x20	47.4	43.2	45.7	44.3	45.2
	70x30	47.0	43.8	46.1	44.0	45.2
	70x40	47.0	48.2	46.3	44.0	46.4
Azot Dozları Ortalaması		47.1 A*	45.1 B	46.0 AB	44.1 B	45.6

*: % 5 düzeyinde önemli. Aynı satırda aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

03M142 genotipinde 2008 yılında en düşük kabuk oranı % 44.1 ile 30 cm sıra üzeri aralıkta ve 12 kg da⁻¹ N dozunda, en yüksek kabuk oranı ise % 48.5 ile 20 cm sıra üzeri aralıkta ve 8 kg da⁻¹ N dozunda elde edilmiştir. Alaca genotipinde en düşük kabuk oranı

% 40.5 ile 20 cm sıra üzeri aralıkta ve 4 kg da⁻¹ N dozunda, en yüksek kabuk oranı ise % 50.2 ile 40 cm sıra üzeri aralıkta ve 4 kg da⁻¹ N dozunda belirlenmiştir (Çizelge 4.18). 03M142 genotipinin 2008 yılında kabuk oranı değeri ortalama % 46.8 iken, Alaca genotipinde bu değer ortalama % 44.4 olmuştur. İstatistiki olarak herhangi bir fark belirlenmemiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18’de görüldüğü gibi N uygulamaları bakımından ortalamalar ele alındığında, en düşük kabuk oranı değeri % 44.1 ile 12 kg da⁻¹ N uygulamasında saptanmıştır. En yüksek kabuk oranı değeri ise kontrol (0 kg da⁻¹ N) uygulamasında belirlenmiştir.

Kabuk oranına ilişkin sonuçlar kısaca değerlendirildiğinde, her iki yılda da 4 kg da⁻¹ N dozunda kabuk oranı daha düşük değer vermiştir ve çerezlik çeşitlerin ayırıcı bir özelliği olan yüksek kabuk oranı değerleri elde edilmiştir. Birçok araştırmacı çerezlik çeşitlerin yüksek kabuk oranına sahip olduklarını bildirmektedirler (İncekara 1972, Karadoğan ve Özgödek 1994, Atakişi 1999).

4.7 Bitkide Tane Verimi

Farklı sıra üzeri mesafe ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin 2007 ve 2008 yıllarındaki bitkide tane verimine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.19 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin bitkide tane verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	
		2007	2008
Bloklar	2	21.274	4.764
Genotipler (A)	1	4787.311*	1422.222
Hata ₁	2	84.465	1253.014
Sıra Üzeri Aralıkları (B)	2	1057.753**	3349.014**
A x B	2	955.036**	231.514
Hata ₂	8	95.597	259.076
Azot Dozları (C)	3	934.630**	2194.926**
A x C	3	302.556**	314.259
B x C	6	89.977	397.495
A x B x C	6	102.375	53.884
Hata ₃	36	55.941	185.477
Genel	71	-	-

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli

Varyasyon katsayısı 2007= % 8.52

Varyasyon katsayısı 2008= % 12.58

Çizelge 4.19'da görüldüğü gibi, bitkide tane verimine, 2007 yılında genotiplerin etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sıra üzeri aralıklar ve azot dozlarının etkisi ile genotip x sıra üzeri aralık interaksyonu ve genotip x N dozu interaksyonunun etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sıra üzeri aralık x N dozu interaksyonu ve genotip x sıra üzeri aralık x N dozu interaksyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. İkinci yılda ise sıra üzeri aralıklar ve N dozlarının etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Genotiplerin etkisi ile genotip x sıra üzeri aralık interaksyonu, genotip x N dozu interaksyonu, sıra üzeri aralık x N dozu interaksyonu ve genotip x sıra üzeri aralık x N dozu interaksyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Ayçiçeği genotiplerinin bitkide tane verimine sıra üzeri aralık ve N dozlarının etkisine ilişkin ortalamalar 2007 yılı için Çizelge 4.20'de, 2008 yılı için ise Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.20 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki bitkide tane verimi üzerine etkileri (g bitki⁻¹)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	67.4	87.3	83.3	93.0	82.8 B
	70x30	90.0	109.7	100.7	103.7	101.0 A
	70x40	99.3	111.7	108.7	97.0	104.2 A
Ort.(Genotip x N dozu)		85.6 CD**	102.9 A	97.6 AB	97.9 AB	96.0^{A*}
Alaca	70x20	69.3	79.3	99.0	73.0	80.2 B
	70x30	68.7	73.7	78.3	73.7	73.6 B
	70x40	74.3	86.0	99.3	81.3	82.2 B
Ort.(Genotip x N dozu)		70.8 E	79.7 DE	92.2 BC	76.0 DE	79.2^B
Ortalama	70x20	68.4	83.3	91.2	83.0	82.0 B**
	70x30	79.3	91.7	89.5	88.7	87.7 AB
	70x40	86.8	98.8	104.0	89.2	94.7 A
Azot Dozları Ortalaması		78.2 C**	91.3 AB	94.9 A	87.0 B	87.0

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Bitkide tane verimi bakımından Çizelge 4.20'den görüldüğü gibi, 03M142 genotipinde en düşük bitkide tane verimi değeri 67.4 g bitki⁻¹ ile 20 cm sıra üzeri aralıkta ve kontrol (0 kg da⁻¹ N) uygulamasında, en yüksek bitkide tane verimi değeri ise 111.7 g bitki⁻¹ ile 40 cm sıra üzeri aralıkta ve 4 kg da⁻¹ N dozunda elde edilmiştir. Alaca genotipinde ise en düşük bitkide tane verimi 68.7 g bitki⁻¹ ile 30 cm sıra üzeri aralık ve kontrol (0 kg da⁻¹ N) uygulamasında, en yüksek bitkide tane verimi ise 99.3 g bitki⁻¹ ile 40 cm sıra üzeri aralık ve 8 kg da⁻¹ N dozunda gözlenmiştir.

Çizelge 4.20'de verilen genotip x sıra üzeri aralıkları interaksyonuna göre 03M142 genotipi 30 ve 40 cm sıra üzeri aralıklarda hem kendinin 20 cm sıra üzeri aralıktaki, hem de Alaca genotipinin her üç sıra üzeri aralıktaki bitkide tane verimine göre istatistiki olarak önemli oranda fazla bitkide tane verimine sahip olmuştur.

Genotip x N dozları interaksyonu sonucu; azot uygulaması, 03M142 genotipinde bitkide tane verimini kontrole göre artırmış ve bu artış önemli olmuş ancak azotun 4, 8 ve 12 kg da⁻¹ dozlarında elde edilen bitkide tane verimi ortalamaları arasındaki fark

önemsiz olmuştur. Alaca genotipinde ise sadece 8 kg da⁻¹ N uygulaması bitkide tane verimini istatistiki olarak önemli derecede artırmıştır. Öte yandan 8 kg da⁻¹ N uygulaması hariç, kontrol ve diğer N dozlarında 03M142 genotipinin bitkide tane verimi Alaca genotipinin bitkide tane veriminden istatistiki olarak önemli derecede yüksek olmuştur. Genotiplerin bitkide tane verimi ortalamaları arasındaki fark önemli olmuş ve 03M142 genotipi daha yüksek bitkide tane verimine sahip olmuştur.

Çizelge 4.20’de görüldüğü gibi, sıra üzeri aralığın artması bitkide tane verimini artırmış ancak bu artış sadece 20 ve 40 cm sıra üzeri aralıklarda elde edilen bitkide tane verimi ortalamaları arasındaki fark için önemli olmuştur.

Tüm azot uygulamaları bitkide tane verimini önemli oranda artırmıştır. En yüksek N uygulaması (12 kg da⁻¹ N) bitkide tane verimini 8 kg da⁻¹ N uygulamasına göre önemli derecede azaltmış, 4 ve 8 kg da⁻¹ N uygulamalarında elde edilen bitkide tane verimi ortalamaları arasındaki fark önemli olmamıştır (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.21 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki bitkide tane verimi üzerine etkileri (g bitki⁻¹)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	80.7	85.7	115.0	117.3	99.7
	70x30	101.3	123.0	138.7	129.7	123.2
	70x40	105.3	113.7	119.7	122.0	115.2
Ort.(Genotip x N dozu)		95.8	107.5	124.5	123.0	112.7
Alaca	70x20	68.0	86.0	95.3	109.0	89.6
	70x30	97.7	120.3	113.7	103.3	108.8
	70x40	102.7	120.7	111.7	117.0	113.0
Ort.(Genotip x N dozu)		89.5	109.0	106.9	109.8	103.8
Ortalama	70x20	74.3	85.8	105.2	113.2	94.6 B **
	70x30	99.5	121.7	126.2	116.5	116.0 A
	70x40	104.0	117.2	115.7	119.5	114.1 A
Azot Dozları Ortalaması		92.6 B**	108.2 A	115.7 A	116.4 A	108.2

** : % 1 düzeyinde önemli. Aynı sütundaki aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Çizelge 4.21’de verilen 2008 yılına ait bitkide tane verimi ortalamalarından görüldüğü gibi; en düşük bitkide tane verimi değeri 03M142 genotipinde 20 cm sıra üzeri aralıkta ve kontrol (0 kg da⁻¹ N) uygulamasında, en yüksek değer ise 30 cm sıra üzeri aralıkta ve 8 kg da⁻¹ N uygulamasında belirlenirken, Alaca genotipinde en düşük değer, 20 cm sıra üzeri aralık ve kontrol (0 kg da⁻¹) N uygulamasında, en yüksek değer 40 cm sıra üzeri aralık ve 4 kg da⁻¹ N dozunda belirlenmiştir.

Çizelge 4.21’de görüldüğü gibi, denemenin ikinci yılında bitkide tane verimi bakımından azot dozları arasında en düşük değer 92.6 g bitki⁻¹ ile kontrol (0 kg da⁻¹ N) uygulamasından elde edilirken, en yüksek değer 116.4 g bitki⁻¹ ile 12 kg da⁻¹ N uygulamasında gözlenmiştir. Ancak, 4, 8 ve 12 kg da⁻¹ N dozu uygulamaları arasında istatistiki olarak bir fark belirlenmemiş olup aynı grupta yer almışlardır.

Sıra üzeri aralıklar bakımından 2008 yılında bitkide tane verimi en düşük 94.6 g ile 20 cm sıra üzeri aralıkta, en yüksek değer 116.0 g ile 30 cm sıra üzeri aralıkta belirlenmiştir. Sıra üzeri aralık artışı bitkide tane verimini artırmış ancak, 30 ve 40 cm sıra üzeri aralıklardan elde edilen ortalamalar arasında istatistiki olarak bir fark belirlenmemiş olup, aynı grup içerisinde yer almışlardır.

Bitkide tane verimi 03M142 genotipinde 2008 yılında 112.7 g, Alaca genotipinde ise bu değer 103.8 g olmuştur.

Bitkide tane verimi her iki yılda da artan sıra üzeri aralık ve azot dozlarıyla beraber artış göstermiştir. Artan sıra üzeri aralıklarla beraber ayçiçeği, azot ve diğer bitki besin maddelerini daha fazla alır. Böylece bitki vejetatif ve generatif aksamını daha fazla geliştirme olanağı bulur. Bitkide tane verimine ilişkin elde ettiğimiz veriler, artan azot dozlarının ayçiçeğinde bitki başına tane verimini artırıcı özellik gösterdiğini bildiren Kılılı (2004) ve hem artan azot dozlarının hem de artan sıra üzeri mesafenin bitkide tane verimini artırdığını bildiren Al-Thabet (2006)’ in sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Denemede artan azot uygulamasıyla beraber bitkide tane veriminde artış gözlenmiştir. Bu sonuç, Gholinezhad vd. (2009) tarafından bildirilen sonuçla benzerlik göstermektedir.

4.8 Hasat İndeksi

Farklı sıra üzeri mesafe ve azot dozları uygulamasının ayçiçeği genotiplerinin 2007 ve 2008 yıllarındaki hasat indeksine ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.22’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.22 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin hasat indeksine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	
		2007	2008
Bloklar	2	1.805	0.959
Genotipler (A)	1	60.079**	22.703**
Hata ₁	2	0.116	0.082
Sıra Üzeri Aralıkları (B)	2	62.891**	105.204**
A x B	2	0.018	3.119
Hata ₂	8	5.906	1.986
Azot Dozları (C)	3	105.595**	95.142**
A x C	3	8.338**	3.983**
B x C	6	3.575*	2.586**
A x B x C	6	2.072	2.023**
Hata ₃	36	1.243	0.253
Genel	71	-	-

*: %5 düzeyinde önemli, **: %1 düzeyinde önemli

Varyasyon katsayısı 2007= %2.81

Varyasyon katsayısı 2008= %1.28

Çizelge 4.22’de görüldüğü gibi hasat indeksine denemenin ilk yılında genotipler, sıra üzeri aralıklar ve azot dozları ile genotip x azot dozu interaksiyonunun etkisi % 1 düzeyinde önemli olurken, sıra üzeri aralık x N dozu interaksiyonunun etkisi % 5 düzeyinde önemli olmuştur. Genotip x sıra üzeri aralık ve genotip x sıra üzeri aralık x azot dozu interaksiyonunun etkisi önemsiz olmuştur. Denemenin ikinci yılında ise; genotipler, sıra üzeri aralıklar ve azot dozları ile genotip x azot dozu interaksiyonu, sıra üzeri aralık x azot dozu interaksiyonu ve genotip x sıra üzeri aralık x azot dozu interaksiyonunun etkisi % 1 düzeyinde önemli olmuştur. Genotip x sıra üzeri aralık interaksiyonu ise önemsiz olmuştur. Ayçiçeği genotiplerinin hasat indeksine sıra üzeri aralık ve azot dozlarının etkisine ilişkin ortalamalar 2007 yılı için Çizelge 4.23’de 2008 yılı için ise Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.23 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki hasat indeksi üzerine etkileri (%)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	32.6	41.0	45.0	46.3	41.2
	70x30	31.6	41.7	44.5	46.3	41.0
	70x40	42.2	44.6	48.3	48.5	45.9
Ort.(Genotip x N dozu)		35.4 D**	42.4 B	45.9 A	47.0 A	42.7 A**
Alaca	70x20	33.4	37.1	40.7	41.1	38.1
	70x30	34.4	36.4	39.2	41.1	37.8
	70x40	39.0	43.0	44.4	43.8	42.6
Ort.(Genotip x N dozu)		35.6 D	38.8 C	41.4 B	42.0 B	39.5 B
Ortalama	70x20	33.0 e**	39.1 d	42.9 bc	43.7 b	39.7 B**
	70x30	33.0 e	39.1 d	41.8 bc	43.7 b	39.4 B
	70x40	40.6 cd	43.8 b	46.3 a	46.2 a	44.2 A
Azot Dozları Ortalaması		35.5 C**	40.6 B	43.7 A	44.5 A	41.1

** : % 1 düzeyinde önemli. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

03M142 genotipinde, 2007 yılında en düşük hasat indeksi değeri % 31.6 ile 30 cm sıra üzeri aralıkta ve kontrol uygulamasında, en yüksek hasat indeksi değeri ise % 48.5 ile 40 cm sıra üzeri aralıkta ve 12 kg da⁻¹ N dozunda belirlenmiştir. Alaca genotipinde en düşük ve en yüksek hasat indeksi değerleri sırasıyla, % 33.4 (20 cm sıra üzeri mesafede ve kontrolde (0 kg da⁻¹ N)), ve % 44.4 (40 cm sıra üzeri mesafe ve 8 kg da⁻¹ N dozu uygulaması) olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.23'de verilen hasat indeksi bakımından 2007 yılına ait genotip x N dozları interaksyonundan görüldüğü gibi; 03M142 genotipinde en düşük hasat indeksi değeri % 35.4 ile kontrol uygulamasında belirlenirken, en yüksek hasat indeksi değeri % 47.0 ile 12 kg da⁻¹ N uygulamasında belirlenmiştir. Alaca genotipinde de en düşük hasat indeksi değeri kontrol uygulamasında % 35.6 olarak saptanırken, en yüksek değer ise 12 kg da⁻¹ N uygulamasında % 42.0 olarak belirlenmiştir. Azot uygulamasına bağlı olarak her iki genotipin hasat indeksi artmış, ancak artış 03M142 genotipinde daha yüksek olmuştur.

Çizelge 4.23’de görüldüğü gibi, sıra üzeri aralık x azot dozları interaksiyonuna göre; 20 cm sıra üzeri aralıkta en yüksek hasat indeksi değeri 12 kg da⁻¹ N uygulanan parsellerde % 43.7 olarak belirlenirken en düşük hasat indeksi değeri, % 33.0 ile kontrol (0 kg da⁻¹ N) parsellerinde belirlenmiştir. 30 cm sıra üzeri aralıkta en yüksek hasat indeksi değeri % 43.7 ile 12 kg da⁻¹ N uygulamasında, en düşük hasat indeksi değeri ise kontrol uygulamasında % 33.0 olarak belirlenmiştir. 40 cm sıra üzeri aralıkta en yüksek hasat indeksi değeri % 46.3 ile 8 kg da⁻¹ N uygulamasında saptanmış olup en düşük değer, kontrol uygulamasında % 40.6 olarak elde edilmiştir. Kısaca söylenecek olursa, sıra üzeri aralık ve uygulanan azot arttıkça hasat indeksi artmış, yüksek azot dozları ile düşük sıra üzeri aralıkları arasındaki fark önemsiz çıkmıştır.

Azot uygulamaları bakımından ortalamalar incelendiğinde en yüksek hasat indeksi değeri % 44.5 ile 12 kg da⁻¹ azot uygulamasında, en düşük hasat indeksi değeri ise % 35.5 ile kontrol (0 kg da⁻¹ N) uygulamasında görülmüş, yüksek N dozları arasındaki fark önemsiz olmuştur (Çizelge 4.23). Sıra üzeri aralıklar açısından ortalamalara bakıldığında en yüksek hasat indeksi değeri % 44.2 ile 40 cm sıra üzeri aralıkta gözlenmiştir (Çizelge 4.23). Genotiplerden, 03M142’nin hasat indeksi değeri Alaca’nın hasat indeksi değerinden yüksek olmuştur.

Çizelge 4.24 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki hasat indeksi üzerine etkileri (%)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	31.6 ^{n**}	39.9 ^{hij}	42.7 ^{ef}	44.6 ^{cde}	39.7
	70x30	31.1 ⁿ	39.2 ^{ij}	42.4 ^{efg}	43.5 ^{def}	39.1
	70x40	42.7 ^{ef}	45.2 ^{cde}	47.9 ^{ab}	48.3 ^a	46.0
Ort.(Genotip x N dozu)		35.1 E**	41.5 C	44.3 A	45.5 A	41.6 A**
Alaca	70x20	32.7 ^{mn}	34.7 ^l	38.4 ^{jk}	40.8 ^{f-1}	36.7
	70x30	34.2 ^{lm}	36.7 ^k	40.4 ^{g-j}	41.8 ^{fgh}	38.3
	70x40	39.9 ^{ij}	43.3 ^{def}	45.1 ^{cd}	46.3 ^{bc}	43.6
Ort.(Genotip x N dozu)		35.6 E	38.2 D	41.3 C	43.0 B	39.5 B
Ortalama	70x20	32.1 g**	37.3 f	40.5 e	42.7 bc	38.2 B **
	70x30	32.7 g	38.0 f	41.4 cde	42.6 bcd	38.7 B
	70x40	41.3 de	44.3 b	46.5 a	47.3 a	44.8 A
Azot Dozları Ortalaması		35.4 D**	39.8 C	42.8 B	44.2 A	40.6

** : % 1 düzeyinde önemli. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Hasat indeksi bakımından 2008 yılında genotip x sıra üzeri aralıklar x N dozları interaksiyonuna göre; 03M142 genotipinde en yüksek değer % 48.3 ile 40 cm sıra üzeri aralık ve 12 kg da⁻¹ N uygulamasında görülmüştür. Bu genotipte en düşük hasat indeksi değeri % 31.1 ile 30 cm sıra üzeri aralık ve kontrol (0 kg da⁻¹ N) uygulamasında belirlenmiştir. Alaca genotipinde en yüksek hasat indeksi değeri % 46.3 ile 40 cm sıra üzeri mesafe ve 12 kg da⁻¹ N uygulamasında belirlenirken, en düşük değer % 32.7 ile 20 cm sıra üzeri aralıkta ve kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Kısaca değerlendirildiğinde her iki genotipte sıra üzeri aralıklar ve azot dozları arttıkça, hasat indeksi yükselmiştir. Genotiplerin 20, 30 ve 40 cm sıra üzeri aralıklarda ve uygulanan azot dozları arasında önemli farklılıklar görülmektedir. Özellikle 40 cm sıra üzeri aralık 20 cm sıra üzeri aralığa göre ve 8 ile 12 kg da⁻¹ N dozları kontrole (0 kg da⁻¹ N) göre farklılık göstermiştir (Çizelge 4.24).

Denemenin ikinci yılında, ayrıca, genotip x azot dozları interaksiyonu incelendiğinde; 03M142 genotipinde en yüksek hasat indeksi değerinin % 45.5 ile 12 kg da⁻¹ N dozunda, en düşük hasat indeksi değerinin % 35.1 ile kontrol uygulamasında elde

edildiği görülmektedir. Alaca genotipinde ise en yüksek hasat indeksi değeri % 43.0 ile 12 kg da⁻¹ N dozunda en düşük hasat indeksi değeri ise % 35.6 ile kontrol uygulamasında görülmüştür. Hasat indeksi açısından, 03M142 genotipinde 4 ve 8 kg da⁻¹ N uygulamaları arasındaki fark önemli değilken, Alaca genotipinde tüm azot dozları arasındaki fark önemli olmuştur. Kontrolde hasat indeksleri aynı olan iki genotipin diğer azot dozlarında aralarındaki fark açılmış ve 03M142 genotipinde daha yüksek hasat indeksi değerine ulaşılmıştır.

Genotipler arası hasat indeksi farkı önemli olmuş ve Alaca genotipine (% 39.5) göre 03M142 genotipinin (%41.6) hasat indeksi daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24'de görüldüğü gibi; hasat indeksi bakımından sıra üzeri aralık x N dozları uygulamaları interaksiyonunda 20, 30 ve 40 cm sıra üzeri aralıklarda en yüksek hasat indeksi değerleri sırasıyla % 42.7, % 42.6 ve % 47.3 olarak 12 kg da⁻¹ N uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük hasat indeksi değerleri de sırasıyla % 32.1, % 32.7 ve % 41.3 olarak kontrol (0 kg da⁻¹ N) uygulamalarında belirlenmiştir. Hasat indeksi, 20 ve 30 cm sıra üzeri aralıklarda önemli bir değişim göstermezken, 40 cm sıra üzeri aralık hasat indeksini kontrole göre artırmış, ancak bu sıra üzeri aralıkta 8 ve 12 kg da⁻¹ N uygulamaları arasındaki fark önemsiz olmuştur. Öte yandan, 30 cm sıra üzeri aralıkta 8 ve 12 kg da⁻¹ N uygulamaları hariç tüm azot dozları tüm sıra üzeri aralıklarda hasat indeksini kontrole göre artırmıştır.

Azot uygulamaları bakımından 2008 yılında hasat indeksi değerleri incelendiğinde; en yüksek değer % 44.2 ile 12 kg da⁻¹ N uygulamasında, en düşük değer ise % 35.4 ile kontrol uygulamasında gerçekleştiği görülmüş, N uygulaması hasat indeksini artırmış ve hasat indeksi yönünden tüm N dozları arasındaki fark önemli olmuştur.

Sıra üzeri aralıklar açısından hasat indeksi incelendiğinde; en yüksek değer % 44.8 ile 40 cm sıra üzeri aralıktan en düşük değer ise % 38.2 ile 20 cm sıra üzeri aralıktan elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4.24). Bu sonuca göre; 40 cm sıra üzeri aralık hasat indeksini diğer iki sıra üzeri aralığa göre önemli derecede artırmıştır.

Hasat indeksi değerleri her iki yılda 20, 30 ve 40 cm sıra üzeri aralıkta uygulanan azot dozlarının artmasıyla artış göstermiştir. Bunun nedeni de bitkinin vejetatif ve generatif organları arasında paylaşılan asimile edilmiş maddelerin daha fazla olması nedeniyle, bitkinin tohum veriminin artmasına bağlanabilir. Duncan (1985), artan bitki sıklığıyla beraber, yaprak alanı indeksinin ve kuru madde veriminin arttığını, ancak bitkiler arasında yaşanan yüksek rekabetten dolayı hasat indeksinin düştüğünü saptamıştır. Hasat indeksi değerinin bitki sıklığının artmasıyla azalma gösterdiği Zaffaroni ve Schneiter (1991) ve Gholinezhad vd. (2009) tarafından da ileri sürülmüştür.

4.9 Dekara Tane Verimi

Farklı sıra üzeri mesafe ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin 2007 ve 2008 yıllarındaki dekara tane verimine ilişkin elde edilen verileri ile yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.25 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin dekara tane verimine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	
		2007	2008
Bloklar	2	212.181	22.347
Genotipler (A)	1	9361.681**	14706.125
Hata ₁	2	71.681	3358.625
Sıra Üzeri Aralıkları (B)	2	6344.014**	19805.514**
A x B	2	605.014*	1291.792
Hata ₂	8	103.326	1390.569
Azot Dozları (C)	3	4407.162**	9686.347**
A x C	3	74.310**	372.606*
B x C	6	153.773**	80.635
A x B x C	6	88.699**	1134.718**
Hata ₃	36	14.750	117.356
Genel	71	-	-

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli

Varyasyon katsayısı 2007= % 1.78

Varyasyon katsayısı 2008= % 4.28

Çizelge 4.25 incelendiğinde dekara tane verimi bakımından birinci yıl genotiplerin, sıra üzeri aralıklar ve N dozlarının, genotip x N dozu interaksiyonunun, sıra üzeri aralık x N

dozu interaksyonunun ve genotip x sıra üzeri aralık x N dozu interaksyonunun etkisi % 1 düzeyinde önemli, genotip x sıra üzeri aralık interaksyonunun etkisi ise % 5 düzeyinde önemli görülmüştür. İkinci yılda ise tane verimi bakımından genotiplerin, genotip x sıra üzeri aralık interaksyonunun ve sıra üzeri aralık x azot dozu interaksyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Sıra üzeri aralıklar ve N dozlarının etkisi ile genotip x sıra üzeri aralık x azot dozu interaksyonunun etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunurken, genotip x azot dozu interaksyonunun etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayçiçeği genotiplerinin dekara tane verimine sıra üzeri aralık ve azot dozlarının etkisine ilişkin ortalamalar 2007 yılı için Çizelge 4.26'da 2008 yılı için ise Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.26 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılında dekara tane verimi üzerine etkileri (kg da⁻¹)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	222.3 ^{f**}	235.0 ^{b-c}	257.7 ^a	262.6 ^a	244.4 <i>A*</i>
	70x30	198.3 ^{jk}	207.7 ^{hi}	220.3 ^{fg}	227.3 ^{ef}	213.4 <i>C</i>
	70x40	194.3 ^k	231.7 ^{de}	233.0 ^{cde}	237.3 ^{bcd}	224.1 <i>B</i>
Ort.(Genotip x N dozu)		205.0 <i>E**</i>	224.8 <i>C</i>	237.0 <i>B</i>	242.4 <i>A</i>	227.3^{A**}
Alaca	70x20	202.3 ^{ijk}	212.3 ^{gh}	241.7 ^{bc}	243.3 ^b	224.9 <i>B</i>
	70x30	182.0 ^l	194.7 ^k	205.7 ^{hij}	212.0 ^{gh}	198.6 <i>D</i>
	70x40	177.3 ^l	184.3 ^l	196.7 ^{jk}	201.7 ^{jk}	190.0 <i>D</i>
Ort.(Genotip x N dozu)		187.2 <i>G</i>	197.1 <i>F</i>	214.7 <i>D</i>	219.0 <i>D</i>	204.5^B
Ortalama	70x20	212.3 <i>de</i>	223.7 <i>b</i>	249.7 <i>a</i>	253.0 <i>a</i>	234.7 <i>A**</i>
	70x30	190.2 <i>g</i>	201.2 <i>f</i>	213.0 <i>de</i>	219.7 <i>bc</i>	206.0 <i>B</i>
	70x40	185.8 <i>g</i>	208.0 <i>e</i>	214.0 <i>cd</i>	219.5 <i>bc</i>	207.0 <i>B</i>
Azot Dozları Ortalaması		196.1 <i>D**</i>	210.9 <i>C</i>	225.8 <i>B</i>	230.7 <i>A</i>	215.9

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Çizelge 4.26'da verilen dekara tane verimi bakımından, genotip x sıra üzeri aralıklar x N dozları interaksyonu incelendiğinde 03M142 genotipinde en yüksek değer 20 cm sıra üzeri aralık ve 12 kg da⁻¹ N dozu uygulamasında 262.6 kg da⁻¹ olduğu görülürken, en düşük değer 194.3 kg da⁻¹ ile 40 cm sıra üzeri aralık ve kontrol uygulamasında olduğu görülmüştür. Alaca genotipinde en yüksek dekara tane verimi 20 cm sıra üzeri

aralıkta 12 kg da⁻¹ azot uygulamasında 243.3 kg da⁻¹ olarak, en düşük dekara tane verimi ise 40 cm sıra üzeri aralıkta ve kontrol uygulamasında 177.3 kg da⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bu sonuca göre; her iki genotipte 20 cm sıra üzeri aralıkta ve 12 kg da⁻¹ N uygulamasında en yüksek dekara tane verimi elde edildiği görülmüştür ancak 8 ve 12 kg da⁻¹ N uygulamaları arasında bir fark belirlenmemiştir. Genotiplerin 20, 30 ve 40 cm sıra üzeri aralıklarında uygulanan azot dozlarından, kontrole göre daha yüksek dekara tane verimi elde edilmiştir ancak, 8 ve 12 kg da⁻¹ azot dozları uygulamaları arasındaki fark önemsiz olmuştur.

Çizelge 4.26'da dekara tane verimi sıra üzeri aralık ve N dozları bakımından incelendiğinde, en yüksek dekara tane veriminin 20 cm sıra üzeri aralıkta 12 kg da⁻¹ N uygulamasında 253 kg da⁻¹ olarak saptandığı, en düşük değer ise 40 cm sıra üzeri aralıkta kontrol uygulamasında (0 kg da⁻¹ N) 185 kg da⁻¹ olarak saptandığı görülmüştür.

Azot dozları açısından en yüksek dekara tane verimi ortalaması 230.7 kg ile 12 kg da⁻¹ N uygulamasında belirlenirken en düşük dekara tane verimi ortalaması 196.1 kg ile kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Azot dozları arttıkça, dekara tane verimi kontrole göre daha yüksek değer vermiştir. Dekara tane verimi, 03M142 genotipinde 227.3 kg da⁻¹, Alaca genotipinde ise 204.5 kg da⁻¹ olmuştur.

Sıra üzeri aralıklar bakımından ise en yüksek dekara tane verimi ortalaması 20 cm sıra üzeri aralıkta 234.7 kg olarak saptanırken, en düşük değer 206.0 kg ile 30 cm sıra üzeri aralıkta saptanmıştır (Çizelge 4.26). 30 ve 40 cm sıra üzeri aralıklar arasındaki fark önemsiz çıkmıştır.

Çizelge 4.27 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılında dekara tane verimi üzerine etkileri (kg da⁻¹)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	253.3 ^{efg**}	282.7 ^{bcd}	325.0 ^a	327.3 ^a	297.1
	70x30	220.3 ^h	228.3 ^{gh}	283.3 ^{bc}	281.0 ^{bcd}	253.3
	70x40	237.3 ^{fgh}	251.3 ^{efg}	256.0 ^{d-g}	264.3 ^{c-f}	252.3
Ort.(Genotip x N dozu)		237.0 C*	254.1 B	288.1 A	290.9 A	267.5
Alaca	70x20	253.3 ^{efg}	275.7 ^{b-e}	272.7 ^{b-e}	292.0 ^b	273.4
	70x30	220.3 ^h	234.7 ^{gh}	241.0 ^{fgh}	249.0 ^{efg}	236.3
	70x40	164.7 ^j	193.0 ^l	228.3 ^{gh}	242.7 ^{fgh}	207.2
Ort.(Genotip x N dozu)		212.8 D	234.4 C	247.3 BC	261.2 B	238.9
Ortalama	70x20	253.3	279.2	298.8	309.7	285.3 A**
	70x30	220.3	231.5	262.2	265.0	244.8 B
	70x40	201.0	222.2	242.2	253.5	229.7 B
Azot Dozları Ortalaması		224.9 C**	244.3 B	267.7 A	276.1 A	253.3

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Çizelge 4.27' de görüldüğü gibi 2008 yılına ait genotip x sıra üzeri aralıklar x N dozları interaksyonunu incelendiğinde dekara tane veriminde en yüksek dekara tane verimi 03M142 genotipinde 20 cm sıra üzeri aralıkta ve 12 kg da⁻¹ azot dozunda belirlenirken en düşük dekara tane verimi değeri Alaca genotipinde 40 cm sıra üzeri aralıkta ve kontrol (0 kg da⁻¹ N) uygulamasında 164.7 kg da⁻¹ olarak belirlenmiştir. Her iki genotipte bütün sıra üzeri aralıklarda azotun artan dozlarıyla beraber dekara tane veriminde artış gözlenmiştir. 03M142 genotipinin Alaca genotipine göre 20 cm sıra üzeri aralıkta 8 ve 12 kg da⁻¹ N dozunda dekara tane verimi belirgin değerlerde farklı çıkarak daha iyi sonuç vermiştir.

Çizelge 4.27' de genotip x N dozları interaksyonunu incelendiğinde 03M142 genotipinde en düşük dekara tane verimi değeri kontrol (0 kg da⁻¹ N) dozunda 237.0 kg da⁻¹ en yüksek dekara tane verimi ise 12 kg da⁻¹ azot dozunda 290.9 kg da⁻¹ olarak belirlenmiştir. Alaca genotipinde en düşük dekara tane verimi kontrol (0 kg da⁻¹ N) uygulamasında, 212.8 kg da⁻¹ iken, en yüksek dekara tane verimi ise 12 kg da⁻¹ azot dozunda belirlenen 261.2 kg da⁻¹'dir. Genotip x N dozu interaksyonu sonucu N

uygulaması 03M142 genotipinde dekara tane verimini kontrole göre artırmış ve bu artış önemli olmuş, 8 ve 12 kg da⁻¹ azot dozlarında elde edilen dekara tane verimi ortalamaları arasındaki fark önemsiz olmuştur. Alaca genotipinde ise N uygulamaları arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

N dozları bakımından çizelge 4.27 incelendiğinde en yüksek dekara tane verimi 12 kg da⁻¹ N dozunda 276.1 kg da⁻¹ olarak saptanırken en düşük dekara tane verimi 224.9 kg da⁻¹ ile kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Tüm azot uygulamaları dekara tane verimini önemli oranda artırmıştır. En yüksek N uygulaması (12 kg da⁻¹) ile 8 kg da⁻¹ N uygulamalarında elde edilen dekara tane verimi ortalamaları arasındaki fark önemli olmamıştır.

Sıra üzeri aralıklar incelendiğinde en yüksek dekara tane verimi 20 cm sıra üzeri aralıkta 285.3 kg da⁻¹ olarak çıkmıştır. En düşük dekara tane verimi ise 229.7 kg da⁻¹ ile 40 cm sıra üzeri aralıkta belirlenmiştir. Sıra üzeri aralığın artması dekara tane verimini azaltmış ancak 30 ve 40 cm sıra üzeri aralıklar arasında fark olmamıştır.

Genotiplerden 03M142'nin 2008 yılında ortalama dekara tane verimi 267.5 kg da⁻¹ olarak saptanırken, Alaca genotipinde dekara tane verimi 238.9 kg da⁻¹ olarak saptanmıştır.

Dekara tane verimi her iki genotipte bitki sıklığının artmasıyla ve artan azot dozlarıyla beraber artış göstermiştir. Tabla çapı, bin tane ağırlığı ve bitkide tane verimi, bitki sıklığının artmasıyla azalmasına rağmen, her iki genotipte de bitki sıklığının en fazla olduğu uygulamalarda ve azotun en yüksek dozunun uygulandığı konulardan en fazla verim alınmıştır. Bitki sıklığının verim üzerine etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda oldukça farklı sonuçlar alınmıştır. Zubriski ve Zimmerman (1974), Ruffo vd. (2003), Ali vd. (2004), Al-Thabet (2006), Jahangir (2006) ve Beg vd. (2007) gibi bitki sıklığı arttıkça verimin arttığını belirten araştırmacılar ile yaptığımız çalışmadan elde edilen sonuçlar benzerlik göstermesine karşılık, Miller ve Fick (1978), Holt ve Champell (1984) ve Gubbels ve Dedio (1989) gibi bitki sıklığının verimde bir artışa neden olmadığını belirten, diğer araştırmacıların bulguları ile çelişmektedir. Bu durumun

kullanılan ayçiçeği genotiplerinden ve çalışmanın yapıldığı çevre koşullarındaki farklılıktan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

4.10 Protein Oranı

Farklı sıra üzeri aralık ve azot dozları uygulamasının ayçiçeği genotiplerinin 2007 ve 2008 yıllarındaki protein oranına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.28’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.28 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin protein oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	
		2007	2008
Bloklar	2	1.804	4.323
Genotipler (A)	1	0.407	21.277
Hata ₁	2	0.500	5.079
Sıra Üzeri Aralıkları (B)	2	11.772*	1.502
A x B	2	0.108	3.908
Hata ₂	8	1.872	1.616
Azot Dozları (C)	3	4.109	1.760
A x C	3	3.121	1.701
B x C	6	4.912*	2.274
A x B x C	6	2.593	2.232
Hata ₃	36	2.035	2.661
Genel	71	-	-

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli

Varyasyon katsayısı 2007= % 4.36

Varyasyon katsayısı 2008= % 5.37

Çizelge 4.28 incelendiğinde, protein oranı bakımından 2007 yılında genotiplerin ve N dozlarının etkisi ile genotip x sıra üzeri aralık interaksyonunun, genotip x N dozu interaksyonunun, genotip x sıra üzeri aralık x N dozu interaksyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Sıra üzeri aralıkların etkisi ile sıra üzeri aralık x N dozu interaksyonunun etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. İkinci yılda ise genotipler, sıra üzeri aralıklar ve N dozlarının etkisi ile genotip x sıra üzeri aralık interaksyonunun, genotip x N dozu interaksyonunun, sıra üzeri aralık x N dozu interaksyonunun ve genotip x sıra üzeri aralık x N dozu interaksyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Ayçiçeği genotiplerinin

protein oranına sıra üzeri aralık ve azot dozlarının etkisine ilişkin ortalamalar 2007 yılı için Çizelge 4.29'da 2008 yılı için ise Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.29 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki protein oranı üzerine etkileri (%)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	29.0	27.8	28.8	29.5	28.8
	70x30	29.2	29.4	31.5	33.1	30.8
	70x40	30.1	32.0	27.0	29.3	29.6
Ort.(Genotip x N dozu)		29.4	29.7	29.1	30.7	29.7
Alaca	70x20	31.0	29.6	27.0	26.6	28.6
	70x30	29.8	32.3	30.5	30.7	30.8
	70x40	30.1	30.0	26.4	30.3	29.2
Ort.(Genotip x N dozu)		30.3	30.6	28.0	29.2	29.5
Ortalama	70x20	30.0 abc*	28.7 bcd	27.9 cd	28.1 bcd	28.7 B*
	70x30	29.5 a-d	30.8 abc	31.0 ab	31.9 a	30.8 A
	70x40	30.1 abc	31.0 ab	26.7 d	29.8 abc	29.4 B
Azot Dozları Ortalaması		29.9	30.2	28.5	29.3	29.6

*: % 5 düzeyinde önemli. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Denemenin ilk yılında protein oranı değerleri % 33.1 ile % 26.4 arasında değişim göstermiştir. Bu değerler sırasıyla, 03M142 genotipinde 30 cm sıra üzeri aralık ve 12 kg da⁻¹ azot dozu uygulamasında ve Alaca genotipinde 40 cm sıra üzeri aralık ve 8 kg da⁻¹ azot dozunda gözlenmiştir.

Sıra üzeri aralık x azot dozu interaksyonu incelendiğinde, en yüksek protein oranı % 31.9 ile 30 cm sıra üzeri aralık ve 12 kg da⁻¹ azot dozundan elde edilmiştir. En düşük protein oranı ise % 26.7 ile 40 cm sıra üzeri aralık ve 8 kg da⁻¹ N dozunda belirlenmiştir. 30 cm sıra üzeri aralıkta ve 12 kg da⁻¹ N dozunda elde edilen protein oranı ortalaması ile 20 cm sıra üzerinde ve uygulanan 4, 8 ve 12 kg da⁻¹ N dozunda elde edilen protein ortalamaları ve 40 cm sıra üzerinde ve 8 kg da⁻¹ N dozunda elde edilen protein ortalamaları arasındaki fark önemli olmuştur.

Sıra üzeri aralıklar bakımından protein oranları incelendiğinde en yüksek protein oranı % 30.8 ile 30 cm sıra üzerinde, en düşük protein oranı ise % 28.7 ile 20 cm sıra üzeri aralıkta belirlenmiştir (Çizelge 4.29). Sıra üzeri aralığın artması protein oranını artırmış ancak bu artış sadece 20 ve 30 cm sıra üzeri aralıklarda elde edilen protein oranı ortalamaları arasındaki fark için önemli olmuştur.

Çizelge 4.30 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki protein oranı üzerine etkileri (%)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	24.9	26.5	27.6	28.2	26.8
	70x30	27.1	25.7	25.4	25.9	26.0
	70x40	27.3	26.2	29.7	27.9	27.8
Ort.(Genotip x N dozu)		26.4	26.1	27.6	27.3	26.9
Alaca	70x20	27.5	27.5	28.6	28.4	28.0
	70x30	29.3	28.0	27.9	31.7	29.2
	70x40	29.2	29.8	26.8	28.5	28.6
Ort.(Genotip x N dozu)		28.7	28.4	27.8	29.5	28.6
Ortalama	70x20	26.2	27.0	28.1	28.3	27.4
	70x30	28.2	26.9	26.6	28.8	27.6
	70x40	28.2	28.0	28.3	28.2	28.2
Azot Dozları Ortalaması		27.5	27.3	27.7	28.4	27.7

Çizelge 4.30'da protein oranı değerleri, %31.7 ile % 24.9 arasında değişim göstermiştir. Bu değerler ise, Alaca genotipinde 30 cm sıra üzeri aralıkta ve 12 kg da⁻¹ azot dozunda belirlenirken, en düşük protein oranı % 24.9 ile 03M142 genotipinde 20 cm sıra üzeri aralık ve 0 kg da⁻¹ azot (kontrol) uygulamasında saptanmıştır.

Protein oranına ilişkin verilerimiz, azotun artan dozlarının protein oranını artırdığını bildiren, Özer vd. (2004), Ayub vd. (1998) , Homenauth vd. (1986) ve Blamey ve Chapman (1997)' nin sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

4.11 Yağ Oranı

Farklı sıra üzeri aralık ve azot dozları uygulamasının ayçiçeği genotiplerinin 2007 ve 2008 yıllarındaki yağ oranına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.31’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.31 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot dozları uygulanan ayçiçeği genotiplerinin yağ oranına etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

V.K.	S.D.	K.O.	
		2007	2008
Bloklar	2	4.082	4.118
Genotipler (A)	1	41.253*	172.980
Hata ₁	2	0.795	23.345
Sıra Üzeri Aralıkları (B)	2	31.830	50.493**
A x B	2	12.628	33.940*
Hata ₂	8	9.679	4.513
Azot Dozları (C)	3	41.736**	36.205**
A x C	3	7.138	5.419
B x C	6	21.266**	39.800**
A x B x C	6	23.950**	35.805**
Hata ₃	36	4.275	9.569
Genel	71	-	-

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli

Varyasyon katsayısı 2007= % 4.78

Varyasyon katsayısı 2008= % 6.79

Çizelge 4.31 incelendiğinde yağ oranı bakımından, 2007 yılında genotiplerin etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Azot dozları, sıra üzeri aralık x N dozları interaksyonunun ve genotip x sıra üzeri aralık x N dozu interaksyonunun etkisi % 1 düzeyinde önemli olurken, sıra üzeri aralıklar ile genotip x sıra üzeri aralık interaksyonunun ve genotip x N dozu interaksyonunun etkisi önemsiz olmuştur. Denemenin ikinci yılında ise sıra üzeri aralıkların, azot dozlarının, sıra üzeri aralık x N dozu interaksyonunun ve genotip x sıra üzeri aralık x azot dozu interaksyonunun etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Genotip x sıra üzeri aralık interaksyonunun da etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunurken, genotipler ile genotip x N dozu interaksyonunun etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ayçiçeği genotiplerinin yağ oranına sıra üzeri aralık ve azot dozlarının etkisine ilişkin ortalamalar 2007 yılı için Çizelge 4.32’de 2008 yılı için ise Çizelge 4.33’de verilmiştir.

Çizelge 4.32 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2007 yılındaki yağ oranı üzerine etkileri (%)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	43.6 ^{a-d**}	42.3 ^{b-e}	44.9 ^{a-d}	43.7 ^{a-d}	43.6
	70x30	42.3 ^{b-e}	45.9 ^{a-d}	44.1 ^{a-d}	48.0 ^a	45.1
	70x40	43.9 ^{a-d}	43.1 ^{a-e}	41.0 ^{def}	45.3 ^{a-d}	43.3
Ort.(Genotip x N dozu)		43.3	43.7	43.3	45.7	44.0^{A*}
Alaca	70x20	43.3 ^{a-d}	46.7 ^{abc}	42.9 ^{a-e}	41.9 ^{cde}	43.7
	70x30	41.2 ^{def}	41.2 ^{cde}	44.8 ^{a-d}	45.6 ^{a-d}	43.2
	70x40	36.1 ^f	37.5 ^{ef}	41.2 ^{def}	47.5 ^{ab}	40.6
Ort.(Genotip x N dozu)		40.2	41.8	43.0	45.0	42.5^B
Ortalama	70x20	43.4 ^{a-d**}	44.5 ^{ab}	43.9 ^{abc}	42.8 ^{bcd}	43.7
	70x30	41.8 ^{bcd}	43.6 ^{abc}	44.5 ^{ab}	46.8 ^a	44.2
	70x40	40.0 ^d	40.3 ^{cd}	41.1 ^{bcd}	46.4 ^a	42.0
Azot Dozları Ortalaması		41.7^{B**}	42.8^B	43.2^B	45.4^A	43.3

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Çizelge 4.32 incelendiğinde, 2007 yılında genotip x sıra üzeri aralık x azot dozu interaksiyonunda 03M142 genotipinde en yüksek yağ oranı % 48.0 ile 30 cm sıra üzeri aralık ve 12 kg da⁻¹ azot dozunda elde edilirken Alaca genotipinde en yüksek yağ oranı % 47.5 ile 40 cm sıra üzeri aralık ve 12 kg da⁻¹ azot dozunda elde edildiği görülmüştür. Her iki genotipte de sıra üzeri aralıkların artması ve azot dozlarının artmasıyla yağ oranında önemli değişiklik olmadığı belirlenmiştir.

Sıra üzeri aralık x azot dozu interaksiyonu gözden geçirildiğinde, en yüksek yağ oranı % 46.8 ile 30 cm sıra üzeri aralık ve 12 kg da⁻¹ azot dozunda, en düşük yağ oranı ise % 40.0 ile 40 cm sıra üzeri aralık ve 0 kg da⁻¹ azot (kontrol) dozunda belirlenmiştir. Yağ oranı, 20 cm sıra üzeri aralıkta kontrol dozuna göre önemli bir değişim göstermezken, 30 ve 40 cm sıra üzeri aralıklarda yağ oranı kontrole göre artmış ancak 30 cm sıra üzeri aralıkta 4, 8 ve 12 kg da⁻¹ N uygulamaları arasındaki fark önemsiz olmuştur. 40 cm sıra üzeri aralıkta ise en yüksek yağ oranı 12 kg da⁻¹ N dozunda görülmüştür.

Azot dozları bakımından ortalamalar değerlendirildiğinde; en yüksek yağ oranı değeri % 45.4 ile 12 kg da⁻¹ azot uygulamasında saptanmıştır. Ayrıca, kontrol, 4 ve 8 kg da⁻¹ azot dozları uygulamalarında elde edilen ortalamalar arasındaki fark önemsiz olmuştur.

03M142 genotipinde yağ oranı 2007 yılında % 44.0 Alaca genotipinde % 42.5 olarak gözlenmiştir.

Çizelge 4.33 Farklı sıra üzeri aralıkları ve azot uygulamalarının ayçiçeği genotiplerinin 2008 yılındaki yağ oranı üzerine etkileri (%)

Genotip	Sıra Üzeri Aralıkları (cm)	Azot Dozları (kg da ⁻¹)				Ortalama Genotip x Sıra Üzeri Aralıkları
		Kontrol	4	8	12	
03M142	70x20	42.7 ^{b-e**}	43.6 ^{b-e}	45.2 ^{a-e}	45.4 ^{a-e}	44.2 C*
	70x30	44.3 ^{a-e}	45.2 ^{a-e}	48.6 ^{abc}	46.8 ^{a-d}	46.2 AB
	70x40	41.0 ^{cde}	43.9 ^{b-e}	40.1 ^{de}	40.9 ^{cde}	41.5 D
Ort. (Genotip x N dozu)		42.7	44.3	44.6	44.4	44.0
Alaca	70x20	44.5 ^{a-e}	52.6 ^a	51.1 ^{ab}	45.4 ^{a-e}	48.4 A
	70x30	38.4 ^e	48.6 ^{abc}	50.3 ^{ab}	49.1 ^{abc}	46.6 AB
	70x40	49.7 ^{abc}	43.2 ^{b-e}	44.1 ^{b-e}	47.9 ^{a-d}	46.2 B
Ort. (Genotip x N dozu)		44.2	48.1	48.5	47.5	47.1
Ortalama	70x20	43.6 bcd**	48.1 ab	48.2 ab	45.4 a-d	46.3 A**
	70x30	41.4 d	46.9 abc	49.5 a	48.0 ab	46.4 A
	70x40	45.4 a-d	43.6 bcd	42.1 cd	44.4 a-d	43.9 B
Azot Dozları Ortalaması		43.4 B**	46.2 A	46.6 A	45.9 A	45.5

*: % 5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli. Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Denemenin ikinci yılında genotip x sıra üzeri aralık x azot dozu interaksyonu yağ oranı bakımından ele alındığında, Alaca genotipinde en yüksek yağ oranı % 52.6 olarak 20 cm sıra üzeri aralıkta ve 4 kg da⁻¹ azot dozunda, en düşük yağ oranı da 30 cm sıra üzeri aralıkta ve 0 kg da⁻¹ azot (kontrol) dozunda % 38.4 olarak saptanırken 03M142 genotipinde en yüksek yağ oranı % 48.6 olarak 30 cm sıra üzeri aralıkta ve 8 kg da⁻¹ N dozunda en düşük yağ oranı % 40.1 olarak 40 cm sıra üzeri aralıkta ve 8 kg da⁻¹ N dozunda saptanmıştır. 03M142 genotipinde ortalamalar arasında sıra üzeri aralıklar ve azot dozları açısından çok büyük fark belirlenmemiştir. Alaca genotipinde 20 ve 40 cm sıra üzeri aralıkta uygulanan bütün azot dozu konularında, bütün ortalamalar aynı grup

içerisinde yer almışlardır. 30 cm sıra üzeri aralıkta kontrol hariç diğer bütün N dozları aynı grup içinde yer almışlardır.

Çizelge 4.33'de genotip x sıra üzeri aralık interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek yağ oranı Alaca genotipinde, 20 cm sıra üzeri aralıkde % 48.4 olarak bulunmuştur. En düşük yağ oranı ise 03M142 genotipinde, 40 cm sıra üzeri aralıkta % 41.5 olarak gözlenmiştir. Alaca genotipinin 20 cm sıra üzeri aralıktaki yağ oranı ortalaması hem kendinin 30 cm sıra üzeri aralıktaki, hem de 03M142 genotipinin 30 cm sıra üzeri aralıktaki yağ oranı ortalamasıyla aynı grup içinde yer almıştır.

Sıra üzeri aralık x azot dozu interaksiyonu incelendiğinde en yüksek yağ oranı % 49.5 ile 30 cm sıra üzeri aralık ve 8 kg da⁻¹ azot dozunda belirlenirken en düşük yağ oranı % 41.4 ile 30 cm sıra üzeri aralık ve kontrol uygulamasında belirlenmiştir. 20 ve 40 cm sıra üzeri aralıklarda uygulanan azot dozlarından elde edilen ortalamalar, kontrole göre çok büyük farklılık göstermezken, 30 cm sıra üzeri aralıkta 4, 8 ve 12 kg da⁻¹ azot dozunda elde edilen ortalamalar kontrolden farklılık göstermiştir.

Azot dozları bakımından yağ oranı ortalamaları incelendiğinde, en yüksek yağ oranı değeri % 46.6 ile 8 kg da⁻¹ azot dozunda, en düşük yağ oranı ise % 43.4 ile kontrol uygulamasında saptanmıştır. Azot dozlarında yağ oranı bakımından, 4, 8 ve 12 kg da⁻¹ azot dozları arasındaki fark önemsiz çıkmıştır.

Sıra üzeri aralıklar bakımından yağ oranı ortalamaları incelendiğinde en yüksek yağ oranı % 46.4 ile 30 cm sıra üzeri aralıkta belirlenmiştir. 20 ve 30 cm sıra üzeri aralıklar arasındaki fark önemsiz olmuştur. Her iki genotipinde iki yıl boyunca 30 cm sıra üzeri aralıkta artan azot dozlarına vermiş oldukları tepki yağ oranının artışı yönünde gözlenmiştir.

Azotun yüksek dozlarının ayçiçeğinde yağ oranını düşürdüğünü bildiren birçok kaynak bulunmaktadır. Yağ oranına ait her iki yılda ki ortalamalar incelendiğinde genotiplerin farklı sıra üzeri aralıklarda azot dozlarına verdikleri tepkilerin farklı olduğu

görülmektedir. Elde ettiğimiz değerler, azotun yağ oranını azaltıcı etki gösterdiğini söyleyen, Zubriski ve Zimmerman (1974), Özer vd. (2004) ve Al-Thabet (2006) ile uyuşmamaktadır. Ancak azotun bitkinin ilk gelişim dönemlerinde alınması ve depo edilen azotun çiçeklenmeden sonra harekete geçmesiyle azot kullanım etkinliği artmış olabileceğinden azotun artan dozlarının yağ oranı üzerinde artırıcı etkisi olabilir (Montemurro ve De Giorgio 2005). Eğer bitki çiçeklenme dönemi başladıktan sonra topraktan azotu alırsa, azotun yağ oranını düşürücü etki gösterdiği de Steer vd. (1984) ve Ruffo vd. (2003) tarafından bildirilmiştir.

Araştırmamızda azotu ekimden önce ve minyatür tabla oluşum aşamasında verilmiş olmasının yağ oranını artırıcı etkiye neden olduğu söylenebilir.

5. SONUÇ

Çerezlik ayçiçeğine uygulanan farklı sıra üzeri aralık ve azot dozlarının verim, verim bileşenleri, protein ve yağ oranı üzerine etkisinin incelendiği araştırma bulguları topluca değerlendirilmiştir.

İncelenen özelliklerin 2007 ve 2008 yıllarındaki istatistiki analizlerinde konuların ve bunların interaksiyonlarının önemlilik durumları farklılık göstermiştir. Bunun en önemli nedeni olarak yıllar arasında görülen yağış miktarlarının birbirinden çok farklı olması ve dolayısıyla nispi nemde ve sıcaklıkta ortaya çıkan farklılıklar görülmektedir. Bu sebeple yıllar ayrı olarak değerlendirilmiştir.

Her iki genotipte de sıra üzeri aralıkların artmasının denemenin yapıldığı her iki yılda, çiçeklenmeyi geciktirdiği belirlenmiştir. Özellikle 40 cm sıra üzeri aralıkta çiçeklenmenin diğer sıra üzeri aralıklara göre geç olduğu saptanmıştır. Genotipler arasında ise 03M142' nin Alaca'ya göre daha kısa çiçeklenme süresine sahip olduğu saptanmıştır. Denemenin ikinci yılında ayrıca genotip x azot dozu interaksiyonu ve genotip x sıra üzeri aralık x azot dozu interaksiyonu sırasıyla % 5 ve % 1 düzeyinde önemli çıkmıştır (Çizelge 4.1). Her iki yılda her iki genotipin çiçeklenme tarihleri birbirinden farklılık göstermiştir. Alaca, 03M142'ye göre yaklaşık 5 gün daha geç çiçeklenme göstermiştir.

Çiçeklenme süresine paralel olarak fizyolojik olum süresinde de genotiplere göre ve sıra üzeri aralıklara göre farklılık saptanmıştır. Çiçeklenmeye paralel olarak 03M142 çeşidi Alaca'ya göre daha erken fizyolojik olum göstermiştir.

Bitki boyu bakımından denemenin ilk yılında genotipler arasında farklılık saptanmazken, ikinci yılında % 5 düzeyinde farklılık saptanmıştır. Her iki yılda da azot dozlarının bitki boyuna etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemenin ilk yılında genotip x sıra üzeri aralık x N dozu interaksiyonu ve ikinci yılında sıra üzeri aralık x N dozu interaksiyonu % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Genotiplerin boyu

ilk yıl yapılan uygulamalara göre 124.7 – 157.3 cm arasında, ikinci yıl 135.0 – 188.0 cm arasında değişim göstermiştir. Denemenin ilk yılında 03M142 genotipinin bitki boyu 144.2 cm olarak elde edilirken Alaca genotipinin bitki boyu 145.6 cm olmuştur. İkinci yılda genotipler arasında bitki boyu açısından fark belirlenmiş olup, 03M142’de bitki boyu 149.6 cm olarak belirlenirken, Alaca genotipinde bitki boyu 172.4 cm olarak belirlenmiştir. Genelde azot dozlarının artışıyla bitki boyunda artış gözleendiği söylenebilir.

Çerezlik ayçiçeğinde verimi etkileyen en önemli bileşenlerden biri olan tabla çapı bakımından denemenin ilk yılında genotip x sıra üzeri aralık x azot dozları interaksyonu önemli bulunmuş ve en yüksek tabla çapı 23.4 cm ile 30 cm sıra üzeri aralık ve 4 kg da⁻¹ N dozunda gözlenmiştir. Tabla çapında artan azot dozlarının 4 kg da⁻¹ N dozundan sonra etkisinin fazla olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca sıra üzeri aralık arttıkça tabla çapında çok önemli olmasa da belli oranda artış olmuştur. Denemenin ilk yılında genotip x sıra üzeri aralık x N dozu interaksyonu gözden geçirildiğinde; 03M142 genotipinde 30 cm sıra üzeri aralığında 4 kg da⁻¹ N dozu uygulamasında elde edilen tabla çapı ortalaması ile 12 kg da⁻¹ N dozu uygulamasında elde edilen tabla çapı ortalaması arasındaki fark önemli olmuştur. Alaca genotipinde ise 20 cm sıra üzeri aralığında 12 kg da⁻¹ N dozu uygulamasında elde edilen tabla çapı ortalaması ile kontrol ve 4 kg da⁻¹ N dozu arasındaki fark önemli olmuş, tabla çapı ortalamasında azot dozu artıkça, azalma olmuştur.

Bin tane ağırlığı değerleri incelendiğinde, azot dozlarının her iki yılda da bin tane ağırlığına etkisinin önemli olduğu gözlenmiştir. Azotun artan dozlarıyla beraber bin tane ağırlığında artış olduğu saptanmıştır. Özellikle 2007 yılında 12 kg da⁻¹ lık azot dozu 03M142 genotipinde bin tane ağırlığı bakımından, kontrole göre önemli derecede artış gösterirken, Alaca genotipinde 4 kg da⁻¹ N dozunda 129.6 g ile en yüksek değere ulaşılmıştır. Her iki genotipte de farklı azot dozlarının bin tane ağırlığına etkileri farklılık göstermiştir.

İki yıllık araştırma sonuçlarına göre her iki genotipin tanede kabuk oranları arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır. Her iki yılda da uygulanan azot dozlarının etkileri

farklı olmuştur. 2007 yılında en düşük kabuk oranı % 44.3 ile 4 kg da⁻¹ N dozunda belirlenirken 2008 yılında 12 kg da⁻¹ N dozunda % 44.1 olarak belirlenmiştir. Alaca genotipinde 40 cm sıra üzeri aralıkta elde edilen kabuk oranı ortalaması (% 48.9), aynı genotipin 30 cm sıra üzeri aralığında elde edilen kabuk oranı ortalamasına (% 44.7) ve 03M142 genotipinin 20 ve 30 cm sıra üzeri aralığında elde edilen kabuk oranı ortalamasına göre istatistiki olarak önemli oranda fazla kabuk oranı ortalamasına sahip olmuştur. Genelde her iki yılda da 4 kg da⁻¹ N dozunda kontrole göre kabuk oranının düştüğü gözlenmiştir.

Bitkide tane verimi değerleri incelendiğinde, her iki yılda da sıra üzeri aralıkların ve azot dozlarının etkilerinin önemli olduğu görülmüştür. En yüksek bitkide tane verimi genel olarak 40 cm sıra üzeri aralık da saptanmıştır. Azot dozlarında en etkili dozun 8 kg da⁻¹ azot olduğu gözlenmiştir. Genotiplerin bitkide tane verimi değerleri Alaca ve 03M142'de sırasıyla ilk yıl 79.2 g bitki⁻¹ ve 96.0 g bitki⁻¹ ikinci yıl 103.8 g bitki⁻¹ ve 112.7 g bitki⁻¹ olarak saptanmıştır. 03M142 çeşidinin Alaca'ya göre bitkide tane verimi daha yüksek olarak belirlenmiş ancak aralarındaki fark ikinci yıl önemsiz olmuştur. Her iki yılda da sıra üzeri aralığın artması bitkide tane verimini artırmış ancak bu artış sadece 20 ve 40 cm sıra üzeri aralıklarda elde edilen bitkide tane verimi ortalamaları arasındaki fark için önemli olmuştur.

Hasat indeksi bakımından her iki yılda da genotipler azot dozlarına farklı tepkiler vermiştir. Alaca'nın her iki yılda ki hasat indeksi ortalama değeri % 39.5 olarak gözlenirken 03M142'nin hasat indeksi değerleri ilk yıl % 42.7 ikinci yıl % 41.6 olarak kaydedilmiştir. 2007 ve 2008 yıllarında 03M142 genotipinde ve Alaca'da en yüksek hasat indeksi değeri 12 kg da⁻¹ azot uygulamasında gözlenmiştir (Çizelge 4.23 ve 4.24). Her iki yılda da her iki genotipte en düşük hasat indeksi değeri kontrol uygulamasında belirlenmiştir. İlk yıl, sıra üzeri aralık ve uygulanan azot arttıkça hasat indeksi artmış, yüksek azot dozları ile düşük sıra üzeri aralıkları arasındaki fark önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4.23). İkinci yıl, her iki genotipte sıra üzeri aralıklar ve azot dozları arttıkça, hasat indeksi yükselmiştir. Genotiplerin 20, 30 ve 40 cm sıra üzeri aralıklarda ve uygulanan azot dozları arasında önemli farklılıklar görülmektedir. Özellikle 40 cm sıra

üzeri aralık 20 cm sıra üzeri aralığa göre ve 8 ile 12 kg da⁻¹ N dozları kontrole (0 kg da⁻¹ N) göre farklılık göstermiştir (Çizelge 4.24).

Dekara tane verimi incelendiğinde genotip x sıra üzeri aralık x azot dozu interaksyonu her iki yılda da önemli bulunmuştur. 2007 yılında en yüksek verim 262.6 kg da⁻¹ ile 03M142 genotipinde 20 cm sıra üzeri aralık ve 12 kg da⁻¹ N dozunda belirlenirken Alaca'da bu değer 20 cm sıra üzeri aralık ve 12 kg da⁻¹ N dozunda 243.3 kg da⁻¹ olarak belirlenmiştir. 2008 yılında da genotiplerde elde edilen en yüksek verim aynı uygulamalarda gözlenmiştir. Her iki yılda, her iki genotipte 20 cm sıra üzeri aralık ve 12 kg da⁻¹ N dozu en yüksek dekara tane verimini vermiştir. Ancak her iki genotipte, 20 cm sıra üzeri aralıkta ve 8 kg da⁻¹ N dozu ile 12 kg da⁻¹ N arasında istatistiki olarak bir fark belirlenmemiştir.

Protein oranında 2007 yılında sıra üzeri aralık ve sıra üzeri aralık x azot dozu interaksyonu %5 düzeyinde önemli bulunurken 2008 yılında hiçbir uygulama istatistikî olarak önemli bulunmamıştır. Genotipler arasında her iki yılda da istatistikî olarak bir fark gözlenmemiştir. 2007 yılında sıra üzeri aralık x azot dozu interaksyonu incelendiğinde en yüksek protein oranı % 31.9 ile 30 cm sıra üzeri aralık ve 12 kg da⁻¹ azot dozunda belirlenmiştir. Sıra üzeri aralıklar bakımında 2007 yılında en yüksek protein oranı ortalaması 30 cm sıra üzeri aralıkta belirlenmiştir. 20 ve 40 cm sıra üzeri aralıkta elde edilen ortalamalar istatistiki olarak aynı grup içinde yer almışlardır.

Yağ oranında 2007 yılında elde edilen en yüksek değer 03M142 genotipinde 30 cm sıra üzeri aralıkta ve 12 kg da⁻¹ azot dozunda % 48.0 olarak belirlenirken Alaca genotipinde 40 cm sıra üzeri aralık ve 12 kg da⁻¹ azot dozunda belirlenen % 47.5 yağ oranı değeri de bu değere yakın olmuştur. Sıra üzeri aralık x azot dozu interaksyonuna bakıldığında elde edilen en yüksek yağ oranı değeri 30 cm sıra üzeri aralık ve 12 kg da⁻¹ azot dozunda saptanmıştır. Azot dozları bakımından 2007 yılında elde edilen en yüksek yağ oranı 12 kg da⁻¹ azot dozunda gözlenmiştir. 2008 yılında elde edilen en yüksek yağ oranı değeri % 52.6 ile Alaca genotipinde 20 cm sıra üzeri aralıkta ve 4 kg da⁻¹ azot dozunda belirlenmiştir.. Sıra üzeri aralık x azot dozu interaksyonunda elde edilen en yüksek yağ oranı değeri % 49.5 ile 30 cm sıra üzeri aralık ve 8 kg da⁻¹ azot dozunda

belirlenmiştir. Sıra üzeri aralıklar bakımından ortalamalar incelendiğinde en yüksek yağ oranı değeri 30 cm sıra üzeri aralıkta belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda farklı sıra üzeri aralık ve farklı azot dozlarının çerezlik ayçiçeği genotiplerinin verim ve verim ögeleri üzerine etkileri değerlendirildiğinde şunlar söylenebilir.

1. Sıra üzeri aralığın daralması ve bununla beraber azot dozlarının da artması her iki genotipte de verim artışına sebep olmuştur. 20, 30 ve 40 cm sıra üzeri aralıklarda artan azot dozlarıyla beraber dekara verimde artış görülmüştür.
2. Ayçiçeğinde verimi belirleyen en önemli özelliklerden biri olan optimum bitki sıklığı bölgenin ekolojik koşullarına, çeşide, sulu ve kuru koşullara ve toprak yapısına göre değişmektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre her iki genotipte de yabancı otun az olduğu tarlalarda 20 cm sıra üzeri aralık önerilebilir. Bu sıra üzeri aralık için uygun olan azot dozu ise 8 kg da^{-1} , azotun fazla miktarının verilmesi çevre kirlenmesine sebep olacağından azot dozları seçiminde özen gösterilmesi önemlidir.
3. Dekara tane verimi ayçiçeğinde önemli bir faktördür ancak çerezlik ayçiçeğinde bitki sıklığının artması dekara tane verimini artırmış olsa da, tohum büyüklüğünü olumsuz yönde etkilemektedir. Denemeden elde edilen sonuçlara göre 03M142 genotipi için 40 cm sıra üzeri aralık ve 4 kg da^{-1} N dozu uygundur. Alaca genotipi için ise, 40 cm sıra üzeri aralık ve 8 kg da^{-1} N dozu uygun olmuştur.
4. Çerezlik çeşit ekiminde farklı sıra üzeri aralıklarda farklı azot dozları uygun sonucu verebilmektedir. Elbette bu durum çeşitlere göre değişim göstermektedir. Ayrıca bazı verim kriterleri sadece çeşit, azot dozundan ya da sıra üzeri aralıktan etkilenirken, bazı verim kriterleri de bu üçünün etkileşimi ya da herhangi ikisinin etkileşim göstermesiyle sonuçlarda farklılık görülmüştür.

Sonuç olarak Ankara koşullarında 2007 ve 2008 yıllarında yürütülen bu çalışmada, incelenen ayçiçeği genotipleri sıra üzeri aralık ve azot dozlarına hem farklı hem de benzer tepkiler verdiği gözlenmiştir. Genelde her iki genotipin de azot dozları arttıkça çiçeklenme sürelerinde artış gözlenmiştir. Sıra üzeri aralıklar arttıkça fizyolojik olum süresi her iki genotipte de uzamıştır. Ayrıca genotipler arasında 03M142' nin Alaca'ya göre daha erken fizyolojik olum göstermesi ve dekara tane veriminin biraz daha yüksek olması, 03M142'nin tavsiye edilebilir özellikte olduğunu göstermiştir.

KAYNAKLAR

- Abbadi, J., Gerendás, J. and Sattelmacher, B. 2008. Effects of nitrogen supply on growth, yield and yield components of safflower and sunflower. *Plant Soil*, 306,167-180.
- 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.
- Akyıldız, A.R. 1968. Yemler bilgisi laboratuvar klavuzu. Ziraat Fak. Yayınları, 358. Uygulama Klavuzu. 122 s, Ankara.
- Al-Thabet, S. S. 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.
- Ali, H., Randhawa, S. A., and Yousaf, M. 2004. Quantitative and qualitative traits of sunflower (*Helianthus annuus* L.) as influenced by planting dates and nitrogen application. *International Journal of Agriculture and Biology*, 6(2), 410-412.
- Anonim. 2001. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Ayçiçeği (*H. annuus* L.), 11 s., Ankara
- Anonim. 2003. ISTA 2003. International rules for seed testing. Edition 2003.
- Anonim. 2010. Türkiye İstatistik Kurumu, web sitesi: www.tuik.gov.tr. Erişim Tarihi: 12.10. 2010.

- Aydın, Ş. 1996. Ayçiçeği bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde azotlu gübrelemenin bazı agronomik özelliklere etkisi. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 6(2), 120-126.
- Ayub, M., Tanveer, Z., Iqbal, Z., Sharar, M. S. and Azam, M. 1998. Response of two sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars to different levels of nitrogen. Pakistan Journal of Biological Sciences, 1(4), 348-350.
- Beg, A., Pourdad, S. S., and 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.
- Blamey, F.P.C. and Chapman, J. 1981. Protein, oil, and energy yields of sunflower as affected by N and P fertilization. Agronomy Journal, 73:583-587.
- Blumenthal, J. M., Baltensperger, D. D., Cassman, K. G., Mason, S. C. and Pavlista, A.D. 2008. Importance and effect of nitrogen on crop quality and health. Nitrogen in the Environment: Sources, Problems, and Management, Second edition, Agronomy and Horticulture Department, Agronomy Faculty Publications. University of Nebraska, Lincoln. Chapter 3.
- Bozkurt, M.A. ve Karaçal, İ. 2000. Farklı azotlu gübre doz ve formlarının ayçiçeğinde besin elementi içeriğine etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 6(1), 99-105.
- De Giorgio, D., Montemurro, V. and Fornaro, F. 2007. Four-year field experiment on nitrogen application to sunflower genotypes grown in semiarid conditions. Helia, 30(47), 15-26.

- Demir, İ. 2009. Azot ve kükürdün ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) verim ve verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerine etkisi. Doktora Tezi (basılmamış). Ankara Ü. Fen Bilimleri Ens., 113 s., Ankara.
- Duncan, W. G. 1985. A theory to explain the relationship between corn population and grain yield. *Agron. J.* 24,1141-1145.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme metodları (İstatistik Metodları II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021. Ders kitabı, 295. Ankara.
- Ergen, Y. 1998. Bazı çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin Tekirdağ koşullarında verim ve verim unsurları. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Estitüsü, 37 s., Edirne.
- Ergen, Y. ve Sağlam, C. 2005. Bazı çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin Tekirdağ koşullarında verim ve verim unsurları. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(3), 221-227.
- 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. Doktora Tezi (basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., 182 s. Van.
- Ghani, A., Hussain, M. and Anwar, M. İ. 2000. Effect of different levels of N- fertilizer on yield and quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *International Journal of Agriculture & Biology*, 2(4), 400-401.
- Gholinezhad, E., Aynaband, A., Ghorthapeh, A. H., Noormohamadi, G. and Bernousi, I. 2009. Study of the effect of drought stres on yield, yield components and

harvest index of sunflower hybrid Iroflor at different levels of nitrogen and plant population.

Gözütok, M. ve Gül, A. 1986. Ayçiçeğinde bitki sıklığının tespiti. İkinci Ürün Tarımı Özetleri, T.O.K.B., Akdeniz Zirai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No. 9, s. 9.

Gubbels, G. H. and Dedio, W. 1986. Effect of plant density and soil fertility on oilseed sunflower genotypes. Can. J. Plant Sci., 66, 521-527.

Gubbels, G.H. and Dedio, W. 1989. Effect of plant density and seeding date on early- and late-maturing sunflower hybrids. Can. J. Plant Sci., 69, 1251-1254.

Gupta, R.K., Sharma, A. and Sharma, R. 2007. Instrumental texture profile analysis (TPA) of shelled sunflower seed caramel snack using response surface methodology. Food Science and Technology International, 13, 455-460.

Gür, M. A., Çopur, O. ve Özel, A. 2005. Harran Ovasında ayçiçeği tarımında en uygun ekim zamanı ve bitki sıklığının belirlenmesi. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 1, s. 25-30, Antalya.

Gürsoy, M. 2001. K.Maraş Koşullarında yağlık ve çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin bitki sıklığı ve azota tepkisi. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 39 s., Kahramanmaraş

Hofland, C. and Kadrmas, N. 1989. Confection sunflower handbook. 2nd edition. National Sunflower Association. Bismarck. ND. USA.

Holt, N.W. and Campbell, S.J. 1984. Effect of plant density on the agronomic performance of sunflower on dryland. Can. J. Plant Sci. 64,599-605.

- Holt, N.W. and Zentner, R.P. 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.
- Homenauth, O.P., Halrston, J.E., Sanford, J.O. and Mcconnaughey, P.K. 1986. Efficiency and response of sunflower to rate and timing of banded nitrogen. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 17(9), 921-935.
- İlisulu, K. 1968. Ekim mesafe ve aralıklarının ayçiçeğinin önemli özellikleri ve tohum verimi üzerindeki etkileri. A. Ü. Ziraat Fakültesi yıllığı, Fasikül 2'den ayrı basım, s. 90-126.
- İncekara, F. 1972. Yağ Bitkileri ve ıslahı cilt:2. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:83 İzmir, s.81.
- Jahangir, A. A., Mondal, R. K., Nada, K., Afroze, S. and Hakim, M.A. 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.
- Javier, D., Scheiner, F., Guitiérrez-Boem, H. and Lavado, R. S. 2002. Sunflower nitrogen requirement and ¹⁵N fertilizer recovery in Western Pampas, Argentina. *European Journal of Agronomy*, 17, 73-79.
- Jovanovic, D., Skoric, D. and Dozet, B. 1998. Confectionery sunflower breeding. *Proceedings of 2 nd Balkan Symposium on Field Crops*. 16-20 June. 1998. Novi Sad. Yugoslavia. pp. 349-352.
- Kara, K. 2001. Ekim sıklığının yağlık ve çerezlik ayçiçeğinin verim ve verim unsurları üzerine etkileri. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, s. 47-54.

- Karadoğan, T. ve Özgödek, T. Z. 1994. Çerezlik karakterdeki bazı ayçiçeği ekotiplerinin verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Erzurum.25(2),188-201.
- Karasu, A., Uzun, A., Öz, M., Başar, H., Turgut, İ., Göksoy, A. T. ve Açıkğöz, E. (2006). Kışlık ara ürün ve azotlu gübre uygulamalarının ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) verim ve önemli tarımsal özellikler üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1), 85-97.
- Kasap, Y. 1997. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) farklı azot düzeylerinin verim ve kalite üzerine etkileri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(2):29-38.
- Kaya, Y., Mutlu, H. ve Evcı, G. 2001. Ülkemizde çerezlik ayçiçeğinin durumu ve ekilen köy popülasyonlarının bazı karakterlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, cilt 2, s. 91-94, Tekirdağ.
- Kaya, Y., Evcı, G., Pekcan, V., Gücer, T. ve Durak, S. 2005. Çerezlik ayçiçeğinde bazı köy çeşitleri ve hibritlerinin performanslarının değerlendirilmesi. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, cilt 2, s. 631-636, Antalya.
- Kaya, Y., Evcı G., Pekcan, V., Gücer, T. and Yılmaz, İ. M. 2008. Yield Relationships in confectionery sunflower (*Helianthus annuus* L.). Annual conference of the University of Rouse 31 October-01 November, p. 7-11.
- Khot, A. B. and Patil, B. N. 2002. Response of rabi sunflower to irrigation and nitrogen levels under vertisols of North Karnataka. Current Research, University of Agricultural Sciences, Bangalore, 31(1-2),1-3.
- Kıllı, F. ve Özdemir, G. 2001. Yağlık melez ayçiçeği çeşitlerinin bitki sıklığına tepkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, cilt 2, s. 29-32, Tekirdağ.

- Kılıç, 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.
- Laureti, D., Pieri, S., Vannozzi, G.P., Turi, M. and Giovanardi, R. 2007. Nitrogen fertilization in wet and dry climate. *Helia*, 30(47), 135-140.
- Lofgren, J. R. 1978. Sunflower for confectionery food, birdfood and pet food. In J. F. Carter Sunflower Technology and Production ASA, SCA and SSSA Monograph, No: 19 Madison WI. P. 441-456.
- Lofgren, J. R. 1997, Sunflower for confectionery food, bird food and pet food. In A. A. Schneiter (ed.) Sunflower Technology and Production. ASA. SCSA. and SSSA Monograph. No:35. Madison. WI. p. 747-764.
- Latifi, N and Navabpour, S. 1999. Study of the effect of sowing date and plant population on yield and yield components of rainfed sunflower. *Agricultural Sciences and Technology*, Agricultural and Natural Resources University of Gorgan, Iran. *Field Crops Abstracts. Agricultural Sciences and Technology*, 13(1): 33-43.
- Lopez, L. M. 1972. Effect of the date of planting and the row spacing on sunflower crop in Andalucia. 5^o conférence internationale sur le Tournesol, s.133-136.
- Manjula, K., Nadaf, H. L. and Giriraj, K. 2001. Genetic diversity in non-oilseed sunflower (*Helianthus annuus* L.) genotypes. *Helia*, 24(34), 17-24.
- Miller, J.F. and Fick, G. N. 1978. Influence of plant population on performance of sunflower Hybrids. *Can. J. Plant Sci.*, 58, 597-600.

- Montemurro, F. and De Giorgio, D. 2005. Quality and nitrogen use efficiency of sunflower grown at different nitrogen levels under Mediterranean conditions. *Journal of Plant Nutrition*, 28, 335-350.
- Naderi, A. 2000. Effects of row spacing and plant population on agronomic traits, yield and yield components of sunflower cultivar record in Khuzestan. *Seed and Plant*, 15(4), 343-353.
- Noor-Mohammadi, G. and Ehdaie, B. 1980. Effect of nitrogen and phosphorus fertilizers on sunflower seed yield and other agronomic characters. *Sunflower Newsletter*, 32(2), 140-146.
- Olowe, V. I., Adebimpe, O.A. and Obadiahi, T.E. 2005, Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to nitrogen and phosphorus application in the forest-savanna transition zone of South West, Nigeria. *Nigerian Journal of Horticultural Science*, 10, 23-29.
- Ortegón, A. S. and Díaz, A. 1999. Respuesta de cultivares de girasol a la densidad de población en dos ambientes. *Agronomía Mesoamericana*, 10(2), 17-21.
- Özer, H., Polat, T. and Öztürk, E. 2004. Response of irrigated sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids to nitrogen fertilization: growth, yield and yield components. *Plant Soil Environment*, 50(5), 205-211.
- Özgödek, Z. 1993. Erzurum ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı çerezlik ayçiçeği ekotiplerinin adaptasyonu ve bazı önemli tarımsal özelliklerinin incelenmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, 49 s.
- Ramu, Y. R. and Reddy, P. M. 2003. Growth and yield of sunflower as influenced by nitrogen and sulphur nutrition. *Indian Journal of Dryland Agricultural Research and Development*, 18(2), 192-195.

- Ruffo, M.L., García, F.O., Bollero, G.A., Fabrizzi, K. and Ruiz, R.A. 2003. Nitrogen balance approach to sunflower fertilization. *Communications In Soil Science and Plant Analysis*, 34 (17-18), 2645-2657.
- Sağlam, Ö. ve Önemli, F. 2005. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve ekim sıklığının kuş zararına etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1), 50-57.
- Schneider, A.A. and Miller, J.F. 1981. Description of sunflower growth stages. *Crop Science*, 21, 901-903.
- Steer, B.T., Hocking, P.J., Kortt, A.A. and Roxburgh, C.M. 1984. Nitrogen nutrition of sunflower (*Helianthus annuus* L.): Yield components, the timing of their establishment and seed characteristics in response to nitrogen supply. *Field Crops Research*, 9, 219-236.
- Şimsek, S. 2001. Çukurova’da farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özellikleri üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 83 s., Adana.
- Thavaprakash, N., Siva, K., Raja, K. and Senthil, K. G. 2002. Effect of nitrogen and phosphorus levels and ratios on seed yield and nutrient uptake of sunflower hybrid DSH-I. *Helia*, 25(37), 59-68.
- Tenebe, V. A., Pal, U.R., Okonkwo, C. A. C. and Auwalu, B. M. 1996. Responce of rainfed sunflower (*Helianthus annuus* L.) to nitrogen rates and plant population in the semi-arid savana region of Nigeria. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 177(3), 207-215.

- Tomar, H. P. S., Dadhwal, K. S. and Singh, H.P. 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.
- Turan, M.Z. ve Göksoy, A.T.1990. Kurak koşullarda ticari ayçiçeği hibritlerinde ekim sıklığının verim ve verim komponentlerine etkileri üzerinde bir araştırma. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1), 19-30.
- Zaffaroni, E. and Schneiter, A. A. 1991. Sunflower production as influenced by plant type, plant population and row arrangement. Agron. J. 63:113-118.
- Zubriski, J.C. and Zimmerman, D.C. 1974. Effect of nitrogen, phosphorus and plant density on sunflower. American Society of Agronomy, 66, 798-801.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Sibel DAY

Doğum tarihi :19.09.1980

Doğum yeri :Ankara

Yabancı Dili :İngilizce

Eğitim Bilgileri

Lise : Batıkent Süper Lisesi1994-1998

Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
2002

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri
Anabilim Dalı 2005

Çalıştığı Kurum ve Yıl

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Araştırma Görevlisi, 2005-Devam

Yayımları

Araştırmalar (SCI)

1. **Day, S.**, Kaya, M.D. ve Kolsarıcı, Ö. 2008. Bazı çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinin çimlenmesi üzerine NaCl konsantrasyonlarının etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi 14(3):230-236.
2. Kaya, M.D. ve **Day, S.** 2008. Relationship between seed size and NaCl on germination, seed vigor and early seedling growth of sunflower (*Helianthus annuus* L.). African Journal of Agricultural Research 3(11):787-791.
3. Yıldız M., Özcan, S., Telci, C., **Day, S.** and Özat, H. 2010. The effect of drying and submersion pretreatment on adventitious shoot regeneration from hypocotyl explants of flax (*Linum usitatissimum* L.). Turkish Journal of Botany 34, 323-328.

Araştırmalar (Diğer)

1. Kolsarıcı Ö., Kaya, M.D., **Day, S.** İpek, A. ve Uranbey, S. 2005. Farklı humik asit dozlarının ayçiçeğinin (*Helianthus annuus* L.) çıkış ve fide gelişimi üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18,151-155.
2. Sağlam S., **Day, S.**, Kaya, G. and Gürbüz, A. 2010. Hydropriming increases germination of lentil (*Lens culinaris* Medik.) under water stress. Notulae Scientia Biologicae, 2(2),103-106.
3. **Day S.**, Kolsarıcı, Ö. ve Kaya, M.D. 2010. Humik asit uygulama zamanı ve dozlarının ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) verim, verim ögeleri ve yağ oranına etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, (Basım aşamasında)

Bildiriler

1. **Day S.**, ve Kolsarıcı, Ö. 2007. Biyodizel üretiminde alglerin önemi. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu bildiri kitabı 91-95. 28-31 Mayıs 2007, Samsun.(Sunulu Bildiri)
2. Coşge B., Gürbüz, B., **Day, S.** 2007. Ankara Ekolojik koşullarında adapte olabilen yüksek drog verimi ve uçucu yağ oranına sahip tatlı rezene (*Foeniculum vulgare* Mill. var. dulce) hatlarının seleksiyonu. Türkiye 7. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 2: 407-410. 25-27 Haziran 2007, Erzurum.(Sunulu Bildiri)
3. **Day, S.**, Kaya, M. D. ve Kolsarıcı, Ö. 2009. Bazı yazlık ve Kışlık kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) çeşitlerinin çimlenme ve çıkışı üzerine NaCl konsantrasyonlarının etkisi, Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 1: 225-228. 19-22 Ekim 2009, Hatay. (Sunulu Bildiri)
4. Kaya, M. D. , Kaya, G. ve **Day, S.** 2009. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin Ankara koşullarında fide gelişimi ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi, Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 2: 70-74. 19-22 Ekim 2009, Hatay. (Poster Bildiri)
5. Aasim, M., **Day, S.**, Khawar, K. M. and Özcan, S. 2010. In vitro shoot regeneration from BAP induced pulse treatment in chickpea (*Cicer arietinum* L.). 5th International Food legumes Research Conference(IFLRC V) & and 7th European Conference on Grain Legumes (AEP VII). Session 15-Poster 405. P:7

Derlemeler

1. Kaya, M. D.ve **Day, S.** 2008. Ülkemiz ayçiçeği ekim alanı ve üretiminin bölgelere göre dağılımı. Ziraat Mühendisliği Dergisi, 351, 28-31
2. Kaya M.D., Bayramın, S. ve **Day, S.** 2009. Oleik asit içeriği yüksek yağ bitkilerinin önemi. Türk Tarım, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi 187,72-76