

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**VAN'DA YAĞLIK AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.) ÇEŞİTLERİNDE
FARKLI EKİM ZAMANI VE BİTKİ SIKLIKLARININ TARIMSAL,
FİZYOLOJİK, VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN : Zehra EKİN
DANIŞMAN : Doç. Dr. Burhan ARSLAN

VAN – 2005

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**VAN'DA YAĞLIK AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.) ÇEŞİTLERİNDE
FARKLI EKİM ZAMANI VE BİTKİ SIKLIKLARININ TARIMSAL,
FİZYOLOJİK, VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN : Zehra EKİN

VAN – 2005

KABUL ve ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Burhan ARSLAN danışmanlığında, Zehra EKİN tarafından hazırlanan “Van’da yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarının tarımsal, fizyolojik, verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri” isimli bu çalışma, 31 / 12 / 2005 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: İmza:

Üye: İmza:

Üye: İmza:

Üye: İmza:

Üye: İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun / / 2006 Gün ve
..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.....
Enstitü Müdürü

ÖZET

VAN'DA YAĞLIK AYÇİÇEĞİ (*Helianthus annuus* L.) ÇEŞİTLERİNDE FARKLI EKİM ZAMANI VE BİTKİ SIKLIKLARININ TARIMSAL, FİZYOLOJİK, VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

EKİN, Zehra

Doktora Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Burhan ARSLAN

Aralık 2005, 166 sayfa

Bu araştırma, Van ekolojik koşullarında farklı ayçiçeği çeşitleri için en uygun ekim zamanı ve bitki sıklığını belirlemek amacıyla 2002 ve 2003 üretim yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada sulu koşullarda farklı ekim zamanı (5 Mayıs, 15 Mayıs ve 25 Mayıs) ve bitki sıklıklarının (3000, 5000, 7000 ve 9000 bitki/da), üç farklı ayçiçeği çeşidinin (TR-3080, TR-4098 ve TARSAN-1018) verim özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Deneme, bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Araştırmada ilk tabla görülme süresi, ilk çiçek görülme süresi, yetiştirme süresi, bitki boyu, sap kalınlığı, tabla çapı, tabladaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane tutma oranı, tane eni, tane boyu, tek tabla verimi, tane verimi, iç oranı, yağ oranı, protein oranı, yağ verimi ve protein verimi gibi karakterler incelenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarının incelenen karakterler üzerine etkileri her iki deneme yılında da önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Araştırmada iki yılın ortalamasına göre en yüksek tane verimi (488.9 kg da^{-1}) ilk ekim zamanından elde edilirken, en düşük tane verimi (468.5 kg da^{-1}) son ekim zamanında elde edilmiştir. Araştırmada bitki sıklığının artması ile yağ oranı, tane ve yağ veriminde önemli artışlar olduğu ve en yüksek değerlerinin 9000 bitki/da sıklığından elde edildiği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, Van'da sulu koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinde en uygun ekim zamanının 5 Mayıs ve en uygun bitki sıklığının ise 9000 bitki/da olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ayçiçeği, Bitki sıklığı, Çeşit, Ekim zamanı, Verim

ABSTRACT

THE EFFECTS OF THE DIFFERENT SOWING DATE AND PLANT DENSITY ON THE AGRONOMICAL, PHYSIOLOGICAL, YIELD AND QUALITY COMPONENTS OF OILSEED SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.) CULTIVARS IN VAN

EKİN, Zehra

PhD Thesis, Field Crops Department

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Burhan ARSLAN

December 2005, 166 pages

This research was carried out to determine the optimum sowing date and plant density for different sunflower varieties in Van ecological conditions. The field trials including four sowing densities (3000, 5000, 7000 and 9000 plant/da), three sowing dates (5 May, 15 May and 25 May) and three cultivars was performed under irrigated conditions in two years (2002 and 2003). The trial was conducted using a randomized complete block, split-split plot design with three replicates.

In the study, first head appearance, flower bud appearance, vegetative period, plant height, stem diameter, head diameter, the number of seeds per head, 1000 seed weight, seed-setting ratio, seed width, seed length, single head yield, seed yield, kernel content, oil content, protein content, oil yield and protein yield were investigated.

Results from this study indicated that the effect of sowing date and plant density were found to be significant ($P<0.01$) in both years, and the delay of the sowing date decreased significantly in the all analyzed components. Averaged over years, the highest seed yield (488.9 kg da^{-1}) was obtained from the first sowing date, while the lowest yield (468.5 kg da^{-1}) was determined in the last sowing date. On the other hand, increasing the plant density was determined in a significant increase in oil content, seed and oil yield of sunflower. The highest yield components were obtained in 9000 plant/da density.

As a result, it was determined that the optimum sowing date and plant population for the achievement of maximum yields of irrigated sunflower was 5 May and 9000 plant/da respectively in Van.

Key words: Sunflower, Plant density, Cultivar, Sowing date, Yield

ÖN SÖZ

Ülkemizin bitkisel yağ üretiminde % 50 ile en büyük payı alan ve yağ bitkileri üretiminde ilk sırada yer alan ayçiçeği, başta Trakya, Ege ve Karadeniz Bölgesi olmak üzere birçok bölgemizde yetişebilmektedir. Ancak ayçiçeğinde ve diğer yağ bitkilerinde yetersiz üretim nedeniyle, yıldan yıla artış gösteren bitkisel yağ açığımız artmaktadır. Ayçiçeğinin ülkemizde en fazla ekim alanına ve üretimine sahip yağ bitkisi oluşu ve halkın genelde bitkisel yağ olarak ayçiçeği yağını tercihi ayçiçeğinin önemini daha da arttırmaktadır. Bu nedenle üretimin arttırılabilmesi için, birim alan veriminin ve tohumdaki yağ oranının yükseltilmesi hedeflenmelidir. Ayçiçeği tarımında verimin arttırılması için, kaliteli tohum kullanımından, modern yetiştirme tekniklerinin uygulanmasına kadar, her türlü önlemin alınması gerekmektedir. Özellikle tohumluk konusunda ülkemizde ayçiçeği tarımında tek melez tohumluklar kullanılmaktadır. Ancak dünyada tek melezlerin yanında üçlü hibritlerde ayçiçeği üretiminde yer almaktadır. Üçlü hibritler tek melezlere nazaran verim ve homojenlik açısından bir dezavantajları olmasına rağmen, iki ana genotipten oluşmasından dolayı üretim maliyetlerinin düşüklüğü ve çevre koşullarına daha kolay adapte olmaları gibi bazı üstünlüklere sahiptir. Ülkemizde hibrit tohumluk maliyetlerinin yüksekliği, ayçiçeği tarımının genelde kuru şartlarda yapılması nedeniyle, iklim koşullarından oldukça etkilenmesi ve ayçiçeği tarımına uygun olmayan yörelerde ekildiğinde ülkemiz üçlü hibritlerinin ayçiçeği üretiminde kullanılması ayçiçeği üreticisine avantaj sağlayacaktır.

Sunulan bu doktora tez çalışmasının planlanması ve yürütülmesinde katkılarından dolayı danışman hocam sayın Doç. Dr. Burhan ARSLAN ve Doktora Tez İzleme Komitesi üyelerinden sayın Doç. Dr. Mehmet ÜLKER ve Yrd. Doç. Dr. Önder TÜRKMEN'e; Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üye ve elemanlarına, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Öğretim Üyesi sayın Doç. Dr. Dilek BAŞALMA'ya, Yük. Zir. Müh. Faruk OĞUZ'a ve çalışmalarım esnasında büyük fedakârlıklarda bulunan ve manevi desteğini esirgemeyen değerli eşim Dr. İsmail Hakkı EKİN'e teşekkürlerimi borç bilirim.

Ayrıca bu araştırmayı destekleyen Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı'na* teşekkürlerimi sunarım.

Zehra EKİN
VAN-2005

* : Bu araştırma 2002-ZF-038 no'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖN SÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	3
2.1. Ayçiçeğinde Ekim Zamanı ve Çeşit Özellikleri ile İlgili Bildirişler	3
2.2. Ayçiçeğinde Bitki Sıklığı ile İlgili Bildirişler	18
3. MATERYAL ve YÖNTEM	32
3.1. Materyal	32
3.1.1. Araştırma yerinin iklim özellikleri	32
3.1.2. Deneme yeri topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri	36
3.2. Yöntem	37
3.2.1. Kültürel uygulamalar	37
3.2.2. Gözlem ve ölçümler	39
3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi	40
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	41
4.1. Fenolojik Özellikler	41
4.1.1. İlk tabla görülme süresi	41
4.1.2. İlk çiçek görülme süresi	48
4.1.3. Yetiştirme süresi	53
4.2. Verim Özellikleri	59
4.2.1. Bitki boyu	59
4.2.2. Sap kalınlığı	67
4.2.3. Tabla çapı	74
4.2.4. Tabla başına tane sayısı	80
4.2.5. Tane tutma oranı	85
4.2.6. Tane eni	91
4.2.7. Tane boyu	95
4.2.8. 1000 tane ağırlığı	102
4.2.9. Tek tabla verimi	109
4.2.10. Tane verimi	115
4.3. Kalite Özellikleri	122
4.3.1. İç oranı	122
4.3.2. Yağ oranı	127
4.3.3. Protein oranı	134
4.3.4. Yağ verimi	139
4.3.5. Protein verimi	146
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	152
KAYNAKLAR	155
ÖZ GEÇMİŞ	166

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Van ilinin 2002, 2003 ve UYO'na göre aylık ortalama yağışı (Anonim, 2003b)	33
Şekil 3.2. Van ilinin 2002, 2003 ve UYO'na göre aylık ortalama sıcaklığı (Anonim, 2003b)	34
Şekil 3.3. Van ilinin 2002, 2003 ve UYO'na göre aylık oransal nem durumu (Anonim, 2003b)	35
Şekil 3.4. Van ilinin 2002 ve 2003 yıllarına göre aylık ortalama güneşlenme süreleri (Anonim, 2003b)	35
Şekil 4.1. Ayçiçeği çeşitlerinin ilk tabla görülme süresine ait EZ x Yıl interaksyonu (gün)	44
Şekil 4.2. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen ilk tabla görülme süresine ait EZ x Ç interaksyonu (gün)	45
Şekil 4.3. Ayçiçeği çeşitlerinin ilk tabla görülme süresine ait BS x Yıl interaksyonu (gün)	46
Şekil 4.4. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen ilk tabla görülme süresine ait EZ x BS interaksyonu (gün)	46
Şekil 4.5. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen ilk tabla görülme süresine ait Ç x BS interaksyonu (gün)	47
Şekil 4.6. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen ilk tabla görülme süresine ait EZ x Ç x BS interaksyonu (gün)	48
Şekil 4.7. Ayçiçeği çeşitlerinin ilk çiçek görülme süresine ait EZ x Yıl interaksyonu (gün)	51
Şekil 4.8. Farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen ilk çiçek görülme süresine ait EZ x Ç interaksyonu (gün)	52
Şekil 4.9. Ayçiçeği çeşitlerinin yetiştirme süresine ait EZ x Yıl interaksyonu (gün)	56
Şekil 4.10. Farklı ayçiçeği çeşitlerinin yetiştirme süresine ait Ç x Yıl interaksyonu (gün)	56
Şekil 4.11. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanlarından elde edilen yetiştirme süresine ait EZ x Ç interaksyonu (gün)	57
Şekil 4.12. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen yetiştirme süresine ait Ç x BS interaksyonu (gün)	58
Şekil 4.13. Ayçiçeği çeşitlerinin bitki boyuna ait EZ x Yıl interaksyonu (cm)	62
Şekil 4.14. Farklı ayçiçeği çeşitlerinin bitki boyuna ait Ç x Yıl interaksyonu (cm)	63
Şekil 4.15. Ayçiçeği çeşitlerinin farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen bitki boyuna ait EZ x Ç interaksyonu (cm)	63
Şekil 4.16. Ayçiçeği çeşitlerinin bitki boyuna ait BS x Yıl interaksyonu (cm)	64

Şekil 4.17. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen bitki boyuna ait EZ x BS interaksyonu (cm)	65
Şekil 4.18. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen bitki boyuna ait Ç x BS interaksyonu (cm)	66
Şekil 4.19. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen bitki boyuna ait EZ x Ç x BS interaksyonu (cm)	66
Şekil 4.20. Ayçiçeği çeşitlerinin sap kalınlığına ait EZ x Yıl interaksyonu (mm)	70
Şekil 4.21. Farklı ayçiçeği çeşitlerinin sap kalınlığına ait Ç x Yıl interaksyonu (mm)	70
Şekil 4.22. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen sap kalınlığına ait EZ x Ç interaksyonu (mm)	71
Şekil 4.23. Ayçiçeği çeşitlerinin sap kalınlığına ait BS x Yıl interaksyonu (mm)	72
Şekil 4.24. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen sap kalınlığına ait Ç x BS interaksyonu (mm)	73
Şekil 4.25. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen sap kalınlığına ait EZ x Ç x BS interaksyonu (mm)	73
Şekil 4.26. Ayçiçeği çeşitlerinin tabla çapına ait EZ x Yıl interaksyonu (cm)	77
Şekil 4.27. Farklı ayçiçeği çeşitlerinin tabla çapına ait Ç x Yıl interaksyonu (cm)	77
Şekil 4.28. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen tabla çapına ait EZ x Ç interaksyonu (cm)	78
Şekil 4.29. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tabla çapına ait Ç x BS interaksyonu (cm)	79
Şekil 4.30. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tabla çapına ait EZ x Ç x BS interaksyonu (cm)	80
Şekil 4.31. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen tane sayısına ait EZ x Ç interaksyonu (adet/tabla)	84
Şekil 4.32. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane sayısına ait EZ x Ç x BS interaksyonu (adet/tabla)	85
Şekil 4.33. Farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen tane tutma oranına ait EZ x Ç interaksyonu (%)	88
Şekil 4.34. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane tutma oranına ait EZ x BS interaksyonu (%)	89
Şekil 4.35. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane tutma oranına ait Ç x BS interaksyonu (%)	90
Şekil 4.36. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarının tane tutma oranına ait EZ x Ç x BS interaksyonu (%)	91
Şekil 4.37. Ayçiçeği çeşitlerinin tane enine ait EZ x Yıl interaksyonu (mm)	92

Şekil 4.38. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen tane enine ait EZ x Ç interaksyonu (mm)	94
Şekil 4.39. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane enine ait EZ x BS interaksyonu (mm)	95
Şekil 4.40. Ayçiçeği çeşitlerinin tane boyuna ait EZ x Yıl interaksyonu (mm)	98
Şekil 4.41. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen tane boyuna ait EZ x Ç interaksyonu (mm)	99
Şekil 4.42. Ayçiçeği çeşitlerinin tane boyuna ait BS x Yıl interaksyonu (mm)	100
Şekil 4.43. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane boyuna ait Ç x BS interaksyonu (mm)	100
Şekil 4.44. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane boyuna ait EZ x Ç X BS interaksyonu (mm)	101
Şekil 4.45. Farklı ayçiçeği çeşitlerinin 1000 tane ağırlıklarına ait Ç x Yıl interaksyonu (g)	105
Şekil 4.46. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen 1000 tane ağırlığına ait EZ x Ç interaksyonu (g)	105
Şekil 4.47. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen 1000 tane ağırlığına ait EZ x BS interaksyonu (g)	107
Şekil 4.48. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen 1000 tane ağırlığına ait Ç x BS interaksyonu (g)	108
Şekil 4.49. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen 1000 tane ağırlığına ait EZ x Ç x BS interaksyonu (g)	108
Şekil 4.50. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen tek tabla verimine ait EZ x Ç interaksyonu (g)	112
Şekil 4.51. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tek tabla verimine ait EZ x BS interaksyonu (g)	113
Şekil 4.52. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tek tabla verimine ait Ç x BS interaksyonu (g)	114
Şekil 4.53. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tek tabla verimine ait EZ x Ç x BS interaksyonu (g)	114
Şekil 4.54. Ayçiçeği çeşitlerinin farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen tane verimine ait EZ x Ç interaksyonu (kg/da)	118
Şekil 4.55. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane verimine ait EZ x BS interaksyonu (kg/da)	120
Şekil 4.56. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane verimine ait Ç x BS interaksyonu (kg/da)	121
Şekil 4.57. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane verimine ait EZ x Ç x BS interaksyonu (kg/da)	121
Şekil 4.58. Ayçiçeği çeşitlerinin iç oranına ait BS x Yıl interaksyonu (%)	125
Şekil 4.59. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen iç oranına ait EZ x BS interaksyonu (%)	126

Şekil 4.60. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen iç oranına ait Ç x BS interaksyonu (%)	126
Şekil 4.61. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen iç oranına ait EZ x Ç x BS interaksyonu (%)	127
Şekil 4.62. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen yağ oranına ait EZ x Ç interaksyonu (%)	130
Şekil 4.63. Ayçiçeği çeşitlerinin yağ oranına ait BS x Yıl interaksyonu (%)	131
Şekil 4.64. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen yağ oranına ait EZ x BS interaksyonu (%)	132
Şekil 4.65. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen yağ oranına ait Ç x BS interaksyonu (%)	133
Şekil 4.66. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen yağ oranına ait EZ x Ç x BS interaksyonu (%)	133
Şekil 4.67. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen protein oranına ait EZ x Ç interaksyonu (%)	136
Şekil 4.68. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen protein oranına ait EZ x BS interaksyonu (%)	137
Şekil 4.69. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen protein oranına ait Ç x BS interaksyonu (%)	138
Şekil 4.70. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen protein oranına ait EZ x Ç x BS interaksyonu (%)	139
Şekil 4.71. Ayçiçeği çeşitlerinin yağ verimine ait EZ x Yıl interaksyonu (kg/da)	140
Şekil 4.72. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen yağ verimine ait EZ x Ç interaksyonu (kg/da)	143
Şekil 4.73. Ayçiçeği çeşitlerinin yağ verimine ait BS x Yıl interaksyonu (kg/da)	144
Şekil 4.74. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen yağ verimine ait EZ x BS interaksyonu (kg/da)	144
Şekil 4.75. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen yağ verimine ait Ç x BS interaksyonu (kg/da)	145
Şekil 4.76. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen yağ verimine ait EZ x Ç x BS interaksyonu (kg/da)	146
Şekil 4.77. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen protein verimine ait EZ x Ç interaksyonu (kg/da)	149
Şekil 4.78. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen protein verimine ait EZ x BS interaksyonu (kg/da)	150
Şekil 4.79. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen protein verimine ait Ç x BS interaksyonu (kg/da)	150

Şekil 4.80. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen protein verimine ait EZ x Ç x BS interaksyonu (kg/da)

151

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	36
Çizelge 3.2. Denemenin 2002 ve 2003 yıllarında yapılan bakım işleri ve yapılma zamanları	38
Çizelge 4.1. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde ilk tabla görülme süresine ait varyans analiz sonuçları	42
Çizelge 4.2. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama ilk tabla görülme süresi değerleri (gün)	43
Çizelge 4.3. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde ilk çiçek görülme süresine ait varyans analiz sonuçları	49
Çizelge 4.4. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama ilk çiçek görülme süresi değerleri (gün)	50
Çizelge 4.5. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde yetiştirme süresine ait varyans analiz sonuçları	53
Çizelge 4.6. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama yetiştirme süresi değerleri (gün)	54
Çizelge 4.7. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları	59
Çizelge 4.8. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama bitki boyu değerleri (cm)	60
Çizelge 4.9. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde ana sap kalınlığına ait varyans analiz sonuçları	67
Çizelge 4.10. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama sap kalınlığı değerleri (mm)	68
Çizelge 4.11. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde tabla çapına ait varyans analiz sonuçları	74
Çizelge 4.12. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama tabla çapı değerleri (cm)	75
Çizelge 4.13. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde tane sayısına ait varyans analiz sonuçları	81
Çizelge 4.14. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama tane sayısı değerleri (adet/tabla)	82
Çizelge 4.15. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde tane tutma oranına ait varyans analiz sonuçları	86

Çizelge 4.16.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama tane tutma oranı değerleri (%)	87
Çizelge 4.17.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde tane enine ait varyans analiz sonuçları	92
Çizelge 4.18.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama tane eni değerleri (mm)	93
Çizelge 4.19.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde tane boyuna ait varyans analiz sonuçları	96
Çizelge 4.20.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama tane boyu değerleri (mm)	97
Çizelge 4.21.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde 1000 tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları	102
Çizelge 4.22.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri (g)	103
Çizelge 4.23.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde tek tabla verimine ait varyans analiz sonuçları	109
Çizelge 4.24.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama tek tabla verimi değerleri (g)	110
Çizelge 4.25.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde tane verimine ait varyans analiz sonuçları	115
Çizelge 4.26.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama tane verimi değerleri (kg/da)	116
Çizelge 4.27.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde tane iç oranına ait varyans analiz sonuçları	122
Çizelge 4.28.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama iç oranı değerleri (%)	123
Çizelge 4.29.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde yağ oranına ait varyans analiz sonuçları	128
Çizelge 4.30.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama yağ oranı değerleri (%)	129
Çizelge 4.31.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde protein oranına ait varyans analiz sonuçları	134
Çizelge 4.32.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama protein oranı değerleri (%)	135
Çizelge 4.33.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde yağ verimine ait varyans analiz sonuçları	140

Çizelge 4.34.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama yağ verimi değerleri (kg/da)	141
Çizelge 4.35.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde protein verimine ait varyans analiz sonuçları	147
Çizelge 4.36.	Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama protein verimi değerleri (kg/da)	148

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%	Yüzde
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
da	Dekar
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
m ²	Metrekare
mm	Milimetre

Kısaltmalar

BS	Bitki sıklığı
BS x Y	Bitki sıklığı x Yıl interaksyonu
Ç	Çeşit
Ç x BS	Çeşit x Bitki sıklığı interaksyonu
Ç x BS x Y	Çeşit x Bitki sıklığı x Yıl interaksyonu
Ç x Y	Çeşit x Yıl interaksyonu
EZ	Ekim zamanı
EZ x BS	Ekim zamanı x Bitki sıklığı interaksyonu
EZ x BS x Y	Ekim zamanı x Bitki sıklığı x Yıl interaksyonu
EZ x Ç	Ekim zamanı x Çeşit interaksyonu
EZ x Ç x Y	Ekim zamanı x Çeşit x Yıl interaksyonu
EZ x Ç x BS	Ekim zamanı x Çeşit x Bitki sıklığı interaksyonu
EZ x Ç x BS x Y	Ekim zamanı x Çeşit x Bitki sıklığı x Yıl interaksyonu
EZ x Y	Ekim zamanı x Yıl interaksyonu
N	Azot
ORT.	Ortalama
R2	Tabla oluşum dönemi
R5	Çiçeklenme dönemi
R9	Fizyolojik olgunlaşma dönemi
SD	Serbestlik derecesi
TR-1018	TARSAN-1018
UYO	Uzun yıllar ortalaması
Y	Yıl

1. GİRİŞ

İnsan beslenmesinde ve sanayide önemli bir yeri olan yağlar, hayvansal ve bitkisel olmak üzere iki sınıf altında toplanmaktadır. Hayvansal yağlar, üretiminin sınırlı ve maliyetinin yüksek olması nedeniyle dünya yağ üretiminin ancak %10-20'sini oluşturabilmekte, % 80 – 90'ını ise bitkisel yağlar karşılamaktadır. Bitkisel yağlar sayısı 14'ü bulan yağ bitkilerinden elde edilmektedir. Bugün dünyada 328 milyon tonun üzerinde yağlı tohum üretimi yapılmaktadır. Dünya bitkisel yağ üretiminde lider bitki olan soyanın 189.2 milyon tonluk üretimini, 56.1 milyon tonla pamuk çiğidi, 36.1 milyon tonla kolza ve 35.6 milyon tonla yerfıstığı izlerken, ayçiçeği 27.7 milyon tonla 5. sırayı almaktadır. Diğer yağ bitkilerinin üretimi ise oldukça düşüktür (Anonim, 2004).

Ülkemizde tarımı yapılan yağlı tohumlar grubuna giren ürünleri ayçiçeği, çığit, soya, yerfıstığı, haşhaş, susam, kolza ve aspir olarak sıralayabiliriz. Bu ürünler içerisinde sadece pamuk tohumu (çığit) yağ bitkisi olmayıp, ülkenin bitkisel yağ sanayisinde önemli katkı sağlaması bakımından bu gruplandırmada yer almaktadır. Ayrıca bu grup içerisinde yer almayan mısır ve zeytin bitkilerinden de yıllara göre değişmekle birlikte 100 – 200 bin ton bitkisel sıvı yağ elde edilmektedir. Türkiye'de yağ elde edilen tüm bitkiler göz önüne alındığında, insan beslenmesinde tüketilen sıvı yağların % 39.4'ünün ayçiçeğinden karşılandığı ve bunu % 29.2 ile pamuk yağı, % 13.4 ile soya yağı, % 8.2 ile zeytin yağı, % 4.8 ile mısır yağı ve % 5 ile diğer yağların (haşhaş, kolza ve palm yağı) takip ettiği görülmektedir (Anonim, 2004). Üretimde yer alan pamuğun ülkemizde lif üretimi amacıyla yetiştirilmesi nedeniyle bitkisel yağ üretimindeki payı yıldan yıla farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle pamuk çığitini başlı başına bir yağlı tohum olarak değerlendirip yağ üretimini buna göre planlamak doğru değildir. Bu iki ürünün dışında kalan diğer yağ bitkilerinin ekim alanı ve üretim payları ise oldukça düşüktür. Bugüne kadar ayçiçeği, bitkisel yağ üretimimizde daima kurtarıcı ürün rolünü üstlenmiş ve yağ açığının büyük boyutlara ulaşmasını önlemiştir.

Türkiye'de kişi başına yıllık toplam yağ tüketimi konusunda değişik kaynaklarda çok farklı veriler bulunmakla birlikte, bu değer in bugün için kişi başına 17 kg/yıl olarak alınması daha isabetli olacaktır. Farklı kullanım alanları da dikkate alındığında yeterli beslenme koşuluyla ülkemizin toplam yağ gereksinimi 1.200 – 1.500 bin ton arasında görülmektedir. Bu nedenlerle Türkiye'nin yıllık ham yağ ithalatı ile yağlı tohum ithalatı her geçen yıl artmaktadır. 2003 yılı verilerine göre 853.540 ton bitkisel ham ve rafine yağ ve 1.401.623 ton yağlı tohum ithalatı yapılmıştır (Anonim, 2004). Bu durumdan genel olarak yurt içi bitkisel yağ üretimini karşılayabilmek için ayçiçeği üretiminin bugünkü seviyesinin en az iki katına çıkarılması gerektiği anlaşılmaktadır. Bu beklentinin gerçekleşebilmesi için de şüphesiz ön koşul ülke genelinde ayçiçeğinin veriminin artırılması ve yeni ekim alanlarının oluşturulmasıdır. Verimliliğin ve ürün kalitesinin artırılması suretiyle, yurt içinde ayçiçeği fiyatlarının dünya piyasalarındaki fiyatlar civarında oluşması, üretimin önünü açacak önemli bir başarı olacaktır. Ayrıca ayçiçeği üretiminin diğer bölgelere de kaydırılarak, şeker pancarı ile zorunlu ekim nöbetine sokulması ekim alanlarının genişletilmesi yönünde bir başlangıç olarak kabul edilebilir. Bu sayede

Ülkemizde ortaya çıkan ham yağ açığının kapatılmasına, ithalat yoluyla döviz kaybının nlenmesine, mamul yağ ihraç ederek ülkemize döviz kazandırılmasına ve Türk çiftçisinin gelir seviyesinin yükseltilmesine de katkıda bulunulabilir (Arıoğlu, 1999).

Türkiye'nin hemen her bölgesinde üretilmeye elverişli, fazla sıcaklığa gereksinim duymayan ayçiçeğinin yetiştirilmesi, iklim istekleri yönünden kolaylık arz etmektedir. Özellikle Orabaņ ve hastalıklara dayanıklı, tohum ve yağ verimi yüksek hibrit ayçiçeği eşitleri temin edildikten sonra, bu bitkinin üretim olanakları daha da artmıştır. 2003 yılı DİE verilerine göre ülkemizde 540.000 ha ayçiçeği ekim alanında 800.000 ton ürün elde edilmiş ve verim ise 148.5 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2003a).

Hızla artan dünya nüfusunun yeterli ve dengeli bir düzeyde beslenebilmesi ancak tarımda verimliliğin önemli ölçüde arttırılması ile mümkündür. Bu amaçla, günümüzde tarım alanında başta ıslah çalışmaları olmak üzere çok çeşitli agronomik çalışmalar yapılmakta ve elde edilen sonuçlarla tarımda verimliliğe katkılar sağlanmaktadır. Nitekim önemli tarım ürünlerinin geçmişteki verimleri ile bugünkü verimleri arasında ortaya çıkan büyük farklılık bu tip çalışmaların bir sonucudur. Ancak günümüzde hala önemli kültür bitkilerinde istenilen verimlilik düzeyine ulaşıldığı söylenemez.

Islah alışmaları sayesinde kaliteli ve yüksek verimli hibrit çeşitlerin geliştirilmesi ve kullanımının yaygınlaştırılması verimi arttırma yolunda önemli bir adımdır. Ancak yüksek verim iim, verim özelliklerini ve evre koşullarındaki performanslarını test ederek her çeşit için uygun toprak, iklim ve yetiştirme tekniklerini belirlemek gereklidir. Ayçiçeğinde de verim temel olarak çeşit, ekim zamanı ve bitki sıklığı gibi faktörler tarafından belirlenmektedir. Mevcut ekolojik koşullara, kullanılan çeşidin kalıtsal özelliklerine, hastalıklara, zararlılara, gübre ve suya tepkilerine göre en uygun ekim zamanının belirlenmesi oldukça önemli bir yetiştirme tekniğidir. Ayçiçeğinde verimi belirleyen diğer bir önemli faktör ise birim alandaki bitki sayısıdır. Ancak verimi oluşturan bu komponent evre koşulları ve genotipe bağlı olarak değişebilmektedir. Dolayısıyla bu tip araştırmaları her bölge ve her çeşit için özelleştirmek gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Van'da yaygınlaştırılması hedeflenen ayçiçeği tarımında hibrit çeşit kullanılması durumunda yüksek verim ve kaliteli ürün için en uygun ekim zamanı ve bitki sıklığının saptanmasıdır. Çalışma bulgularının, benzer araştırmaların planlanmasında ve hibrit eşitleri yetiştirecek olan çiftçilerin uygulayacakları yetiştirme tekniklerinde yardımcı olacağı düşünülmektedir.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2.1. Ayçiçeğinde Ekim Zamanı ve Çeşit Özellikleri ile İlgili Bildirişler

Ayçiçeği bitkisi çok geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olduğundan dünya üzerinde çok geniş bir yayılım göstermektedir. Dünyanın çeşitli ülkelerinde ve bölgelerinde ayçiçeği çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yoğun agronomik çalışmalar yapılmaktadır. Ayçiçeği farklı iklim bölgelerinde yetişebilmesi nedeniyle çeşit özellikleri ve ekim zamanı bakımından da çok geniş bir değişim aralığı göstermektedir. Bu bölümde ayçiçeğinin çeşit özellikleri ile en uygun ekim zamanının belirlenmesi ile ilgili dünyada ve ülkemizde yapılan çeşitli araştırmalara yer verilmiştir.

Kültür bitkileri değişik koşullarda ekildiğinde, genelde farklı sürelerde olgunlaşırlar. Bu sürelerin değişiminde ışık yoğunluğu, fotoperiyot, gün uzunluğu, enlem dereceleri ve en fazla olarak da sıcaklık etkili olmaktadır (Goyne ve ark., 1989).

Unger (1980), A.B.D.'de Mart – Temmuz ayları arasında 15'er günlük aralıklar ile oluşturduğu 10 farklı ekim zamanında ayçiçeğini sulu şartlarda yetiştirerek, ekimden % 50 çiçeklenmeye kadar geçen sürenin toprak, hava sıcaklığı ve gün uzunluğundan etkilendiğini ve ekimdeki gecikme ile 91 günden 55 güne kadar kısaldığını tespit etmiştir. Araştırmacı ilk ekim zamanından (Mart sonu) Haziran ortasına kadar geciken ekimlerin tane verimini önemli düzeyde etkilemediğini, ancak 21 Haziran'dan sonra yapılan ekimler ile tane veriminin 215 kg/da'dan 148 kg/da'a kadar azaldığını bildirmiştir. Çalışmada tanenin yağ içeriğinin erken ekimlerde değişmediği (ortalama % 46) ancak 29 Mayıs'tan sonra yapılan ekimlerde önemli ölçüde azaldığı (% 41) ve buna paralel olarak yağ veriminin de düştüğü tespit edilmiştir.

Jones (1984), A.B.D.'de kurak koşullarda yürüttüğü 5 yıllık çalışmasında, ayçiçeğini 5 farklı ekim zamanında (1 Nisan, 30 Nisan, 15 Mayıs, 15 Haziran, 15 Temmuz) yetiştirmiştir. Araştırmacı Temmuz ayına kadar geciken ekimler ile verimde büyük azalmaların olduğunu ve bu azalmanın kurak koşulların neden olduğu zayıf bitki çıkışlarından kaynaklandığını bildirmiştir. Diğer taraftan Mayıs ve Haziran ekimlerinde en yüksek verimlerin elde edilmesinde bu dönemde ayçiçeğinin su kullanma etkinliğinin artmasına bağlamaktadır. Çalışmada tanenin yağ içeriğinin Nisan (% 44.5) ve Mayıs (% 43.3) ekimlerinde değişmediği ancak ekimlerin Haziran (% 39.8) ve Temmuz (% 39.5) aylarına kadar gecikmesi ile önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir.

Dedio (1985), üç farklı olgunlaşma grubundan 5 çeşit ile yürüttüğü çalışmasında, farklı ekim ve hasat zamanlarının ayçiçeğinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırmacı ayçiçeği için optimum ekim zamanının 5 Mayıs tarihi olduğunu ve bu tarihte ekilen geççi, orta geççi ve erkenci çeşitlerin ortalama tane verimlerinin sırasıyla 431 kg/da, 395 kg/da ve 362 kg/da olarak elde edildiğini bildirmektedir. Çalışmada orta geççi hibritlerin 25 Mayıs – 15 Haziran arasında yapılan ekimler ile en iyi performans gösterdiğini ve erkenci çeşitlerden ise erken ekimlerde en düşük tane verimi elde edildiği tespit edilmiştir.

Ayrıca yağ oranının erkenci çeşitlerde ekim zamanı ile etkilenmediği, geççi ve orta geççi çeşitlerde erken ekimler ile en yüksek düzeye çıktığı bildirilmektedir.

Zürcher ve Bachofen (1985), İsviçre’de üç ayçiçeği çeşidinin verim özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında, çeşitlerin ortalama tane veriminin 258-311.5 kg/da ve yağ oranının % 49-62 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar değişik çevre koşullarının (sıcaklık, gün uzunluğu ve yağış) yağ oranını önemli ölçüde etkilediğini, tane ve yağ veriminin bitki sıklıklarından etkilendiğini ve düşük bitki sıklığında (5200 bitki/da) daha yüksek verimler elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda tüm çeşitlerin ekimden sonra yaklaşık 110 günde fizyolojik olgunluğa ulaştığını ve böylece İsviçre’de vejetasyon süresinin uzunluğunun yağlık ayçiçeği çeşitlerinin yetişmesi için yeterince uygun olduğu sonucuna varmışlardır.

Kara (1986), yerli ve yabancı 23 ayçiçeği çeşidi içerisinde Erzurum ekolojik koşullarına en iyi adapte olabilen, yağ ve tane verimi yüksek olan çeşitleri belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, iki yıllık ortalamalara göre denemeye alınan ayçiçeği çeşitlerinin ilk tabla görülme süresinin 57 – 62 gün, çiçeklenme süresinin 9 – 17 gün, fizyolojik olgunlaşma süresinin 40 – 52 gün, yetiştirme süresinin 119 – 137 gün, bitki boylarının 128.5 – 176.1 cm, sap kalınlığının 15.7 – 18.6 mm, tabla çapının 17 – 19 cm, tane tutma oranının % 78.9 – 94.9, 1000 tane ağırlığının 44.6 – 71.0 gr, iç oranının % 59.5 – 76.9, ham protein oranının % 17.3 – 19.3, ham yağ oranının % 31.3 – 50.5, tane veriminin 168.5 – 242.6 kg/da, yağ veriminin 67.4 – 100.8 kg/da ve protein veriminin 30.0 – 41.8 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Unger (1986), A.B.D. Teksas eyaletinde sulu şartlarda yaptığı çalışmada, ayçiçeğini 23 Mart – 23 Temmuz tarihleri arasında değişen 8 farklı ekim tarihinde yetiştirmiştir. Araştırmacı en yüksek bitki boyu ve tabla çapı değerlerinin Nisan, Mayıs ve Haziran ekimlerinden elde edildiğini ancak, Temmuz ekiminde ise söz konusu değerlerin önemli ölçüde azaldığını tespit etmiştir. Çalışmada en düşük tane verimi Mart ekiminden elde edilirken, Nisan, Mayıs ve Haziran ekimlerinde yüksek olduğu (sırasıyla 220, 181 ve 199 kg/da), Temmuz ekiminde ise 70 kg/da’nın altına düştüğü belirlenmiştir. Araştırmacı erken ekilen ayçiçeğinin sıcaklık ve gün uzunluğuna bağlı olarak geç ekilenlere göre yavaş geliştiğini ve daha fazla su kullandığını vurgulamaktadır. Ayrıca Nisan ve Haziran aylarının ilk haftasında yapılan ekimlerde daha erken ve geç yapılan ekimlere göre yüksek verimler elde edilmesini, bu ekim dönemlerinde ayçiçeğinin su kullanma kapasitesinin artmasına bağlayan araştırmacı, Teksas eyaletinde sulu şartlarda ayçiçeği için en uygun ekim zamanının Nisan ve Haziran aylarının ilk haftası olduğunu bildirmiştir.

Akdağ ve ark. (1988), Orta Karadeniz geçit bölgesinde ayçiçeğinin en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla 1986 yılında sulu şartlarda yürüttükleri araştırmalarında, H-1 hibrit ayçiçeği çeşidini 1 Nisan’dan başlayarak 1 Haziran’a kadar 10’ar günlük aralıklar ile yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar geciken ekim zamanları ile tohumların çıkış süresinin 16 günden 7 güne, çiçeklenme süresinin 70 günden 55 güne ve yetiştirme süresinin 126 günden 99 güne kısaldığını tespit etmişlerdir. Çalışmada ekim zamanlarına bağlı olarak bitki boyu ve tabla çapının karasız bir değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar bitki boyunun 117 - 149 cm arasında olduğunu, en yüksek tabla çapının da ilk ve son iki ekim

zamanından elde edilerek 19.40 - 23.60 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca sulu koşullarda erken ekimlerde 1000 tane ağırlığının biraz daha yüksek bulunmasına rağmen, diğer ekim zamanları ile arasındaki farkın önemli olmadığını ancak tedricen azaldığını tespit etmişlerdir. Çalışmada sap kalınlığı 22-30 mm, tabla başına tane sayısı 1738-2411 adet, tek tabla verimi 78-111 g, tanenin iç oranı %68.90-72.50, yağ oranı % 46.63-50.13, tane verimi 309-444 kg/da ve yağ veriminin 132.8-203.6 kg/da arasında olduğunu tespit edilmiştir. Araştırmacılar çalışma sonucunda Orta Karadeniz geçit bölgesinde ayçiçeği için en uygun ekim zamanının 20 Nisan olduğunu ve 1000 tane ağırlığı dışında bütün karakterlerin erken ekimlerden olumlu yönde etkilendiğini bildirmişlerdir. Akdağ ve ark. (1988) tarafından bildirildiğine göre Unger ve Thompson, erken ekimlerde tohumların çimlenmesinin 19 güne uzamasına karşılık, geç ekimlerde çıkışın 5 günde tamamlandığını ve ekim zamanının gecikmesiyle vejetasyon periyodunun kısaldığını ve erken ekimlerin tane verimini arttırdığını bildirmişlerdir.

Campbell ve Athayde (1988), Brezilya'da 1982 yılında ayçiçeği çeşitlerinin fenolojik ve verim özellikleri üzerine farklı ekim zamanlarının etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, IAC-Anhandy ve Contissol-812 ayçiçeği çeşitlerini 20 Ocak, 20 Şubat, 5 Mart, 20 Mart ve 5 Nisan tarihlerinde yetiştirerek, geç ekimlerde ayçiçeğinin çiçeklenme süresi, bitki boyu, tabla çapı ve ana sap kalınlığının azaldığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar her iki çeşidin tane verimlerinin ekim zamanının gecikmesiyle 294.2 kg'dan 80.9 kg/da'a kadar düştüğünü tespit etmiş ve Brezilya'da ayçiçeğinin fenolojik ve agronomik özelliklerini olumsuz yönde etkileyen Şubat ayından sonra ekimlerin yapılabileceğini bildirmişlerdir.

Çalışkan (1988), İzmir'de iki yıllık olarak yürüttüğü çalışmasında iki ayçiçeği çeşidini (Vniimk-8931 ve Peredovik) 1 Mart – 15 Temmuz tarihleri arasında değişen 10 farklı ekim zamanında yetiştirmiştir. Araştırmacı, çeşitlerin büyüme ve gelişmeleri üzerine gün uzunluğu, sıcaklık ve yağışın etkili olduğunu ve ekim zamanı ilerledikçe tabla görülme süresi, olgunlaşma süresi ve bitki boyunun kısaldığını, tabla çapı ve tek tabla veriminin ise azaldığını bildirmiştir. Çalışmada en yüksek tane verimi Mart (191.3 kg/da) ve Nisan (179.7 kg/da) ekimlerinden elde edilirken, en düşük tane verimi (122.5 kg/da) ise son ekim zamanında tespit edilmiştir. Araştırmacı, kalite özellikleri üzerine sıcaklığın etkisinin çok büyük olduğunu ve erken ekimlerde yağ oranının yüksek bulunduğunu bildirmiştir. Araştırma sonucunda ana ürün olarak ayçiçeğinde en uygun ekim zamanının Mart ortası – Nisan başı, ikinci üründe ise Haziran ortası – Temmuz başı dönemleri olarak belirlenmiştir.

Er ve Işık (1988), Lüleburgaz'da 1983 yılında yaptıkları tarla denemesinde Vniimk-8931 ayçiçeği çeşidini 20'şer gün aralıklarla 4 farklı ekim zamanında (1 Mart, 20 Mart, 10 Nisan, 10 Mayıs) yetiştirerek, en yüksek dekara tane verimini ilk ekim zamanında 320 kg ile elde ederken, ikinci ekim zamanında 274 kg, üçüncü ekim zamanında 259 kg ve dördüncü ekim zamanında 203 kg olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada ilk ekim ile son ekim zamanı arasındaki tane verimi farkı ise dekara 117 kg olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar ayrıca erken ekimin ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığını, tabla çapını ve tane verimini olumlu yönde etkilediğini bildirerek, ilk ekimden son ekime doğru tabla çapının 24.1 cm'den 19.7 cm'ye ve 1000 tane ağırlığının da 71.5 g'dan 62.7 g'a kadar azaldığını belirlemişlerdir.

Çalışmada bitki boyu değerleri ekim zamanlarına göre sırasıyla 181, 208, 216 ve 194 cm olarak tespit edilmiş ve ekim zamanı geciktikçe bitki boyunun son ekim zamanına kadar arttığı ve en kısa bitki boyu değerinin (181 cm) ilk ekim zamanından elde edildiği bildirilmiştir. Araştırmacılar Trakya bölgesinde ayçiçeği için en uygun ekim zamanının erken ilkbahar (Mart ayı) olduğunu belirlemişlerdir.

Ishida ve ark. (1989), Japonya Okoyama'da 1981–1984 yılları arasında yağlık ayçiçeği çeşitlerinin agronomik özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, 4 ayçiçeği çeşidini 25 Nisan–10 Temmuz tarihleri arasında farklı ekim zamanlarında ve bitki sıklıklarında yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar ekim zamanının gecikmesi ile tane veriminin 359 kg/da'dan 105 kg/da'a düştüğünü; bitki boyu, ana sap kalınlığı ve tabla çapında da azalmalar olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmada en yüksek tane verimi 356 kg/da ile Stadion çeşidinden, en düşük tane verimi ise 172 kg/da ile NSH-33RM çeşidinden elde edilmiştir. Araştırmacılar tane veriminin bitki sıklığından önemli ölçüde etkilendiğini ve sıra üzeri mesafelerin 60 x 20'den 60 x 10'a düşürüldüğünde ise azaldığını tespit etmişlerdir.

Sterjo (1989), Arnavutluk'ta 1983–1986 yılları arasında değişik lokasyonlarda yaptığı araştırmada, ayçiçeğini 15'er gün aralıklar ile 20 Ocak–5 Mayıs tarihleri arasında değişen 8 farklı ekim zamanında ve 3500–11.000 bitki/da arasında değişen 16 farklı bitki sıklığında yetiştirmiştir. Araştırmacı bölgesinde optimum ekim zamanlarının 20 Şubat – 5 Nisan, 5 Mart – 5 Nisan ve 20 Ocak – Şubat ayının sonu olarak belirlemiş ve en uygun bitki sıklığının ise 5500 – 9500 bitki/da sıklığını veren 60x30, 60x25, 60x20, 70x25, 70x15 cm sıra aralıkları olduğunu bildirmiştir.

Baldini ve ark. (1990), İtalya'da 1988 yılında farklı olgunlaşma sürelerine sahip olan ayçiçeği çeşitlerinin ekim zamanlarına gösterdiği tepkileri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, erken olgunlaşan Cerflor çeşidi ile geç olgunlaşan Stromboli çeşidini 3 farklı ekim zamanında (11 Mayıs, 11 Haziran ve 11 Temmuz) yetiştirerek birinci ekim zamanında Cerflor çeşidinin tane verimini 274 kg/da, Stromboli çeşidinin tane verimini ise 263 kg/da olarak belirlemişlerdir. Araştırmada ikinci ekim zamanında ortalama tane verimi 218 kg/da, üçüncü ekim zamanında ise 316 kg/da olarak tespit edilmiştir. Ayrıca birinci ekim zamanında Cerflor çeşidinin tane yağ oranı % 47, Stromboli çeşidinin yağ oranı ise % 51.4 olarak tespit edilmiştir. Diğer ekim zamanlarında ise ortalama yağ oranını sırasıyla %46 ve % 52.5 olarak belirlenmiştir. Çalışmada çiçeklenmeden olgunlaşmaya kadar geçen süre üçüncü ekim zamanında (42.5 gün) en uzun olarak belirlenirken, diğer iki ekim zamanında (sırasıyla 35.7 ve 35 gün) daha kısa olduğu tespit edilmiştir. Son iki ekim zamanında Stromboli çeşidinin hasat indeksi, yağ oranı ve tane veriminin Cerflor çeşidinden daha düşük bulunduğu bildirilmiştir.

Chavan ve ark. (1990), Hindistan'da 1986–1987 yılları arasında yaptıkları çalışmada, Morden ve BSH-1 ayçiçeği çeşitlerini 15 Ağustos, 1 Eylül ve 15 Eylül tarihlerinde ve 45x15, 45x30, 60x15 ve 60x30 cm sıklıklarda yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek tane ve yağ verimlerini BSH-1 çeşidinden 15 Ağustos ekiminde ve 60x30 cm bitki sıklığından elde etmişlerdir. Çalışmada en yüksek yağ oranı ise yine 15 Ağustos ekiminde ve 45x15 cm bitki sıklığında belirlenmiştir. Ancak yağ oranı bakımından çeşitler arasında bir farklılık gözlenmemiştir.

Losavio ve Mastrorilli (1990), İtalya’da 1989 yılında ticari 93 ayçiçeği çeşidinin kuru şartlarda yetiştirme olanakları ve verim özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında, çeşitlerin tane verimlerinin 94 kg/da – 310 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Çalışmada Granasol çeşidinde bitki sıklığının 4 bitki/m²’den 12 bitki/m²’ye artması ile tane veriminin de 99 kg/dan 170 kg/da’a çıktığı belirlenmiştir. Araştırmacılar bitki sıklığının artması ile tane veriminin de arttığını bildirmişlerdir.

Lupu ve ark. (1990), Moldavya’da 1987–1990 yılları arasında yaptıkları araştırmalarında 4 hibrit ayçiçeği çeşidini (Select, Super, Festiv, F-328), ilk ekim zamanında toprak sıcaklığı 5 – 6 °C ve son ekim zamanında 11 – 12 °C olan 28 Mart–10 Mayıs tarihleri arasında değişen 4 farklı ekim zamanında yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar ilk ekim zamanında Select, Super, Festiv ve F-328 çeşitlerinin ortalama tane verimlerini sırasıyla 360, 359, 347 ve 360 kg/da olarak belirlemiş ve ekim zamanlarının gecikmesi ile de 357, 391, 350 ve 327 kg/da’a düştüğünü bildirmişlerdir. Çalışmada çıkış ve ilk tabla oluşumu arasındaki sürenin de ekim zamanlarının gecikmesiyle azaldığı tespit edilmiştir.

Jadhav ve ark. (1991), Hindistan’da 1985 yılında kışlık olarak yürüttükleri çalışmalarında, EC-68414, Morden ve Surya ayçiçeği çeşitlerini 21 Eylül, 15 Ekim, 7 Kasım ve 30 Kasım tarihlerinde yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar ekim zamanı geciktikçe tane veriminin azaldığını belirterek, 21 Eylül tarihinde tane verimini 139 kg/da, 7 ve 30 Kasım tarihlerinde ise sırasıyla 50 ve 75 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada çeşitler arasında en yüksek tane verimine (100 kg/da) sahip olan çeşit Surya olarak belirlenirken, EC-68414, Morden ve Surya çeşitlerinin protein oranları sırasıyla % 17.2, 16.1 ve 17.6; yağ oranları ise % 40.6, 38.2 ve 40.9 olarak tespit edilmiştir.

Pasda ve Diepenbrock (1991), Avrupa’da ayçiçeği üretimi üzerine bitki sıklığı ve ekim zamanlarının etkilerini inceledikleri çalışmalarında, yüksek bitki sıklıklarının ayçiçeğinin yaprak alan indeksi üzerine etkili olmadığını ancak bitki başına toplam yaprak sayısı, tüm bitkinin kuru maddesi ve 1000 tane ağırlığını azalttığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar yine yüksek bitki sıklıklarının tane protein oranını azalttığını ancak yağ oranı üzerine etkili olmadığını tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda ayçiçeği için en uygun ekim sıklığının 5000 – 8000 bitki/da olduğu belirlenmiştir. Çalışmada ayçiçeğinde en uygun ekim zamanı için toprak sıcaklığının 8 – 10 °C’nin üzerinde olduğu Mart ayının sonunda başlanabileceği tespit edilmiştir.

Vjjinaiah ve ark. (1991), Hindistan Karnataka’da 1979 – 1981 yılları arasında yürüttükleri araştırmalarında, EC-68415 ayçiçeği çeşidini yazlık (Şubat), kışlık (Kasım) ve muson mevsiminde (Temmuz) yetiştirerek, tane veriminin kışlık (136,9 – 163,5 kg/da) ve yazlık (129.4 – 181.8 kg/da) ekimlerle karşılaştırıldığında muson ekim zamanında (182.4 – 218.6 kg/da) en yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada en yüksek tohum çimlenme yüzdesi ve yağ oranı yazlık ekimlerde belirlenmiş ve bitki boyu, tabla çapı, tabla başına dolgun tane sayısı ve 1000 tane ağırlığının kışlık ekimlerde daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Andrei ve ark. (1992), 1987–1991 yılları arasında Moldova’da 10 farklı lokasyonda ayçiçeğinin yetiştirilme olanakları üzerine yaptıkları araştırmalarında, ayçiçeği çeşitlerinin ortalama tane verimlerinin 80 – 150 kg/da arasında değiştiğini

ve verim özellikleri üzerine en önemli faktörlerin ekim zamanı (erken ekim), bitki sıklığı (4000 – 5000 bitki/da) ve çeşit olduğunu bildirmişlerdir.

Maddonni ve Satorre (1992), Arjantin’de 6 hibrit ayçiçeği çeşidini 23 Ekim ve 25 Kasım tarihlerinde yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar tane veriminin erken ekimlerde geç ekimlere oranla daha yüksek olduğunu ancak çeşitler arasında tane verimi bakımından ekim zamanlarına göre oluşan farklılıkların önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Boujghagh (1993), 1988–1989 yılları arasında erkenci bir çeşit olan Oro-9 ve geçici bir çeşit olan Florasol’u kışlık (15 Kasım – 15 Aralık) ve yazlık (15 Şubat – 15 Mart) olarak yetiştirerek, yazlık ekilen ayçiçeğinin verim özelliklerinin yaz kuraklığı ile sınırlandığını ve erken ekimlerin verimlerde artış sağladığını bildirmiştir. Araştırmacı her iki çeşitte de çiçeklenme ve olgunlaşma sürelerinin kışlık ekimlerde düşük sıcaklıkların olması nedeni ile uzadığını ancak erkenci ve geçici çeşitlerin tane veriminin yazlık ekimlerde kışlık ekime göre 5 kat daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Çalışmada Ocak ekimi ise her iki çeşitte de verim açısından benzer bulunmuştur. Araştırmada geçici çeşitlerin kış şartlarına, erkenci çeşitlerin ise yazlık ekimlere daha iyi adapte olduğu ve her iki ayçiçeği çeşidinde de Ocak ekiminin daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Gupta ve ark. (1994), Peredovik ayçiçeği çeşidini farklı sıcaklıklara sahip olan ekim zamanlarında (7–28 Aralık, 20 Ocak, 10 Şubat, 3–24 Mart) yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar gelişmenin ilk 0 – 45 gününde düşük sıcaklıklara sahip olan erken ekimlerde bitki boyunun kısaldığını ve tabla görülme, çiçeklenme ve tane dolum dönemlerinin tümünde de sıcaklığın etkisinin çok etkili olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada Mart ayında ekilen bitkiler en yüksek verime sahip olurken, en düşük verimler Ocak ekiminden elde edilmiştir. Araştırmacılar farklı ekim zamanlarından elde edilen tanelerde yağ oranının önemli derecede farklılıklar gösterdiğini ve ekim zamanlarının gecikmesiyle tane yağ oranının arttığını ve protein oranının azaldığını tespit etmiştir. Bununla birlikte yağ oranı hiçbir gelişme aşamasında sıcaklıkla önemli derecede ilişkili bulunmamıştır.

Thompson ve Heenan (1994), Avusturya’da ayçiçeğinin verim özellikleri üzerine ekim zamanlarının etkilerini belirlemek amacıyla sulu şartlarda yaptıkları 3 yıllık çalışmalarında, Hysun-32 hibrit ayçiçeği çeşidini 30 günlük aralıklar ile Ekim ayının sonundan Ocak ayının sonuna kadar 4 farklı ekim zamanında yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar ekim zamanının Ekim ayından Aralık ayına kadar gecikmesi ile yetiştirme süresinin 15 gün kısaldığını belirlemiş ve Ekim ve Kasım aylarında yapılan ekimlerde benzer tane veriminin (400 kg/da) elde edildiğini ve Aralık ile Ocak sonu ekimlerinde ise sırasıyla % 18 ve 37 verim azalmaları gözlemlendiğini tespit etmişlerdir. Çalışmada ayçiçeğinin verim özellikleri üzerine ekim zamanının etkisinin özellikle tabla başına tane sayısında ortaya çıktığı belirlenmiştir. Araştırmacılar her üç yılda da en yüksek yağ oranının (% 50) Kasım ayı ekiminden elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda Avusturya’da ayçiçeğinde erken ekimlerden yüksek verim alındığı ve ekim zamanının Kasım ayı ortalarına kadar geciktirilebileceği kanısına varılmıştır.

Andrade (1995), Arjantin’de ayçiçeğinin tane verimi üzerine ekim zamanı ve bitki sıklığının etkilerini araştırdığı 7 yıllık çalışmada, ekim zamanının gecikmesi ile tane verimi, tane sayısı ve 1000 tane ağırlığının önemli ölçüde

azaldığını tespit etmiştir. Araştırmacı ayrıca çiçeklenme ve tane dolum süresinin ayçiçeğinde tane verimini belirleyen en önemli kritik periyotlar olduğunu bildirmiştir.

Bajpai ve Singh (1995), Hindistan'da 1990–1991 yılları arasında kışlık olarak yürüttükleri çalışmalarında, ayçiçeğinin 15 Aralık, 25 Aralık ve 4 Ocak tarihlerinde yapılan ekimlerinden tane verimlerini sırasıyla 65, 62 ve 55 kg/da olarak; 6, 8 ve 10 kg/da ekim sıklıklarında ise tane verimlerini sırasıyla 52, 62 ve 68 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Gosset ve Vear (1995), Fas'ın 3 farklı bölgesinde yürüttükleri tarla denemelerinde, 12 ayçiçeği çeşidini 1990 yılında Kasım ve Şubat ayının ilk haftasında, 1991 yılında ise Mart ve Temmuz ayında yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar tüm bölgelerde Mart ekiminde en düşük verim değerlerine ulaşıldığını, en yüksek tane ve yağ verimleri için de geççi çeşitlerin Kasım ayında ekilmesi ile elde edildiğini bildirmişlerdir.

Badakh ve ark. (1996), Hindistan'da 1993–1994 yılları arasında ekim zamanlarının ayçiçeğinin tane kalitesi ve fizyolojik olum süresi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, Morden ayçiçeği çeşidini 15'er günlük aralıklar ile 15 Temmuz–1 Ekim tarihleri arasında yetiştirerek % 50 çiçeklenmeden sonra ki 20. ve 45. günler arasında her 5 günde bir hasat etmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek tane verimi ve 100 tane ağırlığının 16 Eylül ekiminde ve % 50 çiçeklenmeden sonra 35. ve 40. günlerde yapılan hasat tarihinde elde edildiğini bildirmişlerdir.

Carvalho ve ark. (1996), Portekiz'de 1987–1988 yılları arasında yaptıkları iki yıllık tarla denemelerinde, ayçiçeğini 2500, 5000 ve 7500 bitki/da sıklıklarda ve 18 Şubat, 16 Mart ve 14 Nisan tarihlerinde yetiştirmişlerdir. Araştırmada gelişme sürecinde en erken ve en geç ekim tarihlerinde nem kaybı olduğu ve çiçeklenmede daha az toprak suyu depolanabildiği tespit edilmiştir. Su eksikliğinin artmasıyla yaprak alan indeksinin azaldığı ve dolayısıyla tane sayısı, tane ağırlığı ve tane veriminde düşüslere neden olduğu gözlemlenmiştir. Araştırmacılar ekim sıklığının yeterli gelişme sağladıkça tane verimini önemli derecede etkilemediğini bildirmişlerdir.

Faryabi (1996), Jiroft bölgesinde 1989–1991 yılları arasında yaptıkları çalışmada, 4 ayçiçeği çeşidini (Record, Zaria, Cherneanka ve hibrit çeşit Mehr) 3 farklı ekim zamanında (26 Haziran, 11 Temmuz, 27 Temmuz) yetiştirmiştir. Araştırmacı farklı ekim zamanlarından elde edilen tane verimi arasındaki farklılıkların önemli olmadığı ve Record ve Zaria çeşitlerinin en yüksek tane verimlerinin (sırasıyla 385.9 ve 340.5 kg/da) 11 Temmuz ekiminden elde edildiğini bildirmiştir. Çalışma sonucunda Jiroft bölgesinde ayçiçeğinin 11 Temmuz'dan 27 Temmuz'a kadar ekilebileceği bildirilmiştir.

İlbaş ve ark. (1996), Van ekolojik koşullarına adapte olabilecek tane ve yağ verimi yüksek çeşitlerin belirlenmesi amacıyla 1991 ve 1993 yıllarında yaptıkları çalışmalarında, 7 ayçiçeği çeşidinin fide çıkış süresini 12-14 gün, ilk tabla görülme süresini 44-46 gün, çiçeklenme süresini 16-20 gün, fizyolojik olum süresini 45-51 gün, yetiştirme süresini 124-126 gün, bitki boyunu 94.4-110.3 cm, tabla çapını 10.8-12.7 cm, tane tutma oranını % 90.4-94.0, 1000 tane ağırlığını 32.0-48.7 g, yağ oranını % 38.0-43.8, tane verimini 150.5-193.7 kg/da ve yağ verimini 56.9-85.0

kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırıcılar Van ekolojik koşullarında önerilebilecek çeşitleri IS-3320, IS-3330, IS-8101 ve IS-3312 olarak sıralamışlardır.

Shivaprasad ve Sheelavantar (1996), Hindistan'da ekim zamanlarına göre ayçiçeğinin verim özelliklerini belirlemek amacıyla sulu şartlarda yaptıkları çalışmalarında, KBSH-1 ayçiçeği çeşidini 15'er gün aralıklar ile 1 Eylül – 15 Kasım tarihleri arasında 6 farklı ekim zamanında yetiştirmişlerdir. Araştırıcılar en yüksek tane veriminin 1 ve 15 Kasım tarihlerinde (sırasıyla 127.8 ve 130.9 kg/da) elde edildiğini belirterek bunu sırasıyla 15 Ekim (114.6 kg/da), 1 Eylül (98.86 kg/da), 15 Eylül (86.96 kg/da) ve 1 Ekim (56.50 kg/da) tarihlerinin izlediğini bildirmişlerdir.

Sobarad ve ark. (1996), Hindistan Dharwad'ta 1992 yılında yazlık olarak yürüttükleri tarla denemesinde, Morden ve BSH-1 ayçiçeği çeşitlerini 15'er gün aralıklar ile 15 Ocak – 15 şubat tarihleri arasında ve 8300 ve 11100 bitki/da sıklıklarda yetiştirmişlerdir. Araştırıcılar optimum ekim zamanını, 176 kg/da tane veriminin elde edildiği 30 Ocak olarak bildirmişlerdir. Çalışmada bitki sıklıklarına göre tane verimleri sırasıyla 138 ve 158 kg/da olarak belirlenmiş ve düşük bitki sıklıklarında tane veriminin arttığı tespit edilmiştir. Çeşitler arasında hibrit BSH-1 çeşidi (161 kg/da) ise Morden çeşidinden (136 kg/da) daha verimli olarak belirlenmiştir.

Gür ve ark. (1997), Harran Ovası kuru koşullarına uygun yağlık ayçiçeği çeşitlerini belirlemek amacıyla 1994 ve 1995 yıllarında yaptıkları iki yıllık çalışmalarında, 11 ayçiçeği çeşidinin bitki boylarının 115.6 – 141.5 cm, tabla çaplarının 18.40 – 21.12 cm, iç kabuk oranlarının % 66.63 – 77.25, tane verimlerinin 291.6 – 350.5 kg/da, yağ oranlarının % 36.51 – 45.32 ve yağ verimlerinin ise 108.6 – 156.1 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırıcılar tane verimi yönünden TR 129 (350.5 kg/da) ve P 6431 (336.5 kg/da) çeşitlerinin, yağ oranı bakımından P 6431 (% 45.32) çeşidinin ve yağ verimi yönünden TR 129 (156.1 kg/da) çeşidinin Harran Ovası ekolojisi için önerilebilecek çeşitler olduğunu bildirmişlerdir.

Hussain ve Pooni (1997), İngiltere'de 1993 yılında yaptıkları çalışmada, 66 ayçiçeği çeşidini 11 Mayıs (normal) ve 3 Haziran (geç) tarihlerinde yetiştirerek, ekim zamanlarının ayçiçeği üzerine olan etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada her iki ekim tarihinde de çeşitler arasında çiçeklenme zamanı, çiçeklenmede bitki boyu ve tane sayısı bakımından önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte çeşitler arasındaki genetik farklılıkların da özellikle normal ekim zamanında ortaya çıktığı belirlenmiştir. Araştırıcılar geç ekimlerde ayçiçeğinin yetişme süresinin 7 gün kısaltıldığını ve bitki boyunun daha uzun olduğunu bildirerek, diğer taraftan normal ekimlerde ise daha fazla tane sayısı elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda İngiltere'de ayçiçeğinin erken ekilmesinin ticari olarak daha başarılı olacağı kanısına varılmıştır.

Buttar ve Uppal (1997), Hindistan Ludhiana'da 1994–1995 yılları arasında yaptıkları yazlık çalışmalarında, MSFH-8 ayçiçeği çeşidini 20 gün arayla 1 Ocak, 20 Ocak ve 10 şubat tarihlerinde yetiştirmişlerdir. Araştırıcılar ayçiçeğinin verim özelliklerinin ekim zamanının gecikmesiyle tamamen azaldığını bildirmişlerdir.

Kene (1997), Hindistan'da 1987 yılında kışlık olarak yetiştirilen ayçiçeği çeşitleri için en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla yaptığı araştirmasında, Peredovik ayçiçeği çeşidini 7 gün arayla 19 Eylül – 28 Kasım tarihleri arasında

yetiştirmiştir. Araştırıcı bölgesi için optimum kışık ekim zamanının, en yüksek tane veriminin (328 kg/da) elde edildiği 17 Ekim olduğunu bildirmiştir. Ancak bu optimum ekim zamandan bir hafta önce veya bir hafta sonra yapılan geç ekimlerin de verimde önemli ölçüde azalmalara neden olmadığını tespit etmiştir.

Luchsinger ve ark. (1997), şili’de 1991–1992 yılları arasında hibrit ayçiçeği eşitleri üzerine farklı ekim zamanlarının etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, T-846, T-852 ve T-853 ayçiçeği çeşitlerini 4 farklı zamanda (Ekim, Kasım, Aralık ve Ocak) yetiştirmişlerdir. Araştırıcılar bölgeleri için en uygun ekim zamanının Ekim ayı olduğunu belirleyerek, bu ayda yapılan ekimlerde en yüksek tane veriminin T-846 ve T-853 çeşitlerinden (501 ve 529 kg/da) sağlandığını bildirmişlerdir. Ayrıca ekim zamanlarının gecikmesi ile tane verimi, yağ oranı ve toplam yağ veriminde önemli ölçüde azalmalar gözlenmiştir.

nemli (1997), 1997 ve 1998 yıllarında iki ticari ayçiçeği çeşidini (Sunbred 282 ve Pioneer 6482) iki ayrı lokasyonda (Tekirdağ ve Keşan) yetiştirerek ortalama tane veriminin 350 kg/da elde edildiğini ve tabla çapının ise 28-30 cm arasında değiştiğini tespit etmiştir. Çalışmada ayçiçeğinin tane verimi üzerine, 1000 tane ağırlığının bir noktaya kadar olumlu, daha sonra olumsuz etkisi olduğu ve bu noktadan sonra 1000 tane ağırlığındaki artışların tabladaki tane sayısını düşürerek özellikle tabladaki boş tane oranını arttırdığını belirlemiştir. Ayrıca tabla çapı ile tane verimi arasında olumlu bir ilişki ve bu karakterin verim üzerine doğrudan olumlu etkisinin bulunmasına karşılık; bu karakterinde belirli bir noktadan sonra artışının boş tane oranı üzerinden verimi olumsuz yönde etkilediğini bildirmiştir.

Reddy ve Giri (1997), Hindistan’da 1991 ve 1992 yıllarında ayçiçeğini 3 farklı ekim zamanında (Temmuz, Ağustos ve Eylül) yetiştirmişlerdir. Araştırıcılar ekim zamanı geciktikçe ayçiçeğinin tüm verim özelliklerinin önemli derecede azaldığını ve iki yılın ortalamasına göre en yüksek tabla çapı (12.95 cm), tane sayısı (481 adet), tane tutma oranı (%65.3) ve 1000 tane ağırlığının (41.8 g) Temmuz ekiminden elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmada yağ oranının ekim zamanlarına göre değişmediği ve Temmuz ekiminden elde edilen tane veriminin Ağustos ve Eylül ayındaki ekimlerden sırasıyla % 39.6 ve 31.4 oranında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Yılmaz ve ark. (1997), 10 ayçiçeği çeşidinin farklı hasat zamanlarına göre tepkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, tanelerin en yüksek yağ oranına çiçeklenmeden sonra 30. günde, en yüksek protein ve i oranına ise çiçeklenmeden sonra 40. günde ulaşmaları nedeniyle, hasadın fizyolojik olgunluğa rastlayan çiçeklenmeden sonraki 30. ile 40. günler arasında yapılması gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

Bange ve ark. (1998), günlük hasat indeks artışının belirlenmesinin tarla ürünlerinde verim ve tane gelişmesini tahmin etmek için kullanılan basit bir yol olduğunu belirterek Avustralya’da yürüttükleri 3 tarla denemesinde, farklı çeşit, ekim zamanları ve azot dozları uygulayarak yetiştirdikleri ayçiçeğini farklı zamanlarda hasat etmişlerdir. Araştırıcılar hasat indeksindeki lineer artışın farklı çeşitler ve azot dozları arasında benzer olduğunu ancak ekim zamanları arasında önemli farklılıkların olduğunu bildirmişlerdir. Hasat indeksindeki lineer artış tane olum süresince çok düşük sıcaklıklarda (9 °C) kararlık göstermemiştir. Çalışmanın sonucunda ayçiçeğinin fizyolojik olum süresinin sıcaklıklar ile yakından ilişkili

olduğu ve lineer hasat indeksi artışının çiçeklenme ve fizyolojik olum süresinin % 91'i tamamlandığı zaman sağlandığı tespit edilmiştir.

Charanjit ve ark. (1998), Hindistan Ludhiana'da 1992–1993 yılları arasında yaptıkları çalışmalarında, MSFH-8 ayçiçeği çeşidini 30 Aralık, 30 Ocak ve 2 Mart tarihlerinde balık sırtı ekim ve sıraya ekim şeklinde iki şekilde ekmişlerdir. Araştırmacılar ayçiçeğinin % 100 çiçeklendiği dönemde ve çiçeklenmeden 10, 20 ve 30 gün sonra olmak üzere farklı dönemlerde de sulamalar yaparak tane verimi üzerine etkileri araştırmışlardır. Çalışmada tane veriminin 3 farklı ekim zamanında sırasıyla 224, 213 ve 128 kg/da; ekim yöntemlerinde sırasıyla 204 ve 173 kg/da ve sulama zamanlarına göre çiçeklenme döneminde en düşük (160 kg/da) olmak üzere diğer tarihlerde 192 – 202 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar ayçiçeğinin fizyolojik olum gün sayısını ise ekim zamanlarına göre sırasıyla 135, 115 ve 101 gün olarak belirlemişlerdir.

Dwivedi ve ark. (1998), Hindistan'da 1995–1996 yılları arasında ayçiçeği üzerine farklı ekim zamanlarının etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, ayçiçeği çeşitlerini 10 gün arayla 1, 10, 20, 30 Temmuz, 10, 20 ve 30 Ağustos olmak üzere 7 farklı ekim zamanında yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar bölgeleri için ayçiçeğinde uygun ekim zamanının en yüksek tane veriminin (538.9 kg/da) elde edildiği 20 Temmuz tarihi olduğunu bildirmişlerdir.

Naderi (1998), İran'da 1993, 1994 ve 1995 yıllarında ayçiçeği çeşitlerinin farklı ekim zamanlarına tepkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, Chernianca, Zaria ve Record ayçiçeği çeşitlerini 15 gün arayla 23 Temmuz, 6 Ağustos, 20, Ağustos ve 5 Eylül tarihlerinde yetiştirmiştir. Araştırmacı tüm çeşitler için bölgesindeki en uygun ekim zamanının 6 Ağustos olduğunu bildirerek, en iyi çeşidin ise yıllara göre değiştiğini tespit etmiştir. Ayrıca tane veriminin ise tabladaki tane sayısı ile çok yakından ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Nyakatawa ve Nyati (1998), Zimbabwe'de yürüttüğü 5 yıllık çalışmada ekim zamanı ve yağış miktarına bağlı olarak ayçiçeği ve mısır bitkisinin ayrı ayrı, birlikte ve rotasyon şeklindeki yetiştirilmesinde, ekim zamanının gecikmesi ile her iki bitkininde tane veriminin tüm yetiştirme şekillerinde azaldığını tespit etmişlerdir. Araştırmacı ayçiçeğinin fazla yağış kaydedildiği Ekim-Kasım aylarında ekiminde en yüksek tane veriminin ayrı ayrı, birlikte ve rotasyon şeklindeki yetiştirilmesinde sırasıyla 90, 40 ve 100 kg/da olarak elde etmiştir.

Shrivastava ve ark. (1998), Hindistan'da 1993–1994 yılları arasında yaptıkları araştırmalarında, Morden ve IAHS-1 ayçiçeği çeşitlerini 15'er gün arayla 30 Aralık, 15 Ocak, 30 Ocak, ve 15 Şubat tarihlerinde yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar ekim zamanlarının gecikmesiyle tane veriminin azaldığını ve en yüksek tane verimine sahip olan çeşidin IAHS-1 olduğunu tespit etmişlerdir.

Karaaslan ve ark. (1998), Diyarbakır'da 1996–1997 yılları arasında farklı ekim zamanlarının ayçiçeğinde verim ve verim özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, TR-80 ve TR-129 ayçiçeği çeşitlerini 15'er gün aralıklarla 5 farklı ekim zamanında (1 Mart, 15 Mart, 1 Nisan, 15 Nisan, 1 Mayıs) yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar iki yılın ortalamasına göre en yüksek tane veriminin (275.5 kg/da) ilk ekim zamanında TR-129 çeşidinde elde ederken, TR-80 çeşidinde ise en yüksek yağ oranını (% 42.95) ikinci ekim zamanında, en yüksek protein oranını (% 26.87) üçüncü ekim zamanında, en büyük tabla çapını (24 cm)

dördüncü ekim zamanında ve en yüksek 1000 tane ağırlığını (72.40 g) ikinci ekim zamanında tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda bölge koşulları ve iklim özellikleri de dikkate alınarak ayçiçeği için en uygun ekim zamanının ilkbaharın son donlarından hemen sonra toprak ısısının yeterli olduğu ilk ekim zamanı önerilmiştir.

Sandhu ve ark. (1998), Hindistan'da 1989 yılında yazlık olarak yürüttükleri tarla denemesinde, hibrit ayçiçeği çeşitlerini 20 Ocak ile 20 Şubat arasında 45, 60 ve 75 cm sıra arası mesafelerinde yetiştirerek, tane verimlerinin ekim zamanlarına göre önemli ölçüde farklı bulunmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar çeşitler arasında hibrit MSFH-8 çeşidinin Rumsun, Record ve Peredovic çeşitlerinden önemli derecede daha yüksek tane verimine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada ayçiçeği için en uygun sıra arası mesafesi ise 45 ve 60 cm olarak belirlenmiştir.

Göksoy ve ark. (1998), Türkiye'de Marmara bölgesinde kuru şartlar altında ayçiçeğinin bitki özellikleri, tane ve yağ verimi üzerine ekim zamanı ve bitki sıklığının etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri 2 yıllık tarla denemelerinde, 3 ekim zamanında (Mart, Nisan ve Mayıs) ve 3 bitki sıklığında (3000, 4750 ve 9500 bitki/da) 2 hibrit (Sunbred 265 ve H-1) ve bir açık tozlanan çeşidi (VNIIMK-8931) yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar tane verimi ve verim özelliklerinin ekim zamanının gecikmesiyle önemli bir şekilde azaldığını ve 3 ekim zamanında ortalama tane veriminin sırasıyla 270.6, 257.6 ve 191.9 kg/da olduğunu tespit etmişlerdir. 1000 tane ağırlığı, tabla başına tane ağırlığı, yağ oranı ve yağ veriminin ayçiçeklerinin Mart ve Nisan ortalarında ekilmesi ile en yüksek seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir. Ekimden %50 çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısının ekim zamanının gecikmesiyle azaldığını ve bitki sıklığının tane ve yağ verimleri ile incelenen diğer bitki özellikleri üzerine önemli bir şekilde etkide bulunduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada bitki sıklığı arttığında tabla çapı, 100 tane ağırlığı ve tabla başına tane ağırlığı azalmış ancak bitki boyu artmıştır. En yüksek tane verimi, yağ oranı ve yağ verimi ise 9500 bitki/da ekim sıklığından elde edilmiştir.

Latifi ve Navabpour (1999), İran'da 1995 yılında yaptıkları tarla denemesinde Record ayçiçeği çeşidini 16 Mart, 31 Mart ve 14 Nisan'da 60 ve 70 cm sıra arası, 20 ve 30 cm sıra üzeri mesafesinde yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek tane veriminin en geç ekim tarihi olan 14 Nisan'dan ve 60 x 20 ile 70 x 20 bitki sıklıklarından elde edildiğini bildirmiştir.

McCartney ve ark. (1999), İngiltere'de 1987-1990 yılları arasında erken ve geç olgunlaşan ayçiçeği çeşitlerinin özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında, erken olgunlaşan Avante çeşidi ile geç olgunlaşan Sunbred-246 çeşidi için en uygun bitki sıklığının 11.000 bitki/da olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bölgeleri için en uygun ekim zamanını Nisan ayının ikinci yarısı olarak belirlemiş ve erken olgunlaşan çeşitlerin ekiminin de 10 Mayıs'a kadar yapılabileceğini bildirmişlerdir. Ancak geç olgunlaşan Sunbred-246 çeşidinin 25 Nisan'dan sonra yapılan ekimlerinde, Eylül ayının ortasına kadar hasat olgunluğuna ulaşamadığı gözlenmiştir. Çalışmada ekim zamanlarının özellikle tane verimi üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir.

Sur ve Sharma (1999), Hindistan Punjab'ta 1995-1997 yılları arasında yaptıkları üç yıllık tarla denemelerinde, hibrit ayçiçeği çeşitlerini yağışlı geçen Ağustos ayı içerisinde farklı ekim zamanlarında (5, 12, 19 ve 26 Ağustos) yetiştirmişlerdir. Araştırmacı bölgesinde ayçiçeğinin başarılı bir şekilde

yetiştirilebileceğini ve tane veriminin ise yıllara göre düşen yağış miktarına bağlı olarak 155.9–222.4 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmada ekim zamanının gecikmesi ile her üç yılda da tane veriminin azaldığı ve en yüksek tane veriminin 12 Ağustos ekiminden elde edildiği tespit edilmiştir. Ayrıca geç ekimlerde tane dolum süresinin daha düşük sıcaklıklara rastlaması nedeniyle fizyolojik olum süresinin 92 günden 99 güne uzadığı da bildirilmiştir.

Behrooznia ve ark. (1999), İran’da 1997 yılında Record, Armavirsky, Zarya ve Azargol ayçiçeği çeşitlerini 18 Mart’tan itibaren 15’er gün aralıklar ile 4 farklı ekim zamanında yetiştirmişlerdir. Araştırmada ekim zamanının tane verimi, tabla çapı, 100 tane ağırlığı, bitki boyu, yaprak sayısı ve yaprak alanını önemli derecede etkilediği belirlenmiştir. Araştırmacılar çeşitler arasında ise tane verimi, 100 tane ağırlığı, bitki boyu ve yağ veriminin farklı bulunduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada en yüksek tane verimi ilk ekim zamanında Armavirsky çeşidinden (401 kg/da) elde edilirken, bu çeşidin son ekim zamanındaki veriminde (134.2 kg/da) azalmalar görüldüğü, Zarya çeşidinin ise son ekim zamanında (145 kg/da) en iyi performansı gösterirken, söz konusu ekim zamanında çeşitler arasında en düşük tane verimine sahip olan çeşit Record (117.2 kg/da) olarak tespit edilmiştir.

Göksoy (1999), Bursa’da 1994 ve 1995 yılları arasında yeni geliştirilen sentetik çeşitlerin bazı tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, sentetik çeşitlerin ortalama bitki boyunun 154.5 – 169.6 cm, tabla çapının 17.7 – 20.3 cm, tablada tane sayısının 856 – 1080 adet, 1000 tane ağırlığının 54.5 – 63.4 g, tabla başına tane veriminin 50.0 – 58.5 g ve tane veriminin 215.5 – 244.2 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir. Araştırmacı ayrıca sentetik çeşitlerin tane verimi, tabla başına verim, 1000 tane ağırlığı ve tabla çapı bakımından standart çeşitlere göre daha yüksek değerler verdiğini saptamıştır.

Karaaslan ve ark. (1999), Diyarbakır sulu koşullarında ikinci ürün tarımına uygun ayçiçeği çeşitlerini belirlemek amacıyla 1996 ve 1998 yıllarında yürüttükleri iki yıllık çalışmalarında, 10 ayçiçeği çeşidinin ortalama bitki boyunun 115.80-135.73 cm, tabla çapının 17.23-19.76 cm, 1000 tane ağırlığının 52.41-72 g, iç oranının % 65.63-72.93, yağ oranının % 38.31-44.66, protein oranının % 20.65-24.85 ve tane veriminin 170-295.88 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar verim ve incelenen diğer özellikler bakımından Pioneer–6482 ve Sunbred-277 çeşitlerinin Diyarbakır sulu koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebileceği sonucuna varmışlardır.

Legha ve ark. (1999), Hindistan Yeni Delhi’de 1994–1995 yılları arasında yaptıkları tarla denemesinde, MSFH–8 ayçiçeği çeşidini 50 x 20, 50 x 30, 75 x 20 ve 75 x 30 cm sıklıklarında ve 20 Ocak, 8 Şubat ve 2 Mart ekim zamanlarında yetiştirmişlerdir. Araştırmada en yüksek tane verimi ve verim özellikleri Şubat ekiminden elde edilmiş ve Ocak ekiminin ise ikinci sırada yer aldığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar en iyi verim özellikleri değerlerinin 75 x 30 cm sıklıklarda elde edildiğini ancak en yüksek tane ve yağ verimlerinin 50 x 30 cm ekim sıklıklarında tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Ventatesh ve ark. (1999), Hindistan Bijapur’da Morden ayçiçeği çeşidinin tane verimi üzerine gelişme süresince mevcut olan yağış ve nem durumunun etkisini belirlemek amacıyla 1988–1997 yılları arasındaki hava raporlarını kullanarak yaptıkları çalışmalarında, ayçiçeğinin ilk gelişme döneminde yeterli miktarlarda

olan yağış ve nem durumunun ürün verimi ile pozitif ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar çalışmalarında, ekimden sonraki 9. haftada görülen yağışların ise polenlerin yıkanması sonucunda yetersiz döllemenin olması nedeniyle tane verimini azalttığını belirlemişlerdir. Ekimden sonraki 3. ve 4. haftanın ise ayçiçeğinin nem ihtiyacı açısından kritik periyot olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, normal haftalık yağış dağılımı ve yıllara göre yağış ortalamasına dayandırılarak araştırmacılar bölgeleri için ayçiçeğinde en uygun ekim zamanını Eylül ayının ilk yarısı olarak önermişlerdir.

Leto ve ark. (2000), İtalya Sicilya’da 1999–2000 yılları arasında 5 hibrit ayçiçeği çeşidinin özelliklerini belirlemek üzere yaptıkları denemelerde, 25 Şubat ekimleriyle (180 kg/da) karşılaştırıldığında 4 Ocak ekimlerinden (213 kg/da) daha yüksek tane verimi elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar çeşitler arasında en yüksek tane verimine (235 kg/da) sahip olan çeşidin Sunbro, en düşük verime (145 kg/da) sahip olan çeşidin ise Ma–311 olduğunu tespit etmişlerdir.

Khajehpour ve Seyedi (2000), İran’da 1996 yılında ayçiçeğinin tane ve yağ verimleri üzerine ekim zamanlarının etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 3 açık tozlanan ayçiçeği çeşidini (Record, Vnimik 8931 ve Armavirec) 15’er gün aralıklar ile 5 farklı ekim zamanında (27 Nisan, 12 Mayıs, 27 Mayıs, 12 Haziran ve 29 Haziran) yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar ekim zamanının gecikmesiyle tabla başına tane sayısı, 100 tane ağırlığı, yağ oranı, yağ ve tane verimlerinin önemli bir şekilde azaldığını ve bu verim özelliklerindeki azalmaların daha geç ekimlerde hakim olan yüksek sıcaklıklar ile vejetatif büyüme aşamalarının aynı zamana denk gelmesi ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada Vniimik 8931 çeşidinin daha yüksek tabla başına tane sayısına ve 100 tane ağırlığına sahip olduğu ve böylece daha yüksek tane verimine ulaştığı belirlenmiş ve bu çeşidin Record çeşidinden daha düşük yağ içeriğine sahip olduğu, ancak tane veriminin daha yüksek olması nedeniyle Record çeşidinden daha yüksek yağ verimine ulaştığı bildirilmiştir. Armavirec çeşidi ise tabla başına tane sayısı hariç diğer verim özellikleri bakımından en sonda yer almıştır. Araştırmacılar tabla başına tane sayısının tane veriminde artışa neden olan en önemli özellik olduğunu ve tane veriminin ise yağ veriminde artışı belirleyen en önemli özellik olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada tane sayısı, tane verimi ve yağ verimi için ekim zamanı ve çeşit interaksyonları önemli bulunmuş ve en yüksek olarak belirlenen verim özellikleri ilk ekim zamanında ve Vniimik–8931 çeşidinde elde edilmiştir.

Anastasi ve ark. (2000), tane dolum süresince sıcaklık periyodunun bir fonksiyonu olarak hem oleik hem de standart ayçiçeği çeşitlerinin yağ kompozisyonundaki değişiklikleri ve normal gelişme mevsiminin dışında Güney İtalya’da ayçiçeğinin gelişme imkânlarını değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada, 4 farklı ekim zamanında (Kasım, Mart, Mayıs, Temmuz) 2 hibrit ayçiçeği çeşidini (Yüksek oleik tip ve standart tip) yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar ekim zamanının sonbahardan yaza kadar değişmesinin bitkinin gelişme süresini önemli ölçüde azalttığını ve Mart ekiminde 365 mm sulama suyu uygulanarak en yüksek yağ veriminin (250 kg/da) elde edildiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte Kasım ekiminde de 134 mm sulama suyu uygulanarak beklenen yağ verimine (170 kg/da) ulaşıldığı gözlenilmiştir. Çalışmada yağ asitleri kompozisyonunun sıcaklıkla yakından ilişkili olduğunu bildirilerek, oleik ve linoleik asit miktarındaki

değişikliklerin standart hibrit çeşidinde olduğu tespit edilmiştir. Standart çeşidin linoleik asit miktarının % 32 – 49 arasında değiştiği belirlenmiştir. Yüksek oleik hibrit çeşidin oleik asit seviyesinin Mayıs ekimi ile % 80'e ulaştığı da tespit edilmiştir. Araştırma ayçiçeğinin bazı Akdeniz ekolojileri için geleneksel yetiştirilen kışlık ürünlere alternatif bir potansiyele sahip olduğunu göstermiş ve tane dolum periyodu süresince sıcaklık rejiminin yağ kalitesini etkileyen başlıca faktör olduğunu ortaya koymuştur.

Sarbjeet ve ark. (2000), Hindistan Ludhiana'da 1998–1999 yılları arasında yaptıkları tarla çalışmasında, PSFH–67 ve SH–3322 ayçiçeği çeşitlerini 1 Kasım–1 Mart arasında 5 farklı ekim zamanında yetiştirmişlerdir. Çalışmada ayçiçeğinin gelişmesi üzerine 1 Mart ekiminin en büyük etkide bulunduğu ve 1 Ocak ekiminin ise en düşük etkide bulunduğu gözlemlenmiştir. Araştırmacılar tane veriminin ilk ekim zamanında düşük olduğunu ve 1 Aralık ile 1 Ocak ekimlerinde en yüksek tane veriminin elde edildiğini bildirmişlerdir. PSFH–67 ve SH–3322 çeşitlerinin ortalama tane verimleri sırasıyla 172 – 197 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Ferreira ve Abreu (2001), Portekiz Evora'da 1997 yılında ayçiçeğini 13 Mart ve 5 Mayıs tarihlerinde ve 11.400 bitki/da ve 4000 bitki/da sıklıkta yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar her iki ekim zamanı ve bitki sıklığında da ayçiçeğinin çıkış süresinin 13 gün olduğunu ve bitki gelişmesinin ilk ekim zamanında daha düşük sıcaklıklar olması nedeniyle ikinci ekim zamanına göre daha yavaş olduğunu gözlemlemişlerdir. Ancak her gelişme aşaması için sıcaklık istekleri benzer bulunmuştur. Çalışmada fenolojik özellikler üzerine bitki sıklığının etkili olmadığı ve ekim-ilk tabla görölme süresinin Mart ve Mayıs ekimlerine göre sırasıyla 51 ve 40 gün, ilk tabla-çiçeklenme süresinin 29 ve 22 gün, çiçeklenme-fizyolojik olgunluk süresinin 33 ve 24 gün ve yetiştirme süresinin 113 ve 86 gün olduğunu tespit etmişlerdir.

Önder ve ark. (2001), Konya sulu şartlarına uygun yağlık ayçiçeği çeşitlerini belirlemek amacıyla 1999 ve 2000 yıllarında yaptıkları iki yıllık çalışmalarında, 18 çeşit ayçiçeğinin ortalama bitki boyunun 96.8-110.5 cm, tabla çapının 12.8-15.4 cm, 1000 tane ağırlığının 39.6-52.8 g, yağ oranının % 33.0-47.0, tane veriminin 132.2-226.9 kg/da ve yağ veriminin 60.9-101.2 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar yağ verimi ve incelenen diğer özellikler bakımından TR–6149, AS-508 ve TR-2098 çeşitlerini Konya ekolojisi için önerilebilecek yağlık ayçiçeği çeşitleri olarak belirlemişlerdir.

Karaaslan (2001), Diyarbakır kuru koşullarına uygun ayçiçeği çeşitlerini belirlemek amacıyla 1999 ve 2000 yıllarında yaptığı araştırmada, 25 ayçiçeği çeşidinin ortalama bitki boyunun 91.1-155.1 cm, tabla çapının 13.7-17.3 cm, iç oranının % 63.4-72.5, 1000 tane ağırlığının 26.8-47.6 g, tane tutma oranının % 53.8-77.6, yağ oranının % 37.9-47.0, protein oranının % 15.1-21.8 ve tane veriminin 45.1-188.1 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir. Araştırmacı verim ve incelenen diğer özellikler bakımından TR–6149, Çoban, C–207, Sunbro, TR–20317, TR–4098 ve Turkuaz çeşitlerinin Diyarbakır kuru koşullarında yetiştirilebileceği sonucuna varmıştır.

Kaya (2001), Ülkesel Ayçiçeği projesi çerçevesinde geliştirilen 875 hibrit ayçiçeği çeşidini 1999 ve 2000 yıllarında 28 adet verim denemesine tabi tutarak, hibritlerin iki yılın ortalamasına göre çiçeklenme sürelerinin ekimden itibaren 60-76

gün ve fizyolojik olgunluk sürelerinin ise 88-125 gün arasında değiştiğini tespit etmiştir. Araştırmacı 1999 yılında 875 hibrit ayçiçeği çeşitlerini 26 adet verim denemesinde kullanarak 20, 21, 30 Nisan, 1, 3, 4 ve 5 Mayıs tarihlerinde; 2000 yılında ise 22 adet verim denemesinde kullanarak 13, 14, 17, 19 Nisan ve 1 Mayıs tarihlerinde yetiştirmiştir. Çalışmada TARSAN-1018 çeşidinin 1999 yılındaki denemelerde çiçeklenmeye 63-70 gün, fizyolojik olgunluğa 101-115 gün sonra ulaşırken, 2000 yılında çiçeklenme için 65-74 gün, fizyolojik olgunluk için de 100-111 güne ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir. Araştırmacı ekim tarihleri arasındaki farkın iki haftayı geçmesine rağmen çeşitlerin ortalama 7 gün kadar bir değişkenlik içerisinde bu sürelerle ulaştığı ve sıcaklığın artmasının da etkisiyle geç ekilenlerin erken ekilenlere nazaran daha az günde bu değerlere ulaştığını bildirmiştir.

Sarbjeet ve ark. (2001), Hindistan Punjab'ta 1998-1999 yılları arasında PSFH-67 ve SH-3322 ayçiçeği çeşitleri ile farklı ekim zamanlarının (1 Kasım, 1 Aralık, 1 Ocak, 1 Şubat ve 1 Mart) etkilerini inceledikleri çalışmalarında, erken ekilen (1 Kasım) bitkilerin çıkış, tabla oluşumu, çiçeklenme, tozlaşma, fizyolojik ve hasat olgunluğu aşamalarında daha fazla güne ihtiyaç duyduklarını tespit etmişlerdir. Çalışmada 1 Aralık ekiminden en yüksek tane ve sap verimlerinin (sırasıyla 223.6 ve 459,8 kg/da) alındığı ve 1 Aralık'ta ekilen bitkilerin tane veriminin Kasım, Şubat ve Mart ekimlerinden sırasıyla % 86.5, 17.3 ve 35.0 daha yüksek olduğunu tespit edilmiştir. Araştırmacılar PSFH-67 çeşidinin en erken olgunlaşan çeşit olduğunu ve SH-3322 çeşidinin tane veriminin (197 kg/da) ise, PSFH-67 çeşidinin tane veriminden (171.8 kg/da) % 14.7 oranında daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Flagella ve ark. (2002), İtalya'da 1996 ve 1997 yıllarında ayçiçeği hibritlerinin tane verimi ve yağ asitleri kompozisyonundaki değişimleri belirlemek amacıyla, iki yüksek oleik hibrit ayçiçeği çeşidini (Platon ve Vyp70) sulu ve kuru koşullarda erken (26-28 Mart) ve normal ekim (17-18 Nisan) zamanlarında yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar ayçiçeğinin başlıca verim özelliklerinin erken ekim zamanı ve sulama ile olumlu yönde etkilendiğini, erken ekim ve sulama ile 1000 tane ağırlığı ve tane sayısında görülen artış nedeniyle tane veriminin % 21 ve % 77 arttığını tespit etmişlerdir. Çalışmada ekim zamanlarına göre sırasıyla tane verimi 237 kg/da ve 195 kg/da, 1000 tane ağırlığı 41.0g ve 36.4 g, tabla başına tane sayısı 985 adet ve 904 adet ve yağ oranı % 50.9 ve % 47.3 olarak belirlenmiştir.

Akkaya ve ark. (2003), Bursa kurak koşullarında bazı ayçiçeği çeşitlerinin verim yeteneklerinin karşılaştırılması ve uygun çeşitlerin belirlenmesi amacıyla 2000, 2001 ve 2002 yıllarında yaptıkları çalışmada, 13 ayçiçeği çeşidinin ortalama bitki boyunun 127.9-155.2, tabla çapının 12.9-15.6 cm, tabla başına tane sayısının 770.9-979.4 adet, tek tabla veriminin 33.2-48.6 g, 1000 tane ağırlığının 38.2-61.5 g ve tane veriminin 149.0-228.7 kg/da arasında olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar en yüksek tane verimlerinin Sanbro (228.7 kg/da), TR-6149 (212.8 kg/da) ve S-288 (211 kg/da) çeşitlerinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Karaaslan (2003), Diyarbakır sulu koşullarına uygun ayçiçeği çeşitlerini belirlemek amacıyla 1999 ve 2000 yıllarında yaptığı çalışmada, 14 ayçiçeği çeşidinin bitki boyunun 124.50-158.88 cm, tabla çapının 18.20-24.65 cm, iç oranının % 63.02-72.20, 1000 tane ağırlığının 43.41-68.42 g, tane tutma oranının % 66.75-85.87, yağ oranının % 38.59-44.20, protein oranının % 18.08-23.27 ve tane veriminin 213.55-305.22 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir. Araştırmacı tane

verimi ve diğer özellikler bakımından Alberto, Sunbred-277, X-11064, Super-25 ve TR-20317 çeşitlerinin Diyarbakır sulu koşullarında yetiştirilebileceği sonucuna varmıştır. Çalışmada TARSAN-1018 çeşidinin ortalama bitki boyu 149.23 cm, tabla çapı 19.35 cm, 1000 tane ağırlığı 53.09, iç oranı % 72.20, tane tutma oranı % 81.87, yağ oranı % 41.25, protein oranı % 19.40 ve tane verimi 283.30 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Karaaslan ve Söğüt (2003), Diyarbakır kuru koşullarına uygun ayçiçeği çeşitlerini belirlemek amacıyla 2002 yılında yaptıkları araştırmada, 12 ayçiçeği çeşidinin bitki boyunun 98.80-125.36 cm, tabla çapının 8.43-11.20 cm, iç oranının % 64-76, 1000 tane ağırlığının 34.10-44.16 g ve yağ oranının % 38-41 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar tane veriminin ise 76.2-135 kg/da arasında değişim gösterdiğini ve TARSAN-1018 (135 kg/da), Sunbred-277 (126 kg/da), Sunbro (118.7 kg/da) ve Turkuaz (116.8 kg/da) çeşitlerinin en yüksek verim potansiyeline sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Kaya ve ark. (2003), Edirne’de 2000 ve 2001 yıllarında 5 ticari hibrit ayçiçeği çeşidinin (TARSAN-1018, Sanbro, PR-64-A-83, S-288 ve AS-615) verim özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmalarında çeşitlerin ortalama tane verimini 202.9 kg/da ve yağ verimini 91.7 kg/da olarak elde etmişlerdir. Çalışmada TARSAN-1018 çeşidinin çiçeklenme süresi 72 gün, fizyolojik olum süresi 107.3 gün, bitki boyu 115.7 cm, tabla çapı 17 cm, tane verimi 194.6 kg/da, yağ oranı % 47.6, yağ verimi 90.6 kg/da, 1000 tane ağırlığı 40 g ve kabuk oranı % 23.6 olarak tespit edilmiştir. Araştırmacı en erkenci çeşidi Sanbro olarak belirlemiş, en yüksek yağ ve en düşük kabuk oranına TARSAN-1018, en yüksek 1000 tane ağırlığı, tane ve yağ verimine PR-64-A-83 ve en büyük tabla çapına S-288 çeşidinin sahip olduğunu belirlemiştir. Araştırmada uygulanan 8 farklı yöntemde yapılan stabilite analizi sonuçlarına göre, çiçeklenme süresi ve yağ oranında TARSAN-1018, fizyolojik olum süresinde AS-615, tane ve yağ veriminde PR-64-A-83, kabuk oranında TARSAN-1018 ve PR-64-A-83 hibritleri denemelerde yer alan hibritler arasında en stabil çeşitler olarak belirlenmiştir.

Soriano ve ark. (2004), İspanya Cordoba’da 1989 ve 1996 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında, ayçiçeğini erken (Kasım) ve geç (Mart) ekim zamanlarında yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar ekim zamanlarına göre tane verimini sırasıyla 270 kg/da ve 190 kg/da olarak elde etmiş ve erken ekimlerde tane sayısı ve 1000 tane ağırlığının daha yüksek bulunması nedeniyle geç ekime göre 1989 yılında % 52 ve 1996 yılında ise % 22 oranında daha yüksek verim değerlerine ulaşıldığını bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda İspanya’da ayçiçeği için en uygun ekim zamanının Kasım ayı olduğu belirlenmiştir.

2.2. Ayçiçeğinde Bitki Sıklığı ile İlgili Bildiriler

Ayçiçeğinde verimi belirleyen diğer bir önemli faktör ise birim alandaki tabla sayısı ve bitki sıklığıdır. Ancak verimi oluşturan bu komponent çevre koşulları ve genotipe bağlı olarak değişebilmektedir. Dolayısıyla dünyanın farklı bölgelerindeki ülkeler arasında olduğu gibi, aynı bölge içindeki farklı lokasyonlarda

bile optimum bitki sıklığı değişmektedir. Bu bölümde ise dünyada ve ülkemizde bitki sıklığı ile ilgili yapılan çeşitli araştırmalara yer verilmiştir.

Robinson ve ark. (1980), Kuzey Amerika'da ayçiçeği için optimum bitki sıklığını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, ayçiçeğini 1700, 2500, 3700, 4900 ve 6200 bitki/da sıklıklarda yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar bitki sıklığının tane verimini etkileyen başlıca faktör olduğunu vurgulayarak, bitki sıklığının artması ile tane veriminin arttığını ve en yüksek tane veriminin (294.6 kg/da) en sık ekimden (6200 bitki/da) elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmada tabla çapı, 1000 tane ağırlığı ve tabla başına tane sayısının bitki sıklığının artması ile azaldığı, bitki boyu ve yağ oranının ise arttığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar 1700, 2500, 3700, 4900 ve 6200 bitki/da sıklıklarına göre bitki boyunu sırasıyla 152, 157, 165, 170 ve 178 cm, tabla çapını 28, 24, 21, 19 ve 18 cm, tabla başına tane sayısını 1223, 1162, 997, 902 ve 826 adet, 1000 tane ağırlığını 106, 95, 84, 78 ve 72 g, yağ oranını % 37.5, 39.7, 41.4, 42.2 ve 42.4 ve tane verimini 184.1, 222.5, 255.1, 281.5 ve 294.6 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Mathers ve Stewart (1982), Teksas'ta ayçiçeğinin farklı bitki sıklıklarına tepkisini belirlemek amacıyla yaptıkları iki yıllık çalışmada, ayçiçeğini 3700, 6200 ve 9900 bitki/da sıklıklarda yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar çalışmanın ilk yılında en yüksek tane verimi (277 kg/da), yağ verimi (110 kg/da) ve yağ oranını (% 43.8) 6200 bitki/da sıklıktan elde ederken, ikinci yılda ise en yüksek tane verimi (227 kg/da), yağ verimi (85 kg/da) ve yağ oranını (% 41.2) 3200 bitki/da sıklıkta belirlemişlerdir. Ayrıca tabla çapının artan bitki sıklıkları karşısında önemli ölçüde azaldığını da bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda en yüksek tane ve yağ verimlerinin elde edilebileceği ekim sıklığının sulı koşullarda 3700 ve 6200 bitki/da olduğu belirlenmiştir.

Vranceanu ve ark. (1982), farklı boy kategorilerine ayrılmış toplam 24 hibrit ayçiçeği çeşidini üç farklı bitki sıklığında yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar çalışmada çeşit x bitki sıklığı interaksyonunun önemli olduğunu ve birim alanda artan bitki sayısı ile sap çapı, tabladaki tane sayısı ve 1000 tane ağırlığının azaldığını, buna karşın tane tutma oranı ve bitki boyunun arttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca kısa boylu hibritlerin (125 cm'den kısa) daha yüksek bitki sıklıklarında (7000 bitki/da) en yüksek verimi sağladığını bildirmiş ve bitki boyu 125 cm'den daha uzun olan hibrit çeşitler için ise en uygun bitki sıklığının 5500 – 6000 bitki/da olduğunu belirlemişlerdir.

Aktaş ve ark. (1984), kuru koşullarda Orta Anadolu'da ayçiçeğinin yetiştirilme olanaklarını araştırdıkları çalışmalarında, iki ayçiçeği çeşidini (Vniimik 1646 ve Vniimik 8931) iki ayrı lokasyonda (Polatlı ve Malya) ve 2500, 5000 ve 7500 bitki/da sıklıklarda yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar bitki sıklığının artması ile her iki lokasyonda ayçiçeği çeşitlerinde tane verimi, yağ oranı ve yağ veriminin arttığını ve en yüksek verimlerin 7500 bitki/da ekim sıklığından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Narwal ve Malik (1985), Hindistan'da ayçiçeğinin farklı bitki sıklıklarına tepkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, ayçiçeğini 5500 bitki/da (60x30 cm), 7400 bitki/da (45x30 cm) ve 11.100 bitki/da (30x30 cm) sıklıklarda yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar tane veriminin yüksek bitki sıklıklarında arttığını ve tane yağ oranının ise bitki sıklığından etkilenmediğini belirlerken; uygulanan bitki

sıklıklarına göre (5500, 7400 ve 11.000 bitki/da) tabla çapını sırasıyla 16, 15.3 ve 13.6 cm, tabla başına tane sayısını 695, 673 ve 548 adet, tane tutma oranını % 82.8, 87 ve 85, 1000 tane ağırlığını 71.60, 68,90 ve 61.90 g, tek tabla verimini 49.5, 45.2 ve 38.5 g, tane verimini 149, 160 ve 168 kg/da, tane yağ oranını ise % 41.9, 43.0 ve 42.6 olarak tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda ayçiçeğinin verim özellikleri bakımından 7400 bitki/da (45x30 cm) bitki sıklığında yetiştirilmesi önerilmiştir.

Wilson ve ark. (1988), Yeni Zelanda'da iki farklı lokasyonda (Ashburton ve Lincoln) 1987–1988 yılları arasında yaptıkları tarla denemelerinde, Pioneer–6440 ayçiçeği çeşidini 45 ve 90 cm sıra arası mesafesi ve 4000, 5500, 7000 ve 8500 bitki/da sıklıklarda yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar Ashburton bölgesinden ortalama tane verimini 260 kg/da, yağ oranını % 46.7 ve yağ verimini 122 kg/da elde ederken; Lincoln bölgesinde ise 180 kg/da tane verimi, % 44.1 yağ oranı ve 80 kg/da yağ verimi elde etmişlerdir. Çalışmada her iki lokasyonda da en yüksek verim değerleri 5500 bitki/da sıklığı ile 45 cm sıra arası mesafesinde belirlenmiştir.

Nakagawa ve ark. (1989), Portekiz Butucatu'da 1985–1986 yılları arasında kurak şartlarda ayçiçeğinin verim özellikleri üzerine bitki sıklığının etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmalarında, IAC-Anhandy ayçiçeği çeşidini 9 Ocak'da 50,60,70,80 ve 90 cm sıra arası mesafelerinde ve 7000 bitki/da sıklıkta yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar tane veriminin sıra arası mesafelerinden etkilenmediğini ve tane verimini 90 cm sıra arası mesafesinde 114 kg/da, 70 cm sıra arası mesafesinde ise 213 kg/da olarak belirlemişlerdir. Çalışmada hasat alanındaki en yüksek bitki sıklığı 50 cm sıra arası mesafesinde elde edilmiştir. Çalışma sonucunda tabla çapının sıra arası mesafesinin 80 cm'ye kadar artması ile arttığı ve çimlenme ile tane yağ oranının sıra arası mesafelerden etkilenmediği tespit edilmiştir. Ancak 100 tane ağırlığı 70 cm'ye kadar olan mesafelerde artmış daha sonra azalış göstermiştir. Araştırmacılar en yüksek bitki boyu ve ana sap çapı değerlerini 70 cm sıra arası mesafesinde elde etmişlerdir.

Ujjinaiah ve ark. (1989), 1982–1983 yılları arasında yaptıkları 2 yıllık çalışmalarında, EC–68415 ayçiçeği çeşidini 30, 40 ve 60 cm sıra arası mesafelerinde yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar tane veriminin sıra arası mesafelerine göre sırasıyla 130, 145 ve 151 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada sıra arası mesafesinin genişlemesiyle yağ oranının (% 35'den % 37.2'e) yükseldiği ve 1000 tane ağırlığı ile çimlenme yüzdesinin de arttığı belirlenmiştir.

Campiglia ve ark. (1989), 1985–1986 yılları arasında sululu şartlarda yaptıkları tarla denemesinde, Cucciolo ve Stromboli ayçiçeği çeşitlerini 4000, 6000, 8000 ve 10.000 bitki/da sıklıklarda ve 50 ile 70 cm sıra arası mesafelerinde yetiştirmişlerdir. Çalışmada tane verimi bakımından çeşitler ve sıra arası mesafeleri bakımından önemli bir farklılık oluşmadığı ve en yüksek tane veriminin (197 kg/da) 8000 bitki/da sıklıkta elde edildiği tespit edilmiştir. Araştırmacılar yüksek tane verimi için optimum bitki sıklığını Stromboli çeşidi için 6000 bitki/da, Cucciolo çeşidinde ise 9000 bitki/da olarak belirlemişlerdir. Ayrıca bitki sıklığının artmasıyla 1000 tane ağırlığının azaldığını da bildirmişlerdir.

Ionescu ve Draghieioiu (1989), 1986–1987 yılları arasında yaptıkları araştırmalarında, 3 hibrit ayçiçeği çeşidini (Felix, Super ve Fundela-328) farklı bitki sıklıklarında (4000, 5000 ve 6000 bitki/da) yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar çeşitlerin tane verimlerinin bitki sıklıklarında birbirine benzer olduğunu, ancak bitki başına

tane verimi, tabla çapı, ana sap kalınlığı ve 1000 tane ağırlığının bitki sıklığının artmasıyla azaldığını bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda tüm çeşitler için 4000 – 4500 bitki/da bitki sıklığı önerilmiştir.

Gubbels ve Dedio (1990), Morden’de 1986–1987 yılları arasında erken olgunlaşan hibrit ayçiçeği çeşitlerinin farklı bitki sıklıklarına ve sıra arası mesafelerine gösterdiği tepkileri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, Sunwheat-101 ve MRS-34 ayçiçeği çeşitlerini 30 ile 60 cm sıra arası mesafelerinde ve 3 bitki sıklığında (5500, 7400 ve 14.800 bitki/da) yetiştirmişlerdir. Çalışmada sıra arası mesafelerine göre tane verimi ve yağ oranı değerlerinde farklılık bulunmamış, ancak bitki sıklığının artması ile bitki boyu ve tane yağ oranının arttığı, tane ağırlığının ise azaldığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar her iki hibrit çeşidin tane veriminin bitki sıklığının 5500 bitki/da’dan 7400 bitki/da’a artması ile arttığını, 14.800 bitki/da sıklıktan sonra ise değişmediğini bildirmişlerdir.

Turan ve Göksoy (1990), Bursa’da 1987–1988 yılları arasında kurak koşullarda bitki sıklığının ayçiçeğinin verim özellikleri üzerine etkilerini saptamak üzere yaptıkları iki yıllık çalışmalarında, Sunbred 262 ve H–1 hibrit çeşitlerini sabit sıra arası mesafesinde (70 cm), 10, 20, 30 ve 40 cm sıra üzeri mesafelerinde yetiştirmişlerdir (sırasıyla 14.286, 7143, 4762 ve 3571 bitki/da). Araştırmacılar bitki sıklığı arttıkça tabla çapı ve 1000 tane ağırlığının azaldığını, düşük bitki sıklığında ise bu değerlerin arttığını tespit etmişlerdir. Bunun sonucu olarak düşük ve yüksek bitki sıklıklarında verimin değişmeyip sabit kaldığını ve yüksek bitki popülasyonlarında bitki boyunun önemli derecede artmasına karşılık herhangi bir yatma sorunu olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmada iki yılın ortalamasına göre bitki boyu değerlerinin 129.1-137.6 cm, tabla çapının 17.3-13.3 cm, 1000 tane ağırlığının 48.7-60.5 g, tane veriminin 205.2-224.5 kg/da ve iç oranının % 69.7-70.1 arasında olduğu tespit edilmiştir.

Turan ve Göksoy (1990) tarafından bildirildiğine göre Zubriski ve Zimmerman, Kuzey Dakota’da yaptıkları çalışmada dekarda 3600, 4800 ve 7200 bitki sıklıklarından sırasıyla 225.8, 263 ve 319 kg/da tane verimi elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar artan bitki sıklığı ile tabla çapının azaldığını, yağ içeriğinin değişmediğini ve yağ veriminin yüksek bitki sıklığında en üst düzeye çıktığını belirterek, yüksek tane verimi için yüksek bitki sıklığının gerekli olduğunu vurgulamışlardır.

Popa ve Berara (1990), Kuzey Baragon’da 1987–1989 yılları arasında hibrit ayçiçeği çeşitlerini 3500, 4500, 5500 ve 6500 bitki/da sıklıklarda yetiştirerek tane verimlerini sıklıklara göre sırasıyla 403, 391, 397 ve 392 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bitki sıklığının artmasıyla tabla çaplarının 3000 bitki/da sıklıkta % 96’sının, 4500 bitki/da sıklıkta % 86’sının, 5500 bitki/da sıklıkta % 50’sinin ve 6500 bitki/da sıklıkta % 51’inin 15–20 cm arasında değişen büyüklüklerde olduğunu ve sıklığın artmasına bağlı olarak bitkilerin yatmasında artış gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda optimum bitki sıklığı 3500 – 4500 bitki/da olarak belirlenmiştir.

Araın ve Alam (1991), Pakistan’da ayçiçeği çeşitlerinin farklı sıra arası mesafelerine olan tepkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, HO–1 ve Hysun-33 ayçiçeği çeşitlerini 45, 60 ve 75 cm sıra arası mesafelerinde

yetiştirmişlerdir. Araştırcılar sıra arası mesafelerinin artmasıyla tabladaki tane sayısı, 100 tane ağırlığı, tane yağ oranı ve tane veriminin arttığını bildirmişlerdir.

Kandalkar ve ark. (1991), 1987–1988 yılları arasında Morden ayçiçeğı çeşidini 3700, 5600 ve 7400 bitki/da sıklıkta yetiştirerek tane verimlerini sırasıyla 104, 111 ve 132 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Araştırcılar ayçiçeğinde en uygun bitki sıklığını 7400 bitki/da olarak belirlemişlerdir.

Zaffarani ve Schneider (1991), Kuzey Dakota’da 1984–1986 yılları arasında değişik lokasyonlarda yaptıkları tarla denemelerinde, yarı cüce ve standart boylu hibrit ayçiçeğı çeşitlerini 3500, 5000 ve 6500 bitki/da sıklıklarda ve 76 ve 38 cm sıra arası mesafelerde yetiştirmişlerdir. Araştırcılar verim bakımından çeşit, bitki sıklığı ve sıra arası mesafeleri arasında önemli farklılıklar olmadığını, ancak çevre x çeşit, çevre x sıra arası mesafesi ve çevre x sıra arası mesafesi x bitki sıklığı arasında önemli etkileşimler bulunduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmada yarı cüce hibrit çeşidin tüm ekolojilere daha iyi uyum sağladığı ve yüksek verim değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırcılar bitki sıklığının ve tabla başına tane sayısının, verim üzerine doğrudan etkisi en büyük olan faktörler olduğunu bildirmişlerdir.

Kraevskii ve ark. (1991), Moskova’da 1989–1990 yılları arasında yaptıkları araştırmalarında, Odesskii-122 ve Polevik hibrit ayçiçeğı çeşitlerini 3000, 4000 ve 5000 bitki/da sıklıklarda yetiştirmişlerdir. Araştırcılar yeterli nemin sağlandığı 1989 yılında tabla çapı, bitki sıklığı 3000 bitki/da’dan 5000 bitki/da’a çıktığında 2.3 cm’lik bir azalma gösterdiğini ve nemin yeterince sağlanmadığı 1990 yılında ise tabla çapı 3 cm’lik bir küçölme göstererek içi boş tane yüzdesinin bitki sıklığının artması ile % 21.5’den % 29.8’e yükseldiğini tespit etmişlerdir. Çalışmada bitki sıklığının artmasıyla 1000 tane ağırlığında gözlenen düşüşler 1989 ve 1990 yılında sırasıyla 7 ve 11 g olarak belirlenmiştir. Araştırcılar 1989 yılında tane verimini 3000, 4000 ve 5000 bitki/da sıklıklarda sırasıyla 680, 710 ve 640 kg/da; 1990 yılında ise 310, 270 ve 250 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Getmanes ve ark. (1991), Ukrayna’da 1985–1987 yılları arasında yaptıkları tarla denemelerinde 3 hibrit ve 2 yerli ayçiçeğı çeşidini 4000, 6000 ve 8000 bitki/da sıklıklarda yetiştirerek, ortalama tane verimlerinin 244–288 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırcılar C-254 ve C-220 hibrit ayçiçeğı çeşitlerinin 4000 bitki/da sıklıkta en yüksek tane (285 ve 288 kg/da) ve yağ verimine (150 – 152 kg/da) ulaştığını bildirmişlerdir.

Rao ve Saran (1991), Hindistan’da 1988–1989 yılları arasında yaptıkları 2 yıllık tarla denemesinde, 3 ayçiçeğı çeşidini (MSFH–1, BSH–1 ve Morden) 1100 ve 1670 bitki/da sıklıklarda yetiştirerek, çeşitlerin iki yılın ortalamasına göre tane verimlerinin 98 – 128 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırcılar bitki sıklıklarının tane verimini önemli derecede etkilemediğini, ancak her iki yılda da 1670 bitki/da sıklıkta sap veriminin önemli ölçüde arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca yüksek bitki sıklıklarında ayçiçeğinin verim özelliklerinin azaldığını da belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda her iki yılda da en iyi verim özelliklerine sahip olan çeşit MSFH–1 olarak belirlenirken; 1100 ve 1670 bitki/da sıklıklara göre her iki yılın ortalaması olarak tabla çapını sırasıyla 11.3 – 10.3 cm, tabla başına tane sayısını 402.45 – 372.75 adet, 1000 tane ağırlığını 39 – 37 g, tanedeki yağ oranını % 36.55 – 35.15 ve tane verimini 112 – 116 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Ulamale ve ark. (1991), Hindistan'da 1983–1986 yılları arasında yaptıkları 3 yıllık çalışmalarında, 3 ayçiçeği çeşidini (MSFH–1, BSH–1, Surya) 30 x 45 (7407 bitki/da) ve 30 x 60 (5555 bitki/da) sıklıklarda yetiştirerek ortalama tane verimlerinin 530 – 631 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar MSFH–1 ve BSH–1 hibrit ayçiçeği çeşitleri ile Surya çeşidinin tane verimlerini ise sırasıyla 625, 522 ve 595 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Choukan (1992), İran'da 1987–1989 yılları arasında ayçiçeği çeşitlerinin kurak şartlarda farklı bitki sıklıklarına olan tepkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, ayçiçeği çeşitlerini 60, 75 ve 90 cm sıra arası ile 30, 40 ve 50 cm sıra üzeri mesafesinde yetiştirmiştir. Araştırmacı en yüksek tane veriminin (218 kg/da) 75x30 cm bitki sıklığından elde edildiğini bildirmiştir.

Jaybhave ve ark. (1992), Maharastra'da 1988–1989 yılları arasında kışlık olarak yürüttükleri tarla denemesinde; Morden, EC–68414 ve MSFH–8 ayçiçeği çeşitlerini farklı azot dozları ve bitki sıklıklarında yetiştirerek çeşitlerin ortalama tane verimlerini sırasıyla 135, 145 ve 177 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar tane verimini 45 x 20, 60 x 20 ve 60 x 30 cm bitki sıklıklarında ise sırasıyla 142, 153 ve 162 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca azot uygulamalarıyla yağ oranının azaldığını, ancak yağ veriminin arttığını ve 60 x 30 cm sıklıkta yetiştirilen MSFH–8 ayçiçeği çeşidinin en yüksek yağ oranına ve verimine ulaştığını tespit etmişlerdir.

Kharwara ve Bindra (1992), Palampur'da 1988 yılında yazlık olarak yürüttükleri araştırmalarında, EC–68414 ayçiçeği çeşidini 8300, 11.100 ve 16.700 bitki/da sıklıklarda yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek yağ veriminin (74.5 kg/da) 11.100 bitki/da sıklıktan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Sarmah ve ark. (1992), Hindistan, Hisar'da 1989–1990 yılları arasında yazlık olarak yürüttükleri tarla denemesinde, EC–68415 ve Morden ayçiçeği çeşitlerini 4 farklı bitki sıklığı ve azotlu gübre dozunda yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar 6 kg N + 3 kg P₂O₅ / da ve 8 kg N + 4 kg P₂O₅ / da uygulamalarının, gübre uygulamaksızın yetiştirilen çeşitlerin tane verimlerinden yaklaşık 2 kat daha fazla olduğunu ve en yüksek tane veriminin 7500 bitki/da ekim sıklığından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Tsvetanova ve ark. (1992), Bulgaristan'da 1988–1990 yılları arasında yaptıkları 3 yıllık tarla denemelerinde, Super Start, Albena ve Viola ayçiçeği çeşitlerini farklı bitki sıklığı (3500, 4500, 5500 ve 6500 bitki/da) ve gübre dozunda (0, 6, 9 kg N + 12 kg P₂O₅ / da) yetiştirmişlerdir. Çalışmada 4500 bitki/da üzerindeki bitki sıklığı artışları tane verimini ve 100 tane ağırlığını önemli bir şekilde arttırmadığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar farklı yıllarda bitki sıklığı ve iklim şartları arasındaki interaksiyonların 3 çeşit içinde önemli olduğunu, ancak bitki sıklığı ve azot dozu arasındaki interaksiyonların yalnızca Super Start ve Viola çeşitlerinde önemli bulunduğunu bildirmişlerdir.

Villalobos ve ark. (1992), Cordoba'da 1990–1991 yılları arasında yaptıkları çalışmada, erken olgunlaşan Arbung-E353 ve geç olgunlaşan Sungro-385 ayçiçeği çeşitlerini 500, 2000 5000 ve 10.000 bitki/da sıklıkta yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar her iki çeşidinde maksimum tane veriminin (450 kg/da) benzer olduğunu ve bitki sıklığının artması ile tane ağırlığının azaldığı ancak dekadaki bitki sayısının artması nedeniyle tane veriminin arttığını bildirmişlerdir.

Almeida ve ark. (1993), Brezilya'da 1998–1999 yılları arasında yaptıkları tarla denemesinde, CONTISOL 711 ayçiçeği çeşidini 27 Temmuz ve 19 Eylül tarihlerinde 3000, 4500, 6000 ve 7500 bitki/da sıklıklarda NPK gübresi verilerek ve gübre uygulamaksızın yetiştirmişlerdir. Çalışmada en erken ekim tarihi olan 27 Temmuz'da tane verimi gübre uygulamasıyla birlikte bitki sıklığının artmasıyla arttığı ve 7500 bitki/da sıklıkta 270 kg/da'a ulaştığı belirlenmiştir. Gübre uygulamaksızın ise 6000 bitki/da sıklıkta en yüksek tane verimi (195 kg/da) elde edilmiştir. 19 Eylül'de yapılan ekim zamanında ise, gübresiz uygulamalarda bitki sıklığının verim üzerine etkisi görülmemiş ve en yüksek tane verimi 170 kg/da olarak tespit edilmiştir. Araştırmacılar gübre uygulaması ve bitki sıklığının azalmasıyla daha yüksek tane verimleri elde edildiğini (3000 – 4500 bitki/da'da 210 kg/da) ve tanenin yağ içeriği ile yağ veriminin 27 Temmuz ekim zamanında bitki sıklığının artmasıyla arttığını tespit etmiştir.

Cardinali ve Orioli (1993), Arjantin'de 1984-1985 yılları arasında ayçiçeğinin çıkışı üzerine bitki sıklığı ve çevre şartlarının etkilerini inceledikleri araştırmalarında, Cargill Super-400 ayçiçeği çeşidini 1800, 3600 ve 7200 bitki/da sıklıkta, 12 Aralık'tan itibaren 2, 7 ve 17 gün daha geç ekerek ardı ardına çıkışlar verebilecek zamanlarda ekmişlerdir. Araştırmacılar tane ve yağ verimleri ile diğer verim özelliklerinin bitki sıklığının azalmasıyla ve çıkışlardaki gecikmeler ile önemli ölçüde azaldığını tespit etmişlerdir.

Khargakharate ve Nirwal (1993), Hindistan'da 1987–1988 yılları arasında yazlık olarak yürüttükleri tarla denemesinde, Morden ayçiçeği çeşidini 30, 45 ve 60 cm sıra arası ve 7.5, 15 ve 22.5 cm sıra üzeri mesafelerinde yetiştirerek ayçiçeğinin tane verimlerini, sıra arası mesafelerine göre sırasıyla 108, 117 ve 119 kg/da; sıra üzeri mesafelerine göre de sırasıyla 102, 123 ve 131 kg/da tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bitki boyu, 100 tane ağırlığı, tane ve yağ veriminin en yüksek 60 cm sıra arası mesafesinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmada bitki boyu açısından en yüksek değerler 7.5 ve 15 cm sıra üzeri mesafesinde belirlenirken, yaprak alanı, 100 tane ağırlığı, tane ve yağ verimi ise 22.5 cm sıra üzeri mesafesinde en yüksek değerlerine ulaşmıştır.

Rizzardi ve ark. (1993), Brezilya'da 1989 – 1991 yılları arasında yaptıkları iki yıllık tarla çalışmasında, Contisol-711, Dekalb-180 ve GR-10 ayçiçeği çeşitlerini 28 Temmuz ve 18 Eylül 1989 tarihinde, GR-16 ve GR-10 çeşitlerini ise 26 Temmuz ve 17 Eylül 1990 tarihlerinde, 4 farklı bitki sıklığında (3000, 5000, 7000 ve 9000 bitki/da) yetiştirmişlerdir. Çalışmada ekim zamanları önemsenmeksizin en yüksek tane ve yağ verimi için optimum sıklıkların çeşitler arasında değiştiği tespit edilmiştir. Araştırmacılar 1989 -1990 yılında kısa bir gelişme süresine sahip olan erkenci Contisol-711 çeşidinin 9000 bitki/da sıklıkta en yüksek yağ verimine ulaştığını, geççi çeşitler olan orta boylu Dekalb-180 ve uzun boylu GR-10 çeşitlerinin ise 3000 bitki/da sıklıkta en yüksek tane ve yağ verimine ulaştığını belirlemişlerdir. 1990-1991 yılında ise erkenci GR-16 çeşidi 7000 bitki/da sıklıkta en yüksek tane verimine ulaşırken, GR-10 çeşidi bitki sıklığından bağımsız olarak en düşük verime sahip olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar tabla başına tane sayısının tüm çeşitlerde bitki sıklığının artmasıyla önemli ölçüde azaldığını ve yağ oranının sadece Contisol-711 çeşidinde bitki sıklığının artmasıyla arttığını tespit etmişlerdir.

Silva ve ark. (1993), Brezilya'da 1989 yılında yaptıkları tarla denemelerinde Contisol-711, Dekalb-180 ve GR-10 ayçiçeği çeşitlerini 3000, 5000, 7000 ve 9000 bitki/da sıklıklarda ve iki farklı ekim zamanında (28 Temmuz ve 18 Eylül) yetiştirmişlerdir. Çalışmada tüm çeşitler ve ekim zamanlarında, ekim sıklığının artması ile ana sap kalınlığının ve tabla çapının azaldığı, daha geç çiçeklenme, daha uzun bitkiler, fizyolojik olarak daha kısa hasat olgunluğu, hem çiçek tablasında hem de tanelerde hızlı nem kaybı ve daha hızlı hasat olgunluğunun meydana geldiği görülmüştür. Uzun boylu bir çeşit olan GR-10, bitki sıklığı önemsenmeksizin en yüksek derecede yatan çeşit olmuştur.

Rizzardi ve Kuffel (1993), Brezilya'da 1991–1992 yılları arasında yaptıkları tarla denemesinde GR-18 ayçiçeği çeşidini 4 farklı bitki sıklığında (3000, 5000, 7000, 9000 bitki/da) ve 3 farklı sıra arası mesafesinde (30, 50, 70 cm) yetiştirmişlerdir. Çalışmada en yüksek tane verimi sıra arası mesafelerinden bağımsız olarak 5000 ve 7000 bitki/da sıklıklardan elde edilmiş ve 7000 bitki/da sıklığın üzerine çıkıldığında azaldığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar tabla başına tane sayısı ve 1000 tane ağırlığının 3000 bitki/da sıklıkta en yüksek değerlerine ulaştığını ve artan bitki sıklıkları ile azaldığını ayrıca tane yağ oranı ve yağ veriminin bitki sıklığı ve sıra arası mesafelerinden etkilenmediğini tespit etmişlerdir.

Bhalerao ve ark. (1993), Maharashtra'da 1989–1990 yılları arasında kışlık olarak yürüttükleri tarla denemesinde; BSH-1, KBSH-1 ve MSFH-8 ayçiçeği çeşitlerini farklı sıra arası mesafelerinde yetiştirdiklerinde, çeşitlerin ortalama tane verimini sırasıyla 126, 136 ve 144 kg/da, yağ oranını % 38.43, 39.79 ve 40.85 olarak elde etmişlerdir. Araştırmacılar tane veriminin 45 x 30 cm bitki sıklığında (143 kg/da), 60 x 30 cm bitki sıklığına göre (127 kg/da) daha yüksek tane verimi elde edildiğini bildirmişlerdir.

Süzer ve Atakişi (1993), Edirne'de 1991 ve 1992 yıllarında yürüttükleri tarla denemelerinde iki yarı kısa boylu Sunbred-265 (120 cm) ile DO-855 (127 cm) hibrit ayçiçeği çeşitleri ile normal boylu Trakya-259 (149 cm) ve uzun boylu Tordillo (160 cm) hibrit çeşitlerini, sık 7143 bitki/da (70x20 cm), normal 4762 bitki/da (70x30 cm) ve seyrek 3571 bitki/da (70x40 cm) olmak üzere üç farklı ekim sıklığında ekmişlerdir. Araştırmacılar iki yılın ortalamasına göre dört hibrit çeşidin normal ve seyrek ekiminde, sık ekime göre 2 gün daha erken ilk tabla oluşumu ve yaklaşık 1 günde daha erken çiçeklenme dönemine girdiğini tespit etmişlerdir. Çalışmada çeşitlerin ortalama bitki boyu sık ekimde (7143 bitki/da), normal ekime (4762 bitki/da) göre 5 cm, seyrek ekime (3571 bitki/da) göre de 8 cm daha uzun bulunmuştur. Ayrıca sık ekimde bitkiler arasındaki ışık, su ve bitki besin elementleri için boy rekabeti, normal ve seyrek ekime göre daha zayıf sap ve küçük tabla gelişimine neden olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada her dört çeşitte de bitki sıklığı arttıkça tabla görülme süresi, çiçeklenme süresi, bitki boyu, tane verimi, yağ oranı ve yağ veriminin arttığı, bitki sıklığının azalması ile fizyolojik olum süresi, tabla çapı, sap çapı, tek tabla verimi, tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve kabuk oranının arttığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar sonuç olarak dekardan en yüksek tane ve yağ verimi alabilmek için yarı kısa boylu ayçiçeği hibritlerinde 7143 bitki/da (70 x 20 cm), normal ve uzun boylu olan çeşitlerde ise 4762 bitki/da (70 x 30 cm) ekim sıklığının en uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Feoli ve ark. (1993), Amerika Kuzey Dakota’da cüce, yarı cüce ve standart boylu hibrit ayçiçeği çeşitlerini farklı bitki sıklıklarında ve sulu şartlarda yetiştirerek, agronomik özelliklerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmacılar 3 hibrit ayçiçeği çeşidini 30, 45 ve 76 cm sıra arası mesafelerinde ve 4500, 6500, 8500, 1050 ve 1250 bitki/da sıklıklarda yetiştirerek, tane verimi açısından çeşit, sıra arası mesafesi, çeşit x sıra arası mesafesi veya çeşit x bitki sıklığı arasında önemli farklılıkların olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmada bitki sıklığının artması ile tüm hibrit çeşitlerde tane veriminin azaldığı, ancak tane yağ oranının arttığı tespit edilmiştir.

Yousef ve Hamidreza (1993), sulu şartlarda yürüttükleri tarla denemesinde, Mehr ayçiçeği çeşidini 50, 60 ve 75 cm sıra arası mesafesinde ve 15, 20 ve 25 sıra üzeri mesafesinde yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek tane veriminin (363.7 kg/da) 50 x 15 cm sıklıktan elde edildiğini ve bunu 60 x 15 cm sıklıktan elde edilen tane veriminin (360.8 kg/da) izlediğini bildirmişlerdir.

Chaudhari ve Patel (1994), Hindistan’da 1988–1990 yılları arasında kışlık olarak yürüttükleri çalışmalarında, EC–68414 ayçiçeği çeşidini 30, 45 ve 60 cm sıra arası ile sabit 20 cm sıra üzeri mesafesinde yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar 30, 45 ve 60 x 20 cm sıklıklardan elde edilen tane verimlerinin ise sırasıyla 71.70, 80.22 ve 85.61 kg/da olduğunu tespit ederek en iyi verim özelliklerinin 60x20 cm sıklıktan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Ortegon ve Escobedo (1994), Meksika’da 1992 yılında yaptıkları tarla denemelerinde Rib-77 ayçiçeği çeşidini 4 farklı bitki sıklığında (3500–7500 bitki/da) yetiştirerek, tane verimlerinin 146–221 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca bitki sıklığının azalmasıyla bitki boyu, ana sap kalınlığı, tabla başına tane verimi, tabla çapı ve 100 tane ağırlığının arttığını bildirmişlerdir.

Villalobos ve ark. (1994), İspanya Cordoba’da 1990 ve 1991 yıllarında ayçiçeğinin verim özellikleri üzerine bitki sıklıklarının etkilerini belirlemek amacıyla sulu koşullarda yürüttükleri çalışmalarında, 4 hibrit ayçiçeği çeşidini 5000-10.000 bitki/da arasında değişen sıklıklarda yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar farklı bitki sıklıklarında ayçiçeğinin tane sayısının ve tane veriminin çeşitlere göre değiştiğini ve bitki sıklığının artması ile tabla başına tane sayısının, tane tutma oranının azalmasına bağlı olarak azaldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca çeşitlerin çıkış-çiçeklenme süresi ile çiçeklenme-tane olum süreleri farklı olmasına rağmen, tane dolum süresinin aynı olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar artan bitki sıklıklarında ayçiçeğinin çiçeklenme süresinin uzadığını bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda en yüksek tane verimi (450 kg/da) en sık ekimden (10.000 bitki/da) elde edilerek, bitki sıklığının artması ile yüksek verim özelliklerine ulaşılacağı sonucuna varılmıştır. Araştırmacılar ayçiçeği için optimum bitki sıklığının sıcaklık, toprak özellikleri, su miktarı ve çeşit gibi değişik faktörlerden etkilendiğini bildirmişlerdir.

Kabelma (1995), Mısır’da 1986–1988 yılları arasında ayçiçeği çeşitleri üzerine sıra arası mesafelerinin etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, Oro-9 ve Record ayçiçeği çeşitlerini 20, 40, 60, 80 ve 100 cm sıra arası mesafelerinde yetiştirmiştir. Araştırmacı ayçiçeğinin verim özellikleri bakımından en iyi sonuçların 60 cm sıra arası mesafesinden alındığını bildirmiştir.

Sarkar ve ark. (1995), Hindistan'da 1992–1993 yılları arasında kışlık olarak yürüttükleri tarla denemelerinde, ayçiçeğinin verim özelliklerinin 45 x 20 cm ekim sıklığında en iyi sonuçlar verdiğini ve tane veriminin 30 x 30 cm ve 60 x 15 cm ekim sıklıkları ile karşılaştırıldığında önemli bir şekilde arttığını tespit etmişlerdir.

Allam ve Galal (1996), Mısır Assiut Üniversitesinde 1994–1995 yılları arasında Miak ayçiçeği çeşidi 2400, 2800 ve 3360 bitki/da ekim sıklıklarında yetiştirildiğinde yağ oranı, tane ve yağ veriminin bitki sıklığının artmasıyla arttığını, ancak bitki boyu, tabla çapı, 100 tane ağırlığı ve bitki başına tane veriminin ise azaldığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek tane ve yağ veriminin ise 3360 kg/da ekim sıklığından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Esechie ve ark. (1996), Umman Sultan Quabaos Üniversitesinde 1990–1993 yılları arasında yürüttükleri araştırmalarında, 3 hibrit ayçiçeği çeşidini (Flamme, Upsolveraflor ve Isostar) 3180, 4760 ve 7140 bitki/da sıklıklarda yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar bitki sıklığının artmasıyla bitki boyunun uzadığını ancak tabla çapı, tabla başına tane sayısı ve 100 tane ağırlığının ise azaldığını belirlemişlerdir. Çalışmada çeşitler arasında Flamme çeşidinin en yüksek tane ve yağ verimine 7140 bitki/da sıklıkta ulaştığını ve Isostar çeşidinde 4760 bitki/da sıklıkta en yüksek verimlerin elde edildiği tespit edilmiştir. Araştırmacılar Isostar çeşidinin diğer iki hibrit çeşitten daha verimli olduğunu belirleyerek çöl ikliminde ticari üretim açısından önemli bir potansiyele sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Amanullah ve ark. (1997), 1991–1992 yılları arasında yaptıkları tarla denemesinde, NK–25 ayçiçeği çeşidini 60, 75 ve 90 cm sıra arası mesafesinde ve 15, 20 ve 25 cm sıra üzeri mesafesinde yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar çalışmanın ilk yılında bitki popülasyonunun etkisinin önemli olmadığını ancak her iki yılda da sıra aralığının artmasıyla verim özelliklerinin azaldığını bildirmişlerdir.

Pal ve ark. (1997), Hindistan'da 1994–1995 yılları arasında yaptıkları çalışmalarında, Morden ve MSFH–8 ayçiçeği çeşitlerini 45 ve 60 cm sıra arası ve 15, 20 ve 25 cm sıra üzeri mesafesinde yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar sıra üzeri mesafesinin artması ile tabla çapı, tek tabla verimi, 1000 tane ağırlığı ve tane veriminin arttığını ve en yüksek tane veriminin 20 cm sıra üzeri mesafesinden elde edildiğini tespit etmişlerdir. Çalışmada her iki yılda da en yüksek tane verimi (287 kg/da ve 303 kg/da) 45x20 cm sıklıkta elde edilmiştir. Araştırmacılar hibrit MSFH–8 ayçiçeği çeşidinin Morden çeşidine göre daha verimli olduğunu bildirmişlerdir.

Riaz ve ark. (1997), Pakistan Faisalabad'ta 1988–1989 yılları arasında SF 100 ve C 206 ayçiçeği çeşitlerini 6 farklı bitki sıklığında yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar tane veriminin ortalama 277 – 322 kg/da arasında olduğunu ve en yüksek tane veriminin 60 x 20 cm sıklıktan elde edildiğini tespit etmişlerdir. Çalışmada en iyi verim özelliklerinin düşük bitki sıklıklarından elde edildiği belirlenmiştir.

Haldar ve ark. (1998), Orissa'da 1991–1993 yılları arasında yürüttükleri tarla denemelerinde, Morden ayçiçeği çeşidini 45x30 ve 60x30 cm sıklıklarda yetiştirerek en yüksek tane verimini (74.3 kg/da) 45x30 cm sıklıkta elde etmişlerdir.

Hulagur ve Prabhakar (1998), Hindistan Karnataka'da 1991 yılında yaptıkları tarla çalışmasında, MSFH 17 ayçiçeği hibrit çeşidini 3750, 5500 ve 8300 bitki/da sıklıklarda 4 – 8 kg/da azot uygulayarak yetiştirmişlerdir. Çalışmada tane

veriminin 6 kg'a kadar azot uygulamasıyla arttığı (184 kg/da) ve en yüksek tane veriminin (195 kg/da) 8300 bitki/da bitki sıklığında elde edildiği belirlenmiştir.

Kannababu ve ark. (1998), Hindistan Karnataka'da RHA 274, CMS 234B ve Morden ayçiçeği çeşitlerinin tane verimlerini belirlemek amacıyla yaptıkları tarla çalışmasında, ayçiçeği çeşitlerini 1666, 5555 ve 8333 bitki/da sıklıklarda yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar 3 bitki sıklığında tane verimlerini sırasıyla 277, 468 ve 430 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada yüksek bitki sıklıklarında tüm çeşitler için fertil ve kısır tane yüzdesi, tabla başına tane sayısı ve 100 tane ağırlığı düşük olarak tespit edilmiştir. Araştırmacılar RHA 274, CMS 234B ve Morden çeşitlerinde tane verimlerini sırasıyla 250, 347 ve 578 kg/da olarak belirlemiş ve tüm çeşitler için en yüksek tane kalitesi vermesi nedeniyle de 5555 bitki/da bitki sıklığını önermişlerdir.

Salera (1998), İtalya'da 1992–1993 yılları arasında yaptığı tarla denemelerinde oldukça erkenci ve bodur olan Granosol hibrit ayçiçeği çeşidini 6, 12, 18, 24 ve 30 bitki/m² bitki sıklığında; standart boylu ve ortalama bir olgunlaşma süresine sahip olan Gloriasol hibrit çeşidini ise 4, 6 ve 8 bitki/m² sıklıklarında yetiştirmiştir. Çalışma sonucunda Granosol çeşidinin, Gloriasol çeşidinden 25 gün daha kısa sürede olgunlaştığı, tane dökmeye karşı dayanıklı olduğu ve 56 – 80 cm arasında değişen bitki boyu ile daha kısa boylu olduğu tespit edilmiştir. Her iki hibrit çeşidin bitki boyu, tane yağ içeriği, yaprak alan indeksi, m²'deki tane sayısı, tane verimi ve yağ veriminin genel olarak bitki sıklığının artmasıyla arttığı ancak tabla çapı, tabla başına tane sayısı, 100 tane ağırlığı, kabuk oranı ve hasat indeksinin ise azaldığı bildirilmiştir. Araştırmacı Granosol çeşidinin kabuk oranının 100 tane ağırlığıyla pozitif ilişkili olduğunu, yağ oranının ise hem 100 tane ağırlığıyla hem de kabuk oranıyla negatif ilişkili olduğunu tespit etmiştir. Yaprak alan indeksi ve hasat indeksi değerleri Granosol çeşidinde diğer çeşide göre daha yüksek bulunmuştur. En düşük yağ içeriği ise Granosol (% 33.7 – 42.2) çeşidinde tespit edilmiştir.

Babu ve ark. (1998), Hindistan Karnataka'da 1991 yılında farklı bitki sıklıklarının CMS-234B ayçiçeği hattının tane özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, ayçiçeğini 60 cm sabit sıra arası mesafesinde 10, 20 ve 30 cm farklı sıra üzeri mesafelerinde yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar, her bir bitki sıklığında tane ebadının artması ile çimlenme yüzdesinin de arttığını bildirmiş ve çimlenme yüzdesinin bitki sıklığının azalmasıyla sırasıyla % 59.22, 52.42 ve 84.93 olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada yüksek tane kalitesi için en uygun bitki sıklığı ise 60 x 30 cm (5000 bitki/da) olarak belirlenmiştir.

Göksoy ve Turan (1999), Bursa'da kurak koşullarda yürüttükleri iki yıllık çalışmalarının sonucunda, ayçiçeğinde bitki sıklığının 6000 bitki/da'dan 3000 bitki/da'a kadar azalması ile tabla çapı, tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tek tabla veriminin arttığını, ancak en yüksek tane veriminin (275 kg/da) dekara bitki sayısının fazla olduğu sık ekimlerden (6000 bitki/da) elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmada en düşük tabla çapı (15.2 cm), tane sayısı (1040 adet/tabla), 1000 tane ağırlığı (43.1 g) ve tek tabla verimi (44.7 g) ise 6000 bitki/da sıklıkta belirlenmiştir.

Ortegon ve Diaz (1999), Meksika'da Rio Bravo'da yaptıkları araştırmada, Dekalb G-100, Dekalb G-101, Rib-77 ve Victoria hibrit ayçiçeği çeşitlerini 3125, 4166 ve 6250 bitki/da bitki sıklıklarında 10 Ağustos 1994 (geç ekim) ve 15 Nisan 1995 (erken ekim) tarihlerinde yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar ekim zamanlarına göre

tane verimini geç ekimde 167.8 kg/da olarak belirlerken, erken ekimde 217 kg/da'a yükseldiğini tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda verim ve verim özellikleri ile yağ oranının erken ekimlerde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmada Victoria çeşidinin, diğer çeşitlere göre en düşük tane verimine sahip olduğu, ancak diğer çeşitlerden daha yüksek yağ oranı içerdiği saptanmıştır. Dekalb G-100 çeşidinin, 100 tane ağırlığı hariç diğer verim özellikleri ile en yüksek verim değerlerine sahip olduğu, verim ve yağ oranının ise bitki sıklığının artması ile arttığı bildirilmiştir.

Tallei ve ark. (1999), İran Karaj'da 1994 yılında yaptıkları çalışmada, CMS 14 X R-28, CMS 24 X R-43 ve Mehr ayçiçeği çeşitlerini farklı bitki sıklıklarında yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar bitki sıklıklarındaki değişikliklerin en fazla tabla çapı, tabla başına tane verimi ve dekara yağ verimi üzerine etkili olduğu gözlemlemişlerdir. Çalışmada bitki boyu, tabla çapı ve sap kalınlığı değerlerinin tane verimini değişik oranlarda etkilediği ve tabla çapının tane verimi ile çok yakından ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Nel ve ark. (2000), Güney Afrika'da 1997-1998 yılları arasında yaptıkları tarla denemesinde, HV 3037, PAN 7392 ve SNK 37 ayçiçeği çeşitlerini 2000, 3500 ve 5000 bitki/da sıklıklarında yetiştirmişlerdir. Çalışmada SNK 37 çeşidinin en yüksek tane verimine, PAN 7392 çeşidinin ise en yüksek kabuk oranına sahip olduğu belirlenmiştir. HV 3037 ve SNK 37 çeşitlerinin yağ verimleri ise PAN 7392 çeşidinden daha yüksek bulunmuştur. Araştırmacılar tanenin yağ ve protein içeriklerinin bitki sıklıklarından etkilenmediğini ve tane verimi ile kabuk içeriğinin 2000 bitki/da sıklıkta önemli derecede arttığını tespit etmişlerdir. HV 3037 ve SNK 37 çeşitlerinin kabuk oranının bitki sıklıklarının artmasıyla azaldığını, ancak PAN 7392 çeşidinde kısmen çok az değişimler olduğunu da gözlemlemişlerdir. Çalışmada 1000 tane ağırlığı bitki sıklığının artmasıyla azalmış, 2000 bitki/da bitki sıklığında elde edilen yüksek kabuk oranı ise tanedeki protein içeriğinin artmasına neden olmuştur. Araştırma sonucunda önerilen 3500 bitki/da sıklığının altındaki sıklıkların kabuk oranını arttıracak ve kayıpların minimuma ineceği sonucu çıkarılmıştır.

Naderi (2000), İran'da Record ayçiçeği çeşidini 62.5 ve 75 cm sıra arası ve 15, 20, 25 ve 30 cm sıra üzeri mesafelerinde yetiştirmiştir. Çalışmada en yüksek tane verimi (250 kg/da) 20 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. Araştırmacı maksimum tane ve yağ verimleri için 62.5 x 25 ve 75 x 20 cm bitki sıklıklarını önermiştir.

Salehi ve Bahrani (2000), İran'da 1995 yılında Shiraz Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanlarında yürüttükleri tarla denemelerinde, yazlık bir hibrit çeşit olan Mehr'i 60 cm sabit sıra arası mesafesinde ve 15, 25 ve 35 cm sıra üzeri mesafelerinde yetiştirmişlerdir. Bitki sıklığının artmasıyla tabla çapı, tane sayısı, bitki başına tane ağırlığı ve protein oranlarının azaldığını, tane ve yağ verimlerinin ise arttığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek verimin 6660 bitki/da sıklıkta (25 cm) elde edildiğini tespit ederek, optimum bitki sıklığını 6660 bitki/da olarak belirlemişlerdir.

Sarmah ve ark. (2000), Hindistan Hisar'da 1989-1990 yılları arasında yazlık olarak yürüttükleri tarla denemesinde Morden ve EC-68415C ayçiçeği çeşitlerini 4938, 5555, 7407 ve 11.110 bitki/da sıklıklarda yetiştirmişlerdir.

Araştırmacılar EC-68415C çeşidinin (126 kg/da) Morden çeşidinden (120 kg/da) daha yüksek tane verimine sahip olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmada en düşük bitki sıklığının tabla özelliklerini önemli derecede etkilediği ve tabla çapının daha büyük, dolgun tane yüzdesinin ve bitki başına tane veriminin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek tane verimine (140 kg/da) 7407 bitki/da sıklıkta ulaşıldığını tespit etmişlerdir.

Kara (2001), Erzurum'da 1997 ve 1998 yıllarında yağlık ve çerezlik ayçiçeği çeşitlerinin ekim sıklığını belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, ayçiçeği çeşitlerini 4 sıra arası (50, 60, 70 ve 80 cm) ve 3 sıra üzeri mesafesinde (30, 40 ve 50 cm) yetiştirmiştir. Araştırmacı ekim sıklığının tane iç oranı, yağ ve protein oranı üzerine etkisinin önemli olmadığını; sıra arası arttıkça sap kalınlığı ve 1000 tane ağırlığının arttığını ancak tane veriminin azaldığını ve sıra üzeri mesafesi arttıkça da bitki boyu, sap kalınlığı, tabla çapı ve tane tutma oranının arttığını bildirmiştir. Araştırmacı 30, 40 ve 50 cm sıra üzeri mesafelerinde çeşitlerin ortalama tane verimini sırasıyla 337.62, 289.31 ve 278.07 kg/da olarak elde etmiş ve yağlık ayçiçeği çeşidi için en uygun ekim sıklığının 50x30 cm olduğu sonucuna varmıştır.

Karaaslan (2001), Diyarbakır sulu koşullarında ayçiçeği için en uygun sıra üzeri mesafesini saptamak amacıyla 1999 ve 2000 yıllarında yürüttüğü araştırmasında, AS-503 ve AS-508 çeşitlerini 6 farklı sıra üzeri mesafesinde (10, 20, 30, 40, 50 ve 60 cm) yetiştirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek tane verimi 1999 yılında 307.3 kg/da ile AS-508 çeşidinde 40 cm sıra üzeri mesafesinde saptanırken, en yüksek yağ oranı 1999 yılında % 48 ile AS-503 çeşidinde 50 cm sıra üzeri mesafesinde, en yüksek protein oranı ise yine 1999 yılında % 19.9 ile AS-508 çeşidinde 40 cm sıra üzeri mesafesinde saptanmıştır. Araştırmacı verim ve incelenen diğer özellikler bakımından 40 cm sıra üzeri mesafesinin Diyarbakır sulu koşulları için uygun olabileceği sonucuna varmıştır.

Karaaslan ve Tonçer (2001), Diyarbakır kuru koşullarında ayçiçeği için en uygun sıra üzeri mesafesini saptamak amacıyla 1999 ve 2000 yıllarında yürüttükleri araştırmalarında, AS-503 ve AS-508 çeşitlerini 6 farklı sıra üzeri mesafesinde (10, 20, 30, 40, 50 ve 60 cm) yetiştirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek tane verimi 1999 yılında 201.1 kg/da ile AS-508 çeşidinde 50 cm sıra üzeri mesafesinde saptanırken, en yüksek yağ oranı 1999 yılında % 46.6 ile AS-503 çeşidinde 50 cm sıra üzeri mesafesinde, en yüksek protein oranı ise yine 1999 yılında % 22.9 ile AS-503 çeşidinde 20 cm, AS-508 çeşidinde ise 30 cm sıra üzeri mesafesinde saptanmıştır. Araştırmacılar verim ve incelenen diğer özellikler bakımından 50 cm sıra üzeri mesafesinin Diyarbakır kuru koşulları için uygun olabileceği sonucuna varmışlardır.

Kıllı ve Özdemir (2001), Kahramanmaraş sulu koşullarında yağlık melez ayçiçeği çeşitlerinin bitki sıklığına tepkisini belirlemek amacıyla 1997 ve 1998 yıllarında yaptıkları çalışmalarında, iki hibrit ayçiçeği çeşidini (Sunbred 265 ve Pioneer 6480) dokuz farklı bitki sıklığında (10.000, 7100, 5700, 5500, 4100, 4000, 3200, 2800 ve 2200 bitki/da) yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar bitki sıklığı azaldıkça tabla çapının, 1000 tane ağırlığının ve iç oranının arttığı, artan bitki sıklıklarında ise bitki boyunun uzadığı ve yüksek tane verimlerinin elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmada en yüksek tane verimi (559.31 kg/da) en yüksek bitki sıklığından (10.000 bitki/da) elde edilirken, en yüksek 1000 tane ağırlığı (66.87 g), tanenin iç oranı

(% 71.98) ve tabla çapı (20.69 cm) en düşük bitki sıklıklarında (2200 ve 2800 bitki/da) belirlenmiştir.

Long ve Eiszner (2001), Almanya’da 1996-1998 yılları arasında Eurosol ayçiçeği çeşidinin gelişmesi üzerine farklı bitki sıklıkları ile ilişkili olarak toprak nem ve sıcaklığının etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları üç yıllık çalışmalarında, ayçiçeğini 50 cm sıra arası mesafesinde 12.000 bitki/da sıklıkta, 75 cm sıra arası mesafesinde 8000 bitki/da sıklıkta ve 100 cm sıra arası mesafesinde 4000 bitki/da sıklıkta yetiştirmişlerdir. Çalışmada bitki sıklığı uygulamalarına göre ayçiçeğinin yetiştirme süresi, 1997 ve 1998 yıllarına göre 1996 yılında daha kısa bulunmuştur. Her üç yılda da yetiştirme süresinde gözlenen değişimler fizyolojik olum süresine göre vejetatif gelişme süresinde daha kısa olmuştur. 1998 yılında vejetatif gelişme süresi hariç en düşük toprak sıcaklığı 50 cm sıra arası mesafesinde 12.000 bitki/da sıklıkta yapılan ekimlerde kaydedilmiştir. Çalışmanın her üç yılında da yetiştirme süresi içerisinde toprak sıcaklığında önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Araştırmacılar bitki sıklığı ile ilişkili olarak toprak sıcaklığı ve neminin, toprak derinliğine göre değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Yağışların yeterli olduğu 1997 yılında 150 cm’deki toprak neminin ayçiçeğinin yetiştirme için yeterli olduğu tespit edilmiş, kurak bir yıl olan 1998 yılında ise 150 cm’den daha derindeki toprak neminden de bitkiler yararlanabildiği belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, toprak sıcaklığının 4000 bitki/da sıklığa göre 8000 ve 12.000 bitki/da sıklıklarında daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Mercau ve ark (2001), Arjantin’de 6 farklı lokasyonda yaptıkları 3 yıllık çalışmalarında, ayçiçeğinin ortalama tane veriminin 110-270 kg/da, 1000 tane ağırlığının 40-69 g ve yağ oranının % 42-52 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Çalışmada tüm lokasyonlarda en uygun bitki sıklığı ise 3200 – 5100 bitki/da olarak belirlenmiştir.

Barros ve ark. (2004), Güney Portekiz’de ayçiçeğinin farklı ekim zamanları ve bitki sıklıklarına tepkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, 1989, 1990, 1993 ve 1994 yıllarında 4 ayçiçeği çeşidini 20’şer gün aralıklarla (Ocak-Nisan) dört ekim zamanında; 1993 ve 1994 yıllarında ise 3 ayçiçeği çeşidini 3 bitki sıklığında (1700, 3500 ve 4600 bitki/da) yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar ekim zamanının gecikmesi ile verim özelliklerinin azaldığını ve en yüksek tane veriminin (125.5 kg/da) ilk ekim zamanından elde edildiğini belirlemişlerdir. Çalışmada bitki sıklığının artması ile tabla başına tane sayısı ve 1000 tane ağırlığının önemli ölçüde azaldığı ancak tane verimi için en önemli belirleyici olan dekadaki tane sayısının sadece 3500 bitki/da sıklığa kadar en yüksek değerine ulaştığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar Güney Portekiz’de sulı şartlarda ayçiçeği için en uygun ekim zamanının Ocak ayı ve optimum bitki sıklığının ise 3000-4000 bitki/da olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada, tohumluk materyal olarak Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen TR-3080 (ÖZDEMİRBEY), TR-4098 ve TARSAN-1018 hibrit ayçiçeği çeşitleri kullanılmıştır. Denemede kullanılan bu çeşitlerin Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünün ayçiçeği çeşitlerinin bitkisel özelliklerine ait kayıtlarından elde edilen bazı özellikleri aşağıda verilmiştir.

TR-3080 (ÖZDEMİRBEY) : Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 1978 yılında başlatılan Ülkesel Ayçiçeği Projesi kapsamında ikili melez olarak 2000 yılında tescil olmuştur. Uyum kabiliyeti yüksek, erkenci, çıkış ve sürme gücü yüksek, hektolitresi yüksek, tablasının eğikliği nedeniyle kuş zararına ve güneş yanıklığına dayanıklı, kendine dölleme özelliği yüksek, verim otunun standart ırklarına dayanıklı, yeni ırklarına toleranslı, hastalıklara dayanıklı, kuraklığa dayanıklı ve verim potansiyeli yüksek bir çeşit olarak bildirilmiştir.

TARSAN-1018: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 1978 yılında başlatılan Ülkesel Ayçiçeği Projesi kapsamında üçlü melez olarak 1999 yılında tescil olmuştur. Erkenci, uyum kabiliyeti yüksek, çıkış ve sürme gücü yüksek, kendine dölleme özelliği yüksek, verim potansiyeli yüksek, tanede yağ oranı yüksek, tablasının eğikliği nedeniyle kuş zararına ve güneş yanıklığına dayanıklı, verim otunun standart ırklarına dayanıklı, yeni ırklarının birine dayanıklı, hastalıklara mukavim bir çeşit olarak bildirilmiştir.

TR – 4098: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 1999 yılında ikili melez olarak tescil olmuştur. Uyum kabiliyeti yüksek, orta erkenci, çıkış ve sürme gücü yüksek, hektolitresi yüksek, tablasının eğikliği nedeniyle kuş zararına ve güneş yanıklığına dayanıklı, kendine dölleme özelliği yüksek, verim otunun standart ırklarına dayanıklı, yeni ırklarına toleranslı, hastalıklara dayanıklı, kuraklığa dayanıklı ve verim potansiyeli yüksek bir çeşit olarak bildirilmiştir.

3.1.1. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Çalışma 2002 ve 2003 yıllarında Van ili merkeze bağlı Gülsünler Köyünde kiralanan çiftçi arazisinde sulu şartlarda yürütülmüştür. Türkiye'nin Doğu Anadolu bölgesinde ve bölgenin güneyinde yer alan Van ili, coğrafi konum itibarıyla 38° 55" – 39° 55" Kuzey enlemleri ile 42° 05"- 44° 22" Doğu boylam dereceleri arasında yer almaktadır. İl, Doğu Anadolu Bölgesi'nin volkanik dağlarla kaplı çukur kesimlerinde bulunan Van Gölünün doğusundan 5 km uzaklıkta kurulmuş olup, deniz seviyesinden yüksekliği 1725 m'dir.

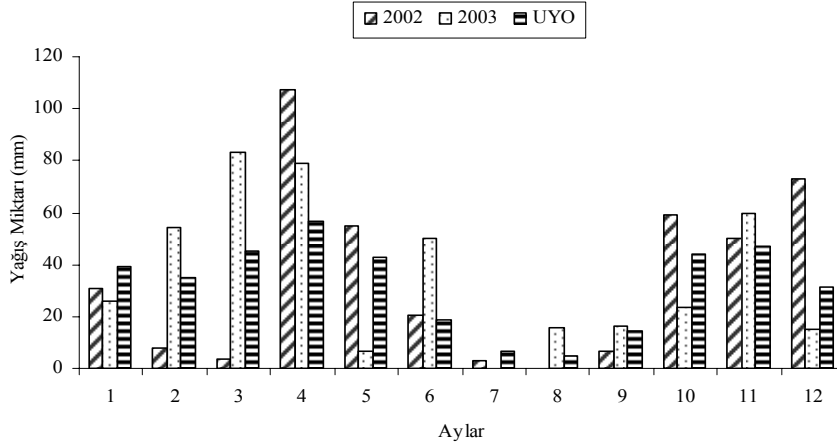
Denemelerin yürütüldüğü Van ilinde iklim, yer yer dağlar arasına kurulmuş ovalarla yer şekillerinin çok değişik olması ve Van Gölü'nün etkisi nedeniyle bölgedeki diğer illere göre kışların biraz daha yumuşak geçmesine yol açmaktadır. Karasal iklim özelliklerinden dolayı gece ile gündüz ve mevsimler arasındaki sıcaklık farkı fazla olmaktadır. Genel olarak kış mevsimi kar yağışlı ve soğuk; yaz

ayları ise aşırı sıcak olmamakla birlikte serin ve kurak geçmektedir. Yıllık yağış toplamı 386.6 mm (UYO) civarında olup en fazla yağış Ekim, Kasım, Mart ve Nisan aylarında düşmektedir. Yaz aylarında ise ortalama 10 mm yağış düştüğü kaydedilmiştir. Uzun yıllar ortalamasına göre ilin ortalama sıcaklığı 8.8 °C ve ortalama oransal nem miktarı % 59.41 olarak kaydedilmiştir.

A) Yağış

Denemelerin yürütüldüğü bölgenin iklim verileri incelendiğinde, her iki deneme yılında da toplam yağış miktarının (415.5 mm ve 429.8 mm) UYO'ndan yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak bitkilerin vejetasyon sürelerinde (Mayıs-Eylül) düşen toplam yağış miktarı bakımından incelendiğinde ise 2002 yılında (84.7 mm) düşen yağış miktarının UYO'nın (87.3 mm) altında seyrettiği, 2003 yılında ise (88.7 mm) UYO'ndan fazla yağış kaydedildiği görülmektedir.

Araştırmanın yapıldığı yıllar ve UYO'na göre aylık yağış durumu Şekil 3.1'de gösterilmiştir. Görüldüğü gibi 2002 ve 2003 yılları uzun yıllar ortalamasından önemli sapmalar göstermiştir. 2002 yılında denemelerin kurulduğu Mayıs ayında düşen yağış miktarı UYO'nın üzerinde olurken, 2003 yılında söz konusu dönemde UYO'nın çok altında yağış kaydedilmiştir. 2002 yılında Haziran ayında düşen yağış miktarı ise UYO'na yakın seyrederken, 2003 yılında aynı ayda çok yıllık ortalamaların üzerine çıkmıştır. Temmuz yağışları ise her iki yılda da UYO'nın altında kaydedilirken, 2003 yılında hiç yağış görülmemiştir. 2002 yılının Ağustos ayında hiç yağış görülmez iken, 2003 yılında söz konusu dönemde UYO'nın üzerinde düşen bir yağış kaydedilmiştir.

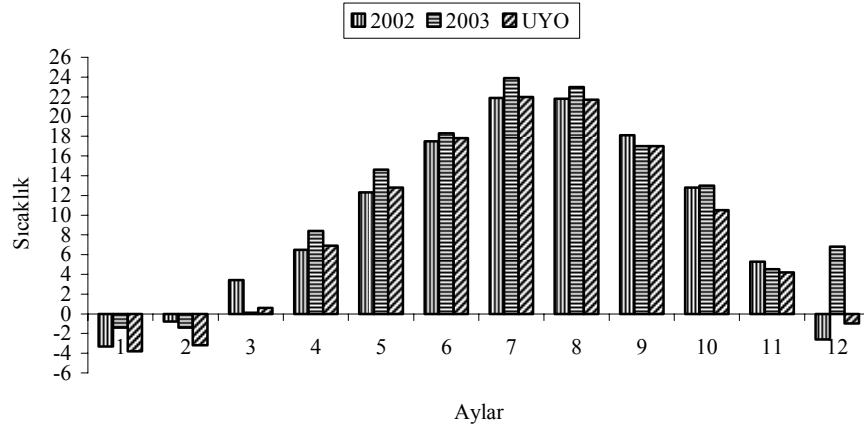


Şekil 3.1. Van ilinin 2002, 2003 ve UYO'na göre aylık ortalama yağışı (Anonim, 2003b).

B) Sıcaklık

Araştırmanın yapıldığı yıllar ve UYO'na göre aylık ortalama aylık ortalama sıcaklık değişimi Şekil 3.2'de gösterilmiştir. Uzun yıllar ortalamasına göre Van ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 8.8 °C'dir. Ancak denemelerin yürütüldüğü 2002 ve 2003 yıllarında ise ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 9.5 ve 10.4 °C olup, sıcaklıklar UYO'nın üzerine çıkmıştır. 2002 yılının Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarındaki sıcaklıklar UYO'na yakın seyrederken; 2003 yılında aynı aylarda çok yıllık ortalamaların üzerine çıkmıştır.

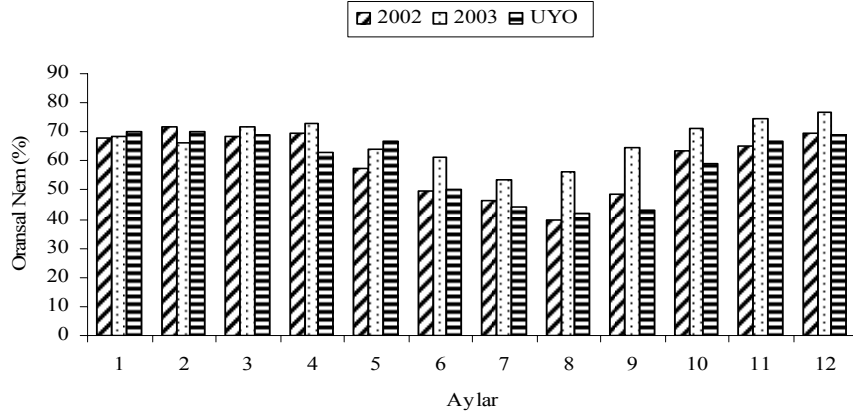
Deneme yıllarında bitkilerin vejetasyon süreleri (Mayıs-Eylül) içerisinde ortalama sıcaklık derecelerine bakıldığında, 2003 yılının (19.4 °C) ortalama sıcaklığının, 2002 (18.3 °C) ve UYO'na (18.2 °C) göre daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 3.2. Van ilinin 2002, 2003 ve UYO'na göre aylık ortalama sıcaklığı (Anonim, 2003b).

C) Oransal Nem

Araştırmanın yapıldığı yıllar ve UYO'na göre aylık ortalama oransal nem durumu Şekil 3.3'de gösterilmiştir. Van ilinde UYO'na göre yıllık oransal nem % 59.41 civarındadır. Ancak Şekil 3.3'den de görüldüğü gibi, 2002 yılında kaydedilen oransal nem miktarı (% 59.80) UYO'na yakın seyrederken; 2003 yılında bu oran (% 66.70), 2002 ve UYO'nın üzerine çıkmıştır. 2003 yılında özellikle Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında oransal nem miktarı çok yıllık ortalamaların oldukça üzerinde seyretmiştir. Yıllara arasında da oransal nem miktarı bakımından büyük sapmalar kaydedilmiştir.



Şekil 3.3. Van ilinin 2002, 2003 ve UYO'na göre aylık oransal nem durumu (Anonim, 2003b).

D) Güneşlenme Süresi

Araştırmanın yapıldığı yıllar ve UYO'na göre aylık ortalama güneşlenme süreleri Şekil 3.4'de gösterilmiştir. 2002 yılında kaydedilen yıllık ortalama güneşlenme süresi 5.0 saat olurken, 2003 yılında 3.7 saat olarak belirlenmiştir. Buna göre 2002 yılı daha güneşli geçmesine rağmen, her iki yılda da Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarındaki güneşlenme süreleri oldukça benzerlik göstermektedir. Ancak ilk yılın Ağustos ayı ikinci yıla göre daha güneşli geçmiştir.



Şekil 3.4. Van ilinin 2002 ve 2003 yıllarına göre aylık ortalama güneşlenme süreleri (Anonim, 2003b).

3.1.2. Deneme yeri topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Denemeler Van ili merkeze bağlı Gülsünler Köyünde kiralanan çiftçi arazisinde yürütülmüştür. Deneme alanı topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini gösteren analiz sonuçları Çizelge 3.1’de verilmiştir. Toprak örnekleri, Zabunoğlu ve Karaçal (1983)’ın bildirdikleri şekilde, farklı iki derinlikten (30 ve 60 cm) alınarak analize hazır duruma getirilmiştir. Toprak analizleri Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır. Mekanik toprak analizleri Bouyoucus hidrometre yöntemine göre (Bouyoucus, 1951) yapılarak değerlendirilmiştir.

Analiz sonucunda deneme alanı topraklarının her iki derinlikte de “siltli-killi-tın” tekstür sınıfında yer aldığı tespit edilmiştir. Toprak örneklerinin % CaCO_3 (kireç) içerikleri Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiştir (Hızalan ve Ünal, 1966). Kireç içerikleri 0-30 ve 30-60 cm toprak derinliklerinde sırasıyla % 4.5 ve % 5.2 olup deneme toprağı orta derecede kireçli topraklar sınıfına girmektedir (Anonim, 1987).

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür (Sınıf)	pH	CaCO_3 (%)	Eriyebilir Tuz (%)	Organik madde (%)	Toplam % N	P ppm	K ppm
0 – 30	4.3	51.3	44.4	Siltli killi tın	7.7	4.5	0.14	2.68	0.134	8.12	2076.71
30 – 60	3.4	72.1	24.5	Siltli killi tın	8.0	5.2	0.10	1.80	0.089	9.64	1008.18

Toprak tuzluluğu, saturasyon çamurunda E.C. cihazı ile saptanmıştır (Chapman ve Pratt, 1961). Eriyebilir tuz miktarları % 0.010 – 0.014 arasında bulunmuştur. Toprakların tuzluluk durumu, bitki gelişimini olumsuz yönde etkileyecek seviyede değildir (Demiralay, 1981 ve Anonim, 1987).

Toprak reaksiyonu cam elektrotlu pH metre kullanılarak 1:2.5 toprak solusyonunda saptanmıştır (Zabunoğlu ve Karaçal, 1983). Derinliğe bağlı olarak toprak pH’sı hafif alkali ve kuvvetli alkalilik özelliği göstermektedir (Finle, 1975).

Toprak örneklerinin organik madde içerikleri Walkley-Black yöntemine göre (Bremner, 1965) belirlenmiştir. Deneme alanının organik madde içeriği 0-30 cm derinlikte %2.68 olup yeterli seviyede; 30-60 cm derinlikte ise %1.80 civarında olup düşük seviyede (Aydeniz ve Brohi, 1991) bulunmuştur.

Deneme alanı topraklarının % toplam N miktarları Anonim (1980) tarafından bildirildiği şekilde, faydalı fosfor içerikleri Olsen yöntemine (Olsen ve ark., 1954) göre ve faydalı potasyum içerikleri ise Fleyim-Fotometre ile (Sağlam, 1978; Zabunoğlu ve Karaçal, 1983) belirlenmiştir. Deneme topraklarındaki toplam azot miktarları, 0-30 cm derinlikte (% 0.134) yeterli düzeyde bulunurken; 30-60 cm

derinlikte ise (% 0.089) düşük seviyede belirlenmiştir. Deneme alanı topraklarının bitkilere faydalı fosfor (Smith ve Keith, 1975) ve potasyum (Bremner, 1965) miktarlarının ise yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

3.2. Yöntem

Araştırma, “Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller” deneme desenine (Yurtsever, 1984; Düzgüneş ve ark., 1987; Açıkgoz, 1993) göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada 3 çeşit yanında, 4 bitki sıklığı (3000, 5000, 7000, 9000 bitki / da) ve 3 ekim zamanı (5 Mayıs, 15 Mayıs, 25 Mayıs) ele alınmıştır. Denemede ana parsellere ekim zamanları (A), alt parsellere çeşitler (B) ve altın altı parsellere ise bitki sıklıkları (C) gelecek şekilde yerleştirilmiştir. En küçük parsellerin her biri 4 m uzunluğunda ve 6 sıradan ibaret olup, toplam alanı 16.8 m² olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasındaki etkileşimi önlemek için bloklar arasında 2 m, alt parseller arasında 1 m ve alt alt parseller arasında ise 0.5 m mesafe bırakılmıştır. Ekimde sıra arası mesafesi sabit tutularak (70 cm), sıra üzerindeki bitkilerin seyreltilmesi yoluyla istenilen bitki sıklıkları (3000, 5000, 7000 ve 9000 bitki/da) sağlanmıştır.

3.2.1. Kültürel uygulamalar

Çalışmanın yürütüldüğü alanda, her iki deneme yılında da sonbaharda pulluk ile birinci toprak işleme yapılmış, ilkbaharda ise erken bir dönemde kültüvator geçirilerek tarla yabancı otlardan arındırılmıştır. Daha sonra diskaro ile kesekler ufalanmış ve arkasından tırmık geçirilerek düzgün bir tohum yatağı hazırlanmıştır. Ekim zamanının ayçiçeğinde verim ve kaliteye etkisini araştırmak için bölgenin genel iklim özellikleri ve yetiştirilen bitkinin vejetasyon süresinin yeterliliği göz önüne alınarak üç farklı ekim zamanı seçilmiştir. Ayçiçeği tohumlarının çimlenebilmesi için toprak sıcaklığının minimum 8-9 °C olması gerekmektedir. Toprak sıcaklığı arttıkça tohumun çimlenme ve sürme hızı da artmaktadır. Bu nedenle ekim zamanında toprak sıcaklığının 12 °C olması istenir (Arioğlu, 1999). Bu durum göz önüne alınarak her iki deneme yılında da yöre için uygun olduğu düşünülen 5, 15 ve 25 Mayıs tarihlerinde ekim yapılmıştır.

Her iki deneme yılında da gübrelerin aktif miktarları hesap edilerek ayrı ayrı tartılıp, 10 kg/da P₂O₅ gübrenin (% 41 TSP) tamamı, azotlu (% 21 Amonyum sülfat) gübrenin ise yarısı (6 kg/da N) ekimden hemen önce serpmeye olarak uygulanmış ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır. Azotlu gübrenin kalan yarısı ise Amonyum nitrat formunda bitkiler 15-20 cm boylandığında sıra aralarına elle verilip toprağa karıştırılmıştır. Deneme alanına vejetasyon süresi boyunca toplam 12 kg/da N uygulanmıştır (Göksoy, 1992; Çalışkan ve Kevseroğlu, 1997; Koç ve Noyan, 1997).

Ekimden sonra gerekli görüldükçe yapılan bakım işleri ve yapılma zamanları ise Çizelge 3.2’de gösterilmiştir.

Denemenin ilk yılında yapılan ekimlerden sonra yeterli yağış düştüğü için çıkış sulamasına gerek duyulmamış ancak 2003 yılının Mayıs ayında yeterli yağış görülmediği için gerekli nem sulama ile sağlanmıştır.

Tarla çıkışını emniyete almak için normalden fazla olarak ekilen tohumların seyreltme işi, her iki yılda da fidelerin 10 – 15 cm olduğu devrede (Atakişi, 1999; Arıoğlu, 1999) ekim zamanlarına göre iki defada yapılmıştır. Çalışmada sıra üzerindeki bitkiler seyreltilerek istenilen bitki sıklıkları (3000, 5000, 7000 ve 9000 bitki/da) sağlanmıştır.

Çizelge 3.2. Denemenin 2002 ve 2003 yıllarında yapılan bakım işleri ve yapılma zamanları

Bakım işleri	2002	2003
Çıkış sulaması	-	25 Mayıs
Seyreltme		
1. ve 2. ekim zamanları	10 Haziran	12 Haziran
3. ekim zamanı	20 Haziran	20 Haziran
Sulama		
1. su	10 Haziran	12 Haziran
2. su	20 Haziran	20 Haziran
3. su	1 Temmuz	1 Temmuz
4. su	12 Temmuz	10 Temmuz
5. su	30 Temmuz	28 Temmuz
6. su	10 Ağustos	8 Ağustos
Çapalama		
1. çapa	10 Haziran	12 Haziran
2. çapa ve boğaz doldurma	20 Haziran	20 Haziran
3. çapa ve boğaz doldurma	28 Haziran	28 Haziran

Denemenin yürütüldüğü her iki ekim yılında da sulama işlemine Haziran ayının ilk yarısından itibaren başlanmıştır. Çalışmanın her iki yılında da toprağın mevcut nem durumu ve ayçiçeğinin kritik sulama periyotları göz önüne alınarak yağmurlama sulama ve karık sulama şeklinde 6 defa sulama yapılmıştır (Tan ve ark., 2000). Çalışmanın her iki ekim yılında da seyreltme, yabancı ot mücadelesi ve boğaz doldurma işleminin yapılması için 3 defa el ile çapalama yapılmıştır. Çapalama işlemi 2002 yılında yabancı ot mücadelesi için 10 Haziran'da, ekim zamanları göz önüne alınarak bitkilerde boğaz doldurma amacıyla sırasıyla 20 Haziran ve 28 Haziran'da yapılırken; 2003 yılında ise yine yabancı ot mücadelesi ve boğaz doldurma işlemi için sırasıyla 12 Haziran, 20 Haziran ve 28 Haziran tarihlerinde yapılmıştır. Son çapa işleminden sonra parsellerde görülen yabancı otlar el ile alınmıştır.

Her iki yılda da tarla denemelerini kuş zararından korumak amacıyla otomatik ayarlı Kuş Kaçırıcı alet kullanılmıştır. Özellikle çiçeklenme ve fizyolojik olum döneminde her gün düzenli çalıştırılan alet kuş zararını önlemeye yardımcı olmuştur.

Denemede parsel hasat alanı; parsel başlarından birer sıra ve sıraların her iki başından ise 50 cm kenar tesiri bırakılarak 8.4 m² olarak belirlenmiştir. Parsel hasat alanına düşen bitki popülasyonu ise 3000 bitki/da sıklıkta yaklaşık 26 bitki, 5000 bitki/da sıklıkta 42 bitki, 7000 bitki/da sıklıkta yaklaşık 59 bitki ve 9000 bitki/da sıklıkta ise yaklaşık 76 bitki olarak tespit edilmiştir. Denemelerin hasadı, her iki yılda da eylül ayının ikinci haftası içinde yapılmıştır. Her parselin hasadı el ile bitkinin kök boğazından orak yardımıyla kesilmesi suretiyle özenle yapılmıştır. Hasat sonrası elde edilen bitkilerden tablalar kesilerek kurutulmuş ve harman işlemi yine el ile yapılmıştır.

3.2.2. Gözlem ve ölçümler

İstatistiksel olarak değerlendirmeye tabi tutulan fenolojik gözlemler ile morfolojik, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesinde izlenen yöntemler aşağıda belirtilmiştir. Gözlem ve ölçümler Kara (1984), Turan ve Göksoy (1990), Göksoy (1992), Kasap (1997), Tan ve ark. (2000) ve Karaaslan (2001) tarafından kullanılan yöntemler esas alınarak hasat alanından seçilen 20 adet bitki üzerinde yapılmıştır.

İlk tabla görülme süresi (gün) : Farklı ekim zamanları ve bitki sıklıklarında çeşitlerin generatif gelişme devresine geçiş zamanlarını belirlemek amacıyla ilk tabla görülme süreleri gözlenmiştir. Bu nedenle bir parseldeki bitkilerin en az % 50'sinin tabla oluşturduğu R2 devresindeki (Schneider ve Miller, 1981) tarih o parselin ilk tabla görülme tarihi olarak kaydedilmiştir. İlk tabla görülme süresi ise çıkış tarihinden itibaren ilk tabla görülme tarihine kadar geçen gün sayısı olarak belirlenmiştir.

İlk çiçek görülme süresi (gün) : Erkencilikle yakından ilişkili olan çiçeklenme başlangıcını belirleyebilmek amacıyla her parseldeki bitkilerin en az % 50'sinin çiçek açtığı R5 devresindeki (Schneider ve Miller, 1981) tarih ilk çiçek görülme tarihi olarak belirlenmiştir. İlk çiçek görülme süresi ise çıkış tarihinden itibaren ilk çiçek görülme tarihine kadar geçen gün sayısı olarak saptanmıştır.

Yetiştirme süresi (gün) : Ekim tarihinden itibaren bitkilerin hasat çağına geldiği zamana kadar geçen süre olarak tespit edilmiştir.

Bitki boyu (cm) : R9 devresinde (Fizyolojik olgunlaşma dönemi) her parselde hasat alanına dahil olan 20 bitkide kök boğazı ile sapın tablaya bağlandığı nokta arasındaki mesafe ölçülerek ortalama değer alınmıştır.

Sap kalınlığı (cm) : 20 bitkide, gövdenin kök boğazı mesafesinin üzerinde kalan 2'inci ve 3'üncü boğum arasında kumpas ile yapılan ölçümün ortalama değeri olarak alınmıştır.

Tabla çapı (cm) : R9 devresinde her parselde 20 bitkinin tablası dıştan dışa ölçülerek ortalama değer alınmıştır.

Tane sayısı (adet/tabla) : Her parseli temsil eden 20 adet tabladaki tane sayısı ayrı ayrı sayılarak, ortalama değer alınmıştır.

Tane tutma oranı (%) : Her parseli temsil eden 20 adet tablanın tane tutma oranı, tabla çapı "R" ve tane tutmayan merkez dairenin çapı ise "r" kabul edilerek aşağıdaki formüle göre (Günel, 1972) göre tespit edilmiştir.

$$\text{Tane Tutma Oranı (\%)} = 100 - (r^2 / R^2) \times 100$$

Tane eni (mm) : Her parselde ait 100 tane örneklerinden tesadüfi olarak seçilen 10 tohumun en geniş yeri kumpas ile ölçülerek ortalama değer alınmıştır.

Tane boyu (mm) : Her parselde ait 100 tane örneklerinden tesadüfi olarak seçilen 10 tohumun arka ve uç noktaları arasında kalan mesafe kumpas ile ölçülerek ortalama değer alınmıştır.

1000 tane ağırlığı (g) : 1000 tane ağırlıkları her parselde 4 paralelli yapılarak ortalaması alınmıştır. Bu nedenle 100'er adet tane sayılarak tartılmış ve daha sonra 1000 tane esasına getirilmiştir.

Tek tabla verimi (g) : Her parselden rast gele seçilen 10 bitkinin tablaları ayrı ayrı harman edilerek taneleri tartılmış ve ortalama değer saptanmıştır.

Tane iç oranı (%) : Her parselden 4 paralel olarak alınan 10'ar gramlık tohum örneklerinin kabukları soyularak iç kısmının tartılması ile yüzde esasına getirilerek ortalaması alınmıştır.

Tane verimi (kg/da) : Hasat parsellerinden elde edilen tane verimleri tespit edilerek, oranlama yolu ile dekara kg. cinsinden tane verimi hesaplanmıştır.

İçte yağ oranı (%) : Yağ analizleri, Ankara Üniversitesi Merkez laboratuvarında yapılmıştır. Tüm yağ analizleri 2 gramlık kabuğu soyulmuş tane örneklerinde Soxhalet yöntemine göre yapılmıştır.

İçte protein oranı (%) : Protein analizleri, Ankara Üniversitesi Merkez laboratuvarında yapılmıştır. Analizler 2 gramlık kabuğu soyulmuş tane örneklerinde Kjeldahl prensibine göre yapılmıştır.

Yağ verimi (kg/ da) : Yağ yüzdeleri tanenin iç kısmında belirlendiği için, yağ verimi parsellerde belirlenen iç tane verimleri ve içte yağ oranlarından basit orantı yolu ile hesaplanmıştır. İşlemler aşağıda formülize edilmiştir.

$$\text{Yağ verimi (kg/da)} = \text{İç tane verimi (kg/da)} \times \text{İçte yağ oranı (\%)}$$

Protein verimi (kg/da) : Protein yüzdeleri tanenin iç kısmında belirlendiği için, protein verimi parsellerde belirlenen iç tane verimleri ve içte protein oranlarından basit orantı yolu ile saptanmıştır. İşlemler aşağıda formülize edilmiştir.

$$\text{Protein verimi (kg/da)} = \text{İç tane verimi (kg/da)} \times \text{İçte protein oranı (\%)}$$

3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen her iki yılın verileri, ayrı ayrı ve yıllar birleştirilerek bölünen bölünmüş parseller deneme düzeninde varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemlilik testlerinde ve farklı grupların saptanmasında % 1 ve % 5 olasılık düzeyleri kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS (11.5 ver.) paket programından faydalanılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıkların gruplandırılmaları ise Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre yapılmış ve MSTAT-C istatistik paket programı (version 2.1, Michigan State University) kullanılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarının ayçiçeği çeşitlerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan gözlemler ve elde edilen bulgular; fenolojik özellikler, verim özellikleri ve kalite özellikleri olarak 3 bölümde incelenmiştir.

4.1. Fenolojik Özellikler

Araştırmada gözlenen üç önemli fenolojik özellik; ilk tabla görülme süresi, ilk çiçek görülme süresi ve yetiştirme süresidir. Bu bölümde her bir fenolojik gözleme ait teksele yıllar ve iki yılın ortalama verilerine göre yapılan varyans analizi sonuçları ve ortalama değerler belirtilerek, elde edilen bulgular tartışılmıştır.

4.1.1. İlk tabla görülme süresi

Araştırmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de, ortalama ilk tabla görülme süreleri ve Duncan gruplandırmaları ise Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 incelendiğinde, ilk tabla görülme süresi bakımından deneme yılları arasında oluşan farklılıkların önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Araştırmada ilk tabla görülme süresi 2002 yılında 41.8 gün, 2003 yılında ise 40.1 gün olarak belirlenmiştir.

Teksel yıllar ve iki yılın ortalama verilerinin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, ekim zamanlarının ilk tabla görülme süresine etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.1). Çalışmada ekim zamanının gecikmesi ile ilk tabla görülme süresinin giderek kısaldığı tespit edilmiştir. Ekim zamanlarına göre ilk tabla görülme süresi 2002 deneme yılında 42.9, 42.2 ve 40.3 gün; 2003 yılında 42.0, 41.0 ve 37.2 gün; iki yılın ortalamasında ise 42.5, 41.6 ve 38.8 gün olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında ise, her bir ekim zamanının ayrı bir grup oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Ayçiçeği bitkisinde ilk tabla görülme süresi erkenciliğin belirlenmesinde rol oynayan en önemli karakterlerden biridir. Ayçiçeğinin büyüme ve gelişmesi üzerine çeşit özelliğinin yanı sıra gün uzunluğu, sıcaklık, yağış ve toprak özellikleri gibi çevresel faktörler etkili olmaktadır (Goyne ve ark. 1989; Unger, 1980; Çalışkan, 1988; Gupta ve ark. 1994; Ferreria ve Abreu, 2001). Geç ekim zamanlarında yüksek sıcaklıklara kıyasla fotoperiyot süresinin tane olumu üzerine etkisinin daha fazla olduğu bildirilmektedir. Nitekim araştırmacılar, vejetatif gelişme döneminde kısa fotoperiyotların (11.2 saat) ayçiçeğinde gelişme hızını azalttığını belirterek, sıcaklık arttıkça ve fotoperiyot uzadıkça çıkıştan ilk tabla görülme dönemine kadar geçen sürenin kısaldığını belirtmektedirler (Akdağ ve ark. 1988; Çalışkan, 1988; Goyne ve ark. 1989; Lupu ve ark. 1990; Gupta ve ark. 1994). Çalışmada özellikle üçüncü ekim

zamanında yetiştirilen bitkiler vejetatif gelişmelerini sıcaklığın ve gün uzunluğunun yüksek olduğu dönemlerde sürdürmektedir. Bunun sonucu olarak da geciken ekim zamanı uygulamaları ile çıkış-tabla oluşum süresi kısalmaktadır. Bu sonuçlar araştırmacıların bulguları ile uyumludur.

Çizelge 4.1. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde ilk tabla görülme süresine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri
		2002	2003		İki Yıllık ortalama
Yıllar (Y)				1	781.29**
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	250.77**	1690.15**	2	1351.82**
EZ x Y				2	124.08**
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	125.61**	272.65**	2	350.12**
Ç x Y				2	0.64
EZ x Ç	4	1.44	13.90**	4	7.95**
EZ x Ç x Y				4	3.38*
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	78.91**	231.15**	3	258.12**
BS x Y				3	2.76*
EZ x BS	6	2.87*	7.25**	6	1.02
EZ x BS x Y				6	7.68**
Ç x BS	6	0.91	3.84**	6	2.15
Ç x BS x Y				6	1.66
EZ x Ç x BS	12	1.42	2.27*	12	2.48**
EZ x Ç x BS x Y				12	0.93
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

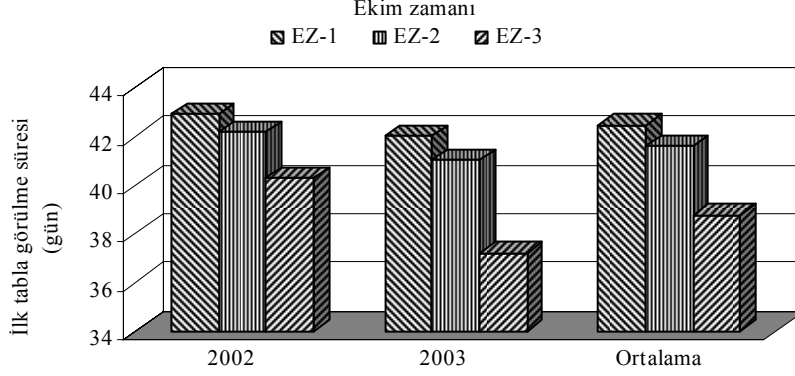
*: $P < 0.05$ **: $P < 0.01$ ihtimal sınırına göre önemlidir

Çalışmada ekim zamanlarının ilk tabla görülme süresine etkisinin yıllara göre değişmesi nedeniyle, iki yılın birlikte değerlendirilmesi sonucunda EZ x Yıl interaksyonu önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.1). Bu interaksiyon Şekil 4.1’de gösterilmiştir. Şekil 4.1’de görüldüğü gibi, ekim zamanlarına göre ilk tabla görülme süresi farklılıkları 2003 deneme yılında belirgin olarak gözlenirken, 2002 deneme yılında birbirine yakın bulunmuştur. İkinci yılın etkisi nedeniyle iki yılın ortalama sonuçlarında da benzer durum tespit edilmiştir. Araştırmada 2003 deneme yılının son ekim zamanında çıkış-tabla oluşumu dönemi, 2002 yılının aynı ekim zamanındaki söz konusu periyoda göre daha kısa olmuştur. Bu durumun yıllar arasındaki sıcaklık farkından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim 2003 yılının üçüncü ekim zamanında bu dönem daha sıcak geçerken, 2002 yılında daha düşük seyretmiştir (Bkz. Şekil 3.1 ve Şekil 3.2).

Çizelge 4.2. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama ilk tabla görülme süresi değerleri (gün)*

Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI					2003 YILI					2002 - 2003 Yıllar Ortalaması										
		Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)						
		I	II	III			I	II	III			I	II	III								
TR-3080	3000	42.7	42.7	39.7	41.7		42.0	cd	41.0	f	37.0	lm	40.0	ef	42.3	f-i	41.8	i-k	38.3	st	40.8	
	5000	43.7	43.0	40.0	42.2		42.7	bc	42.0	cd	37.7	jk	40.8	cd	43.2	cd	42.5	e-h	38.3	st	41.5	
	7000	44.0	43.3	41.7	43.0		43.0	b	42.7	bc	38.3	ı	41.3	b	43.5	bc	43.0	cde	40.0	pq	42.2	
	9000	44.7	44.0	43.0	43.9		44.0	a	43.7	a	39.0	h	42.2	a	44.3	a	43.8	ab	41.0	lmn	43.1	
	ORT. (EZ x Ç)	43.8	43.3	41.1		42.7 A	42.9	a	42.3	b	38.0	e		41.1 A	43.3	a	42.8	b	39.5	f	v	41.9 A
TR-4098	3000	42.0	41.7	39.0	40.9		41.0	ef	40.0	g	36.0	no	39.0	hi	41.5	jkl	40.8	mno	37.5	v	39.9	
	5000	42.7	42.0	40.7	41.8		41.7	de	40.7	f	37.0	klm	39.8	fg	42.2	ghi	41.3	klm	38.3	st	40.8	
	7000	43.0	42.3	41.0	42.1		42.3	bcd	41.7	de	37.3	kl	40.4	de	42.7	d-g	42.0	hij	39.2	rs	41.3	
	9000	44.0	43.0	41.3	42.8		43.0	b	42.7	bc	38.0	ij	41.2	bc	43.5	bc	42.8	def	39.7	qr	42.0	
	ORT. (EZ x Ç)	42.9	42.3	40.5		41.9 B	42.0	b	41.3	c	37.1	f		40.1 B	42.5	c	41.8	d	38.8	g	41.0 B	
Tarsan 1018	3000	41.0	40.0	38.0	39.7		39.7	g	37.0	klm	35.7	o	37.4	j	40.3	op	38.5	tu	36.8	w	38.6	
	5000	42.3	40.7	39.0	40.7		40.7	f	39.0	h	36.3	mn	38.7	ı	41.5	jkl	39.8	pq	37.7	v	39.7	
	7000	42.0	41.3	39.3	40.9		41.7	de	40.0	g	36.7	lm	39.4	gh	41.8	ijk	40.7	no	38.0	uv	40.2	
	9000	43.0	42.0	40.7	41.9		42.3	bcd	42.0	cd	37.7	jk	40.7	d	42.7	d-g	42.0	hij	39.2	rs	41.3	
	ORT. (EZ x Ç)	42.1	41.0	39.3		40.8 C	41.1	c	39.5	d	36.6	g		39.1 C	41.6	d	40.3	e	37.9	h	39.9 C	
ORT. (EZ x BS)	3000	41.9	cd	41.4	d	38.9	g	ORT.(BS)			ORT. (BS)			ORT. (BS)								
	5000	42.9	b	41.9	cd	39.9	f	40.7	D	40.9	d	39.3	e	36.2	h	38.8	D	41.4	40.4	37.6	39.8	D
	7000	43.0	b	42.3	c	40.7	e	41.6	C	41.7	c	40.6	d	37.0	g	39.7	C	42.3	41.2	38.4	40.6	C
	9000	43.9	a	43.0	b	41.7	d	42.0	B	42.3	b	41.4	c	37.4	g	40.0	B	42.7	41.9	39.1	41.2	B
	ORT. (EZ)	42.9	A	42.2	B	40.3	C	42.0	A	41.0	B	37.2	C	41.4	A	42.5	A	41.6	B	38.8	C	42.1
ORT. (YIL)					41.8 A	ORT. (YIL)					40.1 B	ORT. (YIL)					40.9					

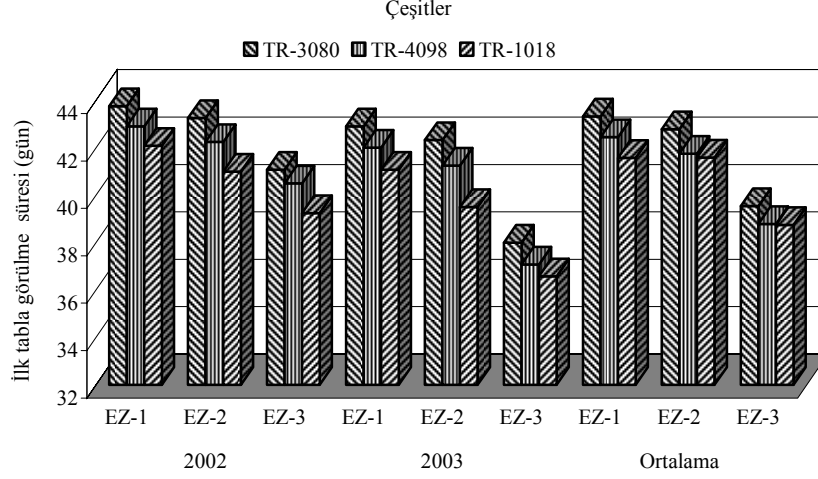
* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.



Şekil 4.1. Ayçiçeği çeşitlerinin ilk tabla görülme süresine ait EZ x Yıl interaksyonu (gün).

Araştırmada 2002, 2003 ve iki yılın birlikte analizi sonucunda çeşitlerin ilk tabla görülme süreleri arasındaki farklılıklar önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.1). İki yılın ortalama verilerine göre, TR-3080 (41.9 gün) ve TR-4098 (41.0 gün) çeşitlerinin ilk tabla görülme sürelerinin birbirine yakın olduğu ve TARSAN-1018 (39.9 gün) çeşidinde ise ilk tabla çıkışının diğer iki çeşide göre yaklaşık 2 gün daha erken gerçekleştiği tespit edilmiştir. Teksel yıllara bakıldığında ise ilk tabla görülme süresi bakımından çeşitlerin sıralanışının iki yılın ortalaması ile benzer olduğu belirlenmiştir. Önemsiz bulunan $\text{Ç} \times \text{Yıl}$ interaksyonu ise bu sonucu desteklemektedir. Araştırmada çeşitlerin ilk tabla görülme süreleri arasında önemli bulunan 1-2 günlük farklılıkların pratikte kayda değer düzeyde olduğu söylenemez. Çalışma bulguları İlbaş ve ark. (1996) ile paralellik gösterirken, Kara (1986)'dan daha düşük olmuştur.

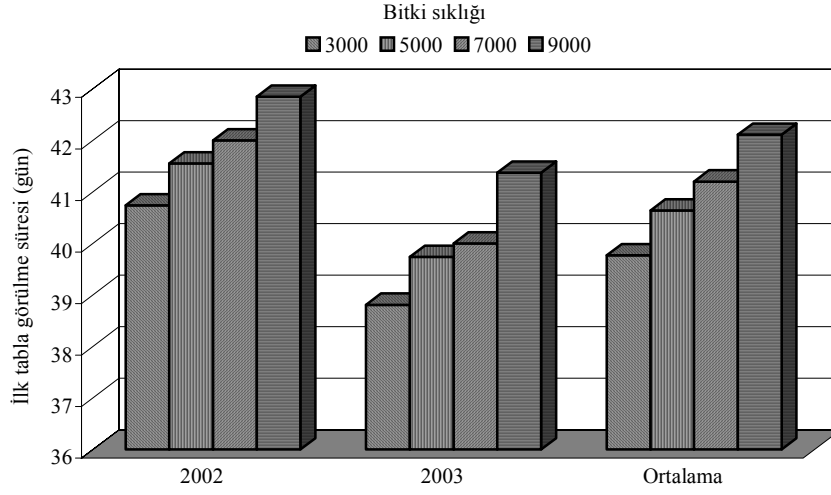
Araştırmada 2003 deneme yılında geciken ekim zamanları çeşitlerin ilk tabla görülme süresinde önemli bir kısalmaya neden olurken, aynı eğilimi göstermekle beraber 2002 yılında bu etki önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.1). Bu durumun sonucunda $\text{EZ} \times \text{Ç}$ interaksyonu 2003 deneme yılında ve yılların ortalamasında önemli ($P<0.01$) bulunmuş ve Şekil 4.2'de gösterilmiştir. Çalışmada 2003 deneme yılının $\text{EZ} \times \text{Ç}$ interaksyonunda oluşan en düşük ve en yüksek ortalama alt grupların ise iki yılın ortalaması ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Şekil 4.2 incelendiğinde, 2003 deneme yılı ve iki yılın ortalamasında en erken ilk tabla çıkışının (36.6 ve 37.9 gün) üçüncü ekim zamanında ve TARSAN-1018 çeşidinden elde edildiği görülmektedir. En geç ilk tabla görülme süresi (42.9 ve 43.3 gün) ise, ilk ekim zamanında ve TR-3080 çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Araştırmada $\text{EZ} \times \text{Ç}$ interaksyonunun etkisinin yıllara göre değişmesi nedeniyle, iki yılın birlikte analizi sonucunda $\text{EZ} \times \text{Ç} \times \text{Yıl}$ interaksyonu önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.1).



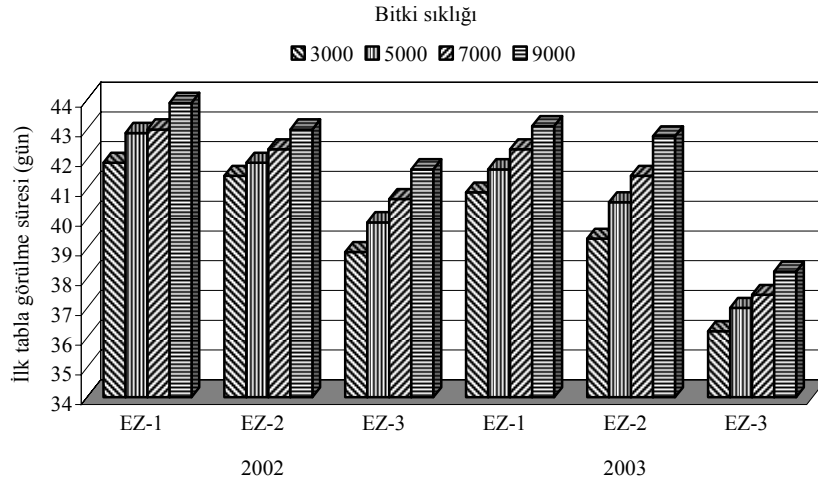
Şekil 4.2. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen ilk tabla görülme süresine ait EZ x Ç interaksyonu (gün).

Her iki deneme yılı ve iki yılın ortalamasına göre, bitki sıklığı uygulamalarının ilk tabla görülme süresine etkileri önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.1). Teksel yıllar ve iki yılın ortalamalarına ait veriler, bitki sıklığı azaldıkça (sıra üzeri mesafe genişledikçe) ilk tabla görülme süresinin kısaldığını göstermektedir. Araştırmada bitki sıklığı uygulamalarına göre ilk tabla görülme süresinin, 2002 deneme yılında 40.7 - 42.9 gün; 2003 deneme yılında 38.8 - 41.4 gün ve iki yılın ortalamasında ise 39.8 - 42.1 gün arasında olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında, her bir bitki sıklığının da kendi içerisinde ayrı gruplar oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Bitki sıklığı uygulamaları arasında belirlenen bu farklılıkların pratikte önemli olduğu düşünülemez. Ancak en yüksek bitki sıklığının (9000 bitki/da) diğerlerine göre 2-3 gün daha geç ilk tabla çıkışı sağladığı söylenebilir. Bitki sıklığı ile ilk tabla görülme süresi arasındaki bu ilişki Süzer ve Atakişi, (1993) ile Long ve Eiszner, (2001) tarafından da bildirilmektedir.

Çalışmada bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen ilk tabla görülme sürelerinin yıllara göre değişmesi nedeniyle, iki yılın birlikte değerlendirilmesi sonucunda BS x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.05$) bulunmuş ve Şekil 4.3'te gösterilmiştir. Şekil 4.3'te görüldüğü gibi, her iki yılda da paralel olan farklılıklara rağmen, 2003 yılında ilk tabla görülme süreleri daha kısa olmuştur. 2002 ve 2003 deneme yıllarında, ekim zamanlarına göre azalan bitki sıklıklarında ilk tabla görülme süresinin düzensiz şekilde kısalması, EZ x BS interaksyonunun önemli ($P<0.01$) bulunmasına neden olmuştur (Çizelge 4.1, Şekil 4.4). Çalışmada her iki deneme yılının EZ x BS interaksyonunda oluşan en düşük ve en yüksek ortalama alt gruplar ise benzerlik göstermiştir.



Şekil 4.3. Ayçiçeği çeşitlerinin ilk tabla görölme süresine ait BS x Yıl interaksyonu (gün).



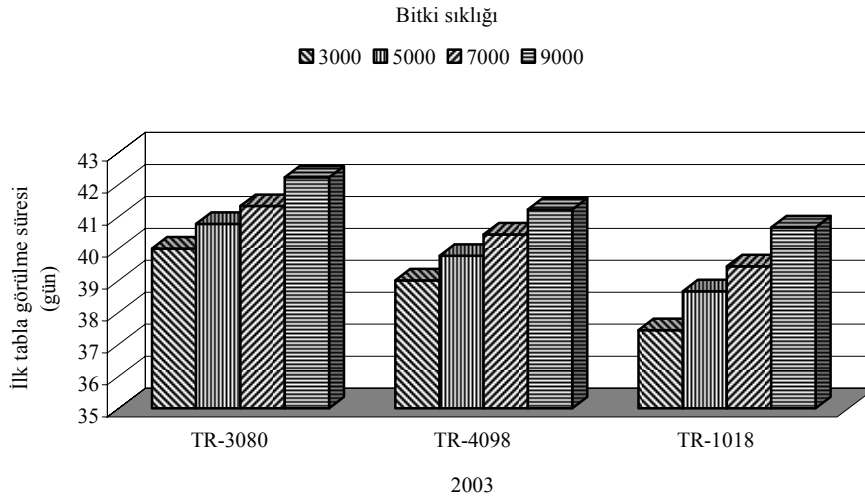
Şekil 4.4. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen ilk tabla görölme süresine ait EZ x BS interaksyonu (gün).

Şekil 4.4 incelendiğinde, 5000 ve 7000 bitki/da uygulamalarının 2002 deneme yılında birinci ekim zamanında, 2003 yılında ise üçüncü ekim zamanında

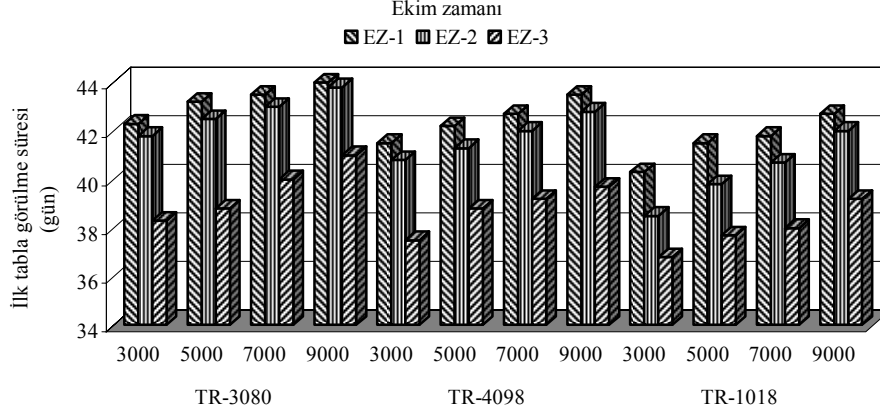
benzer ilk tabla görülme süresine sahip oldukları görülmektedir. Her iki deneme yılında da en erken ilk tabla çıkışı (38.9 ve 36.2 gün) üçüncü ekim zamanında 3000 bitki/da uygulamasından elde edilmiştir. En geç ilk tabla görülme süresi (43.9 ve 43.1 gün) ise ilk ekim zamanında 9000 bitki/da uygulamasında tespit edilmiştir. Birleştirilmiş yıllarda önemsiz olduğu saptanan EZ x BS interaksyonu ise, her üç ekim zamanında da ilk tabla görülme süresinin azalan bitki sıklığına paralel olarak aynı şekilde kısaldığını göstermektedir. Araştırmada EZ x BS interaksyonunun etkisinin yıllara göre değişmesi nedeniyle EZ x BS x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Araştırmanın 2003 deneme yılında çeşitlerin bitki sıklığı uygulamalarına göre farklı ilk tabla görülme sürelerine sahip olması, Ç x BS interaksyonunun önemli ($P<0.01$) bulunmasına neden olmuş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre ayrı gruplar oluşturmuşlardır (Çizelge 4.1, Şekil 4.5). Ancak bu interaksyonun etkisi yıllar içinde istikrarlı bulunmamış ve 2002 yılı ile iki yılın ortalamasına göre, her üç çeşitte de sıra üzeri mesafeler genişledikçe (bitki sıklığı azaldıkça) ilk tabla görülme süresinin aynı şekilde kısılması Ç x BS interaksyonunun önemsiz bulunmasına neden olmuştur.

Çizelge 4.1 incelendiğinde, EZ x Ç x BS interaksyonunun etkisinin yıllar itibariyle farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu etki 2003 yılı ve iki yılın ortalamasına önemli ($P<0.01$) olurken, 2002 yılında önemsiz bulunmuştur (Şekil 4.6).



Şekil 4.5. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen ilk tabla görülme süresine ait Ç x BS interaksyonu (gün).



Şekil 4.6. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen ilk tabla görülme süresine ait EZ x Ç x BS interaksyonu (gün).

Araştırmada iki yılın ortalama verilerine göre, en erken ilk tabla çıkışı 36.8 gün ile üçüncü ekim zamanında ve TARSAN-1018 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasında gözlenirken; en geç tabla görülme süresi ise 44.3 gün ile ilk ekim zamanında ve TR-3080 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada ilk tabla görülme süresi, ilerleyen ekim zamanları ve azalan bitki sıklıkları ile önemli ölçüde kısalmıştır.

4.1.2. İlk çiçek görülme süresi

Araştırmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de, ortalama ilk çiçek görülme süreleri ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde, ilk çiçek görülme süresi bakımından deneme yılları arasında oluşan farklılıkların önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Çalışmada ilk çiçek görülme süresi 2002 yılında 60.8 gün ve 2003 yılında 58.4 gün olarak belirlenmiştir.

Teksel yıllar ve iki yılın ortalama verilerinin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, ekim zamanlarının ilk çiçek görülme süresine etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.3). Ekim zamanlarına göre ilk çiçek görülme süresi 2002 deneme yılında 63.0, 61.3 ve 58.1 gün; 2003 yılında 62.3, 59.1 ve 53.9 gün ve iki yılın ortalamasında ise 62.6, 60.2 ve 56.0 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). Uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında ise her bir ekim zamanının ayrı bir grup oluşturduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde ilk çiçek görülme süresine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri İki Yıllık ortalama
		2002	2003		
Yıllar (Y)				1	1184.38**
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	788.17**	2813.56**	2	3185.07**
EZ x Y				2	221.44**
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	99.03**	75.64**	2	174.09**
Ç x Y				2	2.83
EZ x Ç	4	12.48**	6.28**	4	17.59**
EZ x Ç x Y				4	1.40
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	100.08**	83.04**	3	183.03**
BS x Y				3	1.73
EZ x BS	6	1.45	0.76	6	1.03
EZ x BS x Y				6	1.24
Ç x BS	6	1.97	1.56	6	1.31
Ç x BS x Y				6	2.25*
EZ x Ç x BS	12	2.58**	0.76	12	0.53
EZ x Ç x BS x Y				12	2.99**
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

*: $P < 0.05$ **: $P < 0.01$ ihtimal sınırına göre önemlidir

Çiçeklenme süresi, bitkilerin olgunlaşma süresini belirlemede kullanılan en önemli özelliklerden biridir (Kaya, 2001). Erkenci çeşitlerde, çıkıştan tabla oluşumu ve çiçeklenmeye kadar geçen süre kısalmaktadır. Böylece tane dolumu için geriye daha uzun bir süre kalmaktadır. Araştırmacılar ilk çiçek görülme süresi üzerine sıcaklığın çok etkili olduğunu belirterek, söz konusu sürenin erken ekimlerde daha düşük sıcaklıkların olması nedeniyle uzadığını bildirmişlerdir (Campbell ve Athayde, 1988; Boujghagh, 1993; Gupta ve ark. 1994). Çalışmada ekim zamanı geciktikçe ilk çiçek görülme süresinin yaklaşık bir hafta kısaldığı belirlenmiştir. Özellikle üçüncü ekim zamanında, bitkilerin ileri gelişme dönemleri sıcaklığın en yüksek olduğu döneme rastladığından, bitkiler hızla generatif döneme geçmektedir. Nitekim konu ile ilgili yapılan araştırmalarda Göksoy (1992), ekimin 15 Mart'tan 15 Mayıs'a kadar gecikmesi ile ilk çiçek görülme süresinin 19 gün kısaldığını; Unger (1980), geç ekimlerde ekim- çiçeklenme süresinin 91 günden 55 güne kısaldığını; Akdağ ve ark. (1988), çiçeklenme süresinin ilk ekimde 70 güne kadar uzarken, son ekimde 55 güne kadar kısaldığını; Göksoy ve ark. (1998) ve Sarbjeet ve ark. (2001) ise ekimden % 50 çiçeklenmeye kadar geçen sürenin ekim zamanının gecikmesi ile

Çizelge 4.4. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama ilk çiçek görülme süresi değerleri (gün)*

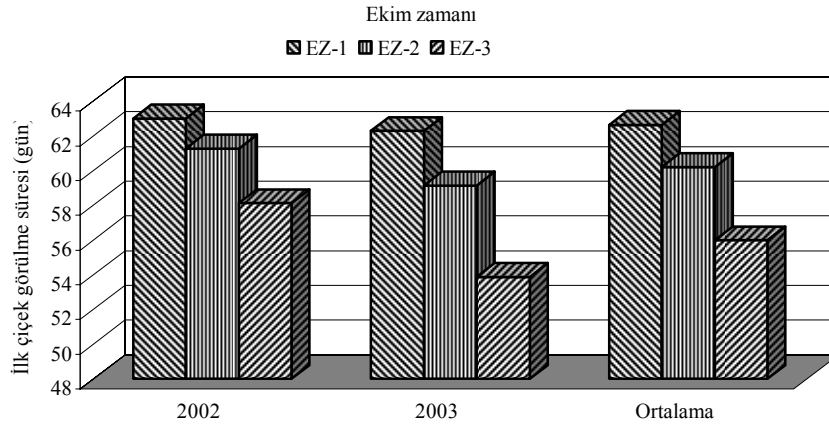
Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI							2003 YILI					2002 - 2003 Yıllar Ortalaması							
		Ekim Zamanları						ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları				ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)						
		I	II	III	I	II	III			I	II	III									
TR-3080	3000	63.0	cde	61.3	fgh	55.7	p	60.0	62.0	59.0	53.3	58.1	62.5	60.2	54.5	59.1					
	5000	63.7	bc	62.0	efg	58.0	lmn	61.2	62.7	60.0	53.7	58.8	63.2	61.0	55.8	60.0					
	7000	64.3	ab	63.0	cde	58.7	kl	62.0	63.3	60.3	54.3	59.3	63.8	61.7	56.5	60.7					
	9000	65.3	a	63.3	bcd	60.3	pj	63.0	64.3	61.0	55.0	60.1	64.8	62.2	57.7	61.6					
	ORT. (EZ x Ç)	64.1	a	62.4	c	58.2	f	61.0 A	63.1	a	60.1	d	54.1	g	59.1 A	63.6	a	61.3	d	56.1	g
TR-4098	3000	62.0	d-g	60.0	ij	58.0	lmn	60.0	61.0	58.3	52.7	57.3	61.5	59.2	55.3	58.7					
	5000	62.7	c-f	61.3	gh	58.3	klm	60.8	62.0	58.7	53.7	58.1	62.3	60.0	56.0	59.4					
	7000	63.3	bcd	61.7	fg	58.7	kl	61.2	62.3	59.3	54.7	58.8	62.8	60.5	56.7	60.0					
	9000	64.3	ab	62.3	b-g	59.3	jk	62.0	63.3	60.3	55.7	59.8	63.8	61.3	57.5	60.9					
	ORT. (EZ x Ç)	63.1	b	61.3	d	58.6	f	61.0 B	62.2	b	59.2	e	54.2	g	58.5 B	62.6	b	60.3	e	56.4	g
Tarsan 1018	3000	61.0	gh	58.7	kl	56.7	op	58.8	60.7	57.7	52.3	56.9	60.8	58.2	54.5	57.8					
	5000	61.7	fg	60.0	ij	57.0	no	59.6	61.3	58.0	53.3	57.6	61.5	59.0	55.2	58.6					
	7000	62.0	efg	60.3	hij	57.3	mno	59.6	61.7	58.3	53.7	57.9	61.8	59.3	55.5	58.9					
	9000	62.7	c-f	61.3	fgh	59.3	jk	61.1	62.7	58.7	54.0	58.4	62.7	60.0	56.7	59.8					
	ORT. (EZ x Ç)	61.8	d	60.1	e	57.6	g	59.8 C	61.6	c	58.2	f	53.3	h	57.7 C	61.7	c	59.1	f	55.5	h
ORT. (EZ x BS)	3000	62.0		60.0		56.8		ORT.(BS) 59.6 D	61.2	58.3	52.8	57.4 D	61.6	59.2	54.8	ORT. (BS) 58.5 D					
	5000	62.7		61.1		57.8		60.5 C	62.0	58.9	53.6	58.1 C	62.3	60.0	55.7	59.3 C					
	7000	63.2		61.7		58.2		61.0 B	62.4	59.3	54.2	58.7 B	62.8	60.5	56.2	59.9 B					
	9000	64.1		62.3		59.7		62.0 A	63.4	60.0	54.9	59.4 A	63.8	61.2	57.3	60.7 A					
	ORT. (EZ)	63.0	A	61.3	B	58.1	C		62.3	A	59.1	B	53.9	C	62.6	A	60.2	B	56.0	C	
ORT. (YIL)								60.8 A	ORT. (YIL)					58.4 B	ORT. (YIL)					59.6	

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

kısalıldığını bildirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir

Denemede ilk çiçek görülme süresi bakımından yıllar arasında oluşan farklılığın ise iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim araştırmanın yürütüldüğü yıllar arasında sıcaklık ve güneşlenme süresi bakımından farklılıklar görülmektedir (Bkz. Şekil 3.2; Şekil 3.4).

Çalışmada ilk çiçek görülme süresi üzerine ekim zamanlarının etkisinin her iki deneme yılında da farklı olması nedeniyle, EZ x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.3). Bu interaksyon ise Şekil 4.7’de gösterilmiştir.



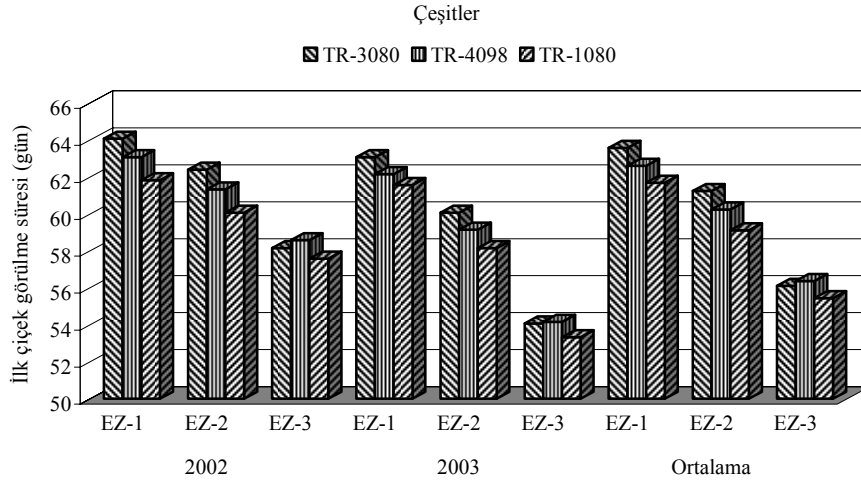
Şekil 4.7. Ayçiçeği çeşitlerinin ilk çiçek görülme süresine ait EZ x Yıl interaksyonu (gün).

Şekil 4.7 incelendiğinde, ekim zamanlarına göre ilk çiçek görülme süresi farklılıklarının 2003 deneme yılında daha belirgin olduğu ve özellikle 25 Mayıs’ta yapılan ekimlerin, diğer iki ekim zamanına göre çiçeklenmeye daha erken başladığı görülmektedir. Bu duruma yıllar arasında gözlenen sıcaklık farklılıklarının neden olduğu söylenebilir. Nitekim 2003 yılının üçüncü ekim zamanında çiçeklenme dönemi, 2002 yılındaki aynı döneme göre daha sıcak geçmiştir (Bkz. Şekil 3.2).

Araştırmada ayçiçeği çeşitlerinin ilk çiçek görülme süreleri arasındaki farklılıklar 2002, 2003 ve yılların birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.3). TR-3080, TR-4098 ve TARSAN-1018 çeşitlerinin ilk çiçek görülme süresi 2002 deneme yılında 61.0, 61.0 ve 59.8 gün; 2003 yılında 59.1, 58.5 ve 57.7 gün ve iki yılın ortalamasında ise 60.3, 59.8 ve 58.8 gün olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Kara (1986), Göksoy (1992), İlbaş ve ark. (1996) ve Kaya (2001)’nin bulguları ile benzerlik göstermektedir. Araştırmada iki yılın ortalamasına göre TARSAN-1018 çeşidinin ise en erken çiçeklenen çeşit olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada çeşitlerin ekim zamanlarına göre farklı ilk çiçek görülme sürelerine sahip olması, hem tek yıl hem de iki yılın birleştirilmiş verilerinin varyans analizinde EZ x Ç interaksyonunun önemli ($P<0.01$) bulunmasına neden

olmuştur (Çizelge 4.3). Bu interaksiyon ise Şekil 4.8’de gösterilmiştir. Çalışmada 2002, 2003 ve birleştirilmiş yılların EZ x Ç interaksiyonunda oluşan en düşük ve en yüksek ortalama alt grupların ise benzerlik gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.4).



Şekil 4.8. Farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen ilk çiçek görülme süresine ait EZ x Ç interaksiyonu (gün).

Şekil 4.8’de görüldüğü gibi, 2002 ve 2003 deneme yıllarında en erken ilk çiçek görülme süresi (57.6 ve 53.3 gün) üçüncü ekim zamanında ve TARSAN–1018 çeşidinden elde edilirken; en geç ilk çiçek görülme süresi (64.1 ve 63.1 gün) ise ilk ekim zamanında ve TR–3080 çeşidinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3 incelendiğinde, bitki sıklığı uygulamalarının ilk çiçek görülme süresine etkisinin 2002, 2003 ve yılların birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Her iki deneme yılında da bitki sıklığı uygulamaları arasında yaklaşık birer günlük farklılık görülmüş ve her bir bitki sıklığı ilk çiçek görülme süresi bakımından Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre ayrı gruplar oluşturmuştur (Çizelge 4.4). Ayrıca çiçeklenme süresinin yüksek bitki sıklığından düşük bitki sıklığına doğru giderek kısaldığı belirlenmiştir. Şüphesiz çeşitler arasında gözlenen duruma benzer olarak, burada da söz konusu olan 1-2 günlük çiçeklenme süresi farklılığını pratik açıdan önemli bir farklılık olarak düşünmek doğru değildir. Ancak sıra üzeri mesafeler daraldıkça (bitki sıklığı arttıkça) çiçeklenme başlangıcının gittikçe uzadığı da bir gerçektir. Konu ile ilgili olarak benzer sonuçlar Villalobos ve ark. (1994), Silva ve ark. (1993) ve Süzer ve Atakışi (1993) tarafından da bildirilmiştir.

Her iki deneme yılı ve iki yılın ortalama verilerinin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, EZ x Ç x BS interaksiyonunun etkisinin yıllar itibariyle farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu etki 2002 yılında önemli ($P<0.01$) olurken, 2003 yılı ve iki yılın ortalamasında önemsiz bulunmuştur. Her iki yılda karşılaşılan

bu farklı durum nedeniyle EZ x Ç x BS x Yıl interaksiyonunun önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada ilk çiçek görülme süresi, ilerleyen ekim zamanları ve azalan bitki sıklıkları ile önemli ölçüde kısalmıştır.

4.1.3. Yetiştirme süresi

Araştırmada ekimden itibaren bitkilerin hasat olgunluğuna geldiği zamana kadar geçen sürenin (gün) hesaplanması ile saptanan yetiştirme süresinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de, ortalama yetiştirme süresi değerleri ve yapılan gruplandırmalar ise Çizelge 4.6’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde yetiştirme süresine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri
		2002	2003		İki Yıllık ortalama
Yıllar (Y)				1	150.84**
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	9140.00**	16041.9**	2	23217.78**
EZ x Y				2	121.20**
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	62.20**	32.70**	2	87.26**
Ç x Y				2	15.51**
EZ x Ç	4	7.01**	30.64**	4	24.47**
EZ x Ç x Y				4	6.87**
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	65.25**	110.22**	3	163.45**
BS x Y				3	0.02
EZ x BS	6	0.37	1.32	6	0.34
EZ x BS x Y				6	1.10
Ç x BS	6	0.81	4.92**	6	2.36*
Ç x BS x Y				6	2.28*
EZ x Ç x BS	12	0.57	4.15**	12	1.27
EZ x Ç x BS x Y				12	2.49**
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

*: $P<0.05$ **: $P<0.01$ ihtimal sınırına göre önemlidir

Çizelge 4.5 incelendiğinde, yetiştirme süresi bakımından deneme yılları arasında oluşan farklılıkların önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Çalışmada yetiştirme süresi 2002 yılında 120.9 gün ve 2003 yılında 120.0 gün olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama yetiştirme süresi değerleri (gün)*

Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI					2003 YILI					2002 - 2003 Yıllar Ortalaması													
		Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)									
		I	II	III			I	II	III			I	II	III											
TR-3080	3000	129.7	121.7	110.0	120.4		130.0	cd	119.0	108.0	s	119.0	gh		129.8	120.3	109.0	119.7	f						
	5000	130.7	123.3	110.7	121.6		131.0	bc	120.0	g-j	109.3	qr	120.1	de	130.8	121.7	110.0	120.8	c						
	7000	131.3	123.7	111.0	122.0		131.3	ab	120.3	gh	111.7	mn	121.1	b	131.3	122.0	111.3	121.6	b						
	9000	132.0	124.3	111.3	122.6		132.3	a	121.0	g	112.3	m	121.9	a	132.2	122.7	111.8	122.2	a						
	ORT. (EZ x Ç)	130.9	a	123.3	d	110.8	gh	121.6	A	131.2	a	120.1	d	110.3	g	120.5	A	131.0	a	121.7	d	110.5	g	121.1	A
TR-4098	3000	129.3	121.0	109.7	120.0		128.7	ef	118.7	kl	108.7	rs	118.7	h	129.0	119.8	109.2	119.3	g						
	5000	129.7	121.7	110.7	120.7		129.7	de	119.7	h-k	109.7	pqr	119.7	ef	129.7	120.7	110.2	120.2	e						
	7000	130.0	122.3	111.3	121.2		130.3	bcd	119.3	i-l	110.0	opq	119.9	def	130.2	120.8	110.7	120.6	cd						
	9000	131.3	123.7	112.3	122.4		131.0	bc	120.7	gh	111.3	mn	121.0	bc	131.2	122.2	111.8	121.7	b						
	ORT. (EZ x Ç)	130.1	b	122.2	e	111.0	g	121.1	B	129.9	b	119.6	de	109.9	g	119.8	B	130.0	b	120.9	e	110.5	g	120.4	B
Tarsan 1018	3000	127.7	120.0	109.0	118.9		128.0	f	118.3	l	110.7	nop	119.0	gh	127.8	119.2	109.8	118.9	h						
	5000	128.7	120.7	110.0	119.8		128.7	ef	118.7	kl	111.0	no	119.4	fg	128.7	119.7	110.5	119.6	fg						
	7000	129.3	121.3	110.7	120.4		129.3	de	119.7	h-k	111.0	no	120.0	ef	129.3	120.5	110.8	120.2	de						
	9000	130.3	122.0	111.0	121.1		130.0	cd	120.0	g-j	111.3	mn	120.4	cd	130.2	121.0	111.2	120.8	c						
	ORT. (EZ x Ç)	129.0	c	121.0	f	110.2	h	120.1	C	129.0	c	119.2	e	111.0	f	119.7	B	129.0	c	120.1	f	110.6	g	119.9	C
ORT. (EZ x BS)					ORT.(BS)							ORT. (BS)								ORT. (BS)					
	3000	128.9	120.9	109.6	119.8	D	128.9		118.7	109.1	118.9	D			128.9	119.8	109.3	119.3	D						
	5000	129.7	121.9	110.4	120.7	C	129.8		119.4	110.0	119.7	C			129.7	120.7	110.2	120.2	C						
	7000	130.2	122.4	111.0	121.2	B	130.3		119.8	110.9	120.3	B			130.3	121.1	110.9	120.8	B						
	9000	131.2	123.3	111.6	122.0	A	131.1		120.6	111.7	121.1	A			131.2	121.9	111.6	121.6	A						
ORT. (EZ)		130.0	A	122.1	B	110.6	C	130.0	A	119.6	B	110.4	C	130.0	A	120.9	B	110.5	C	120.0	B	120.0	B	120.5	
ORT. (YIL)						120.9	A		ORT. (YIL)						120.0	B		ORT. (YIL)			120.5				

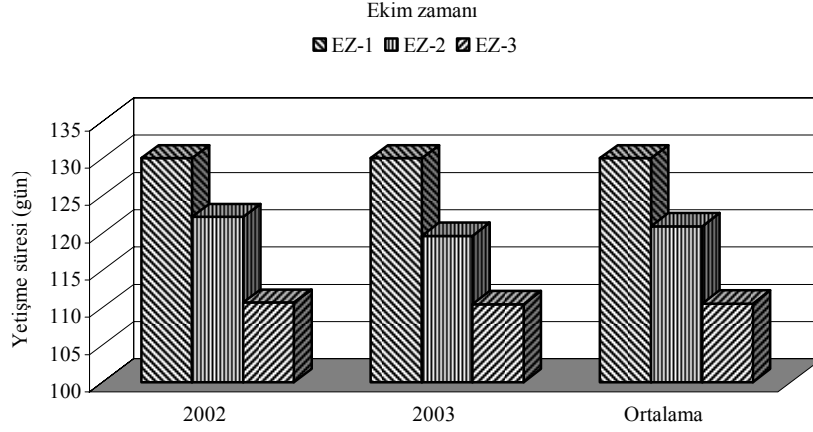
* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Çalışmada her iki deneme yılında da ekim zamanının gecikmesi ile yetiştirme süresinin giderek kısaldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.6). 2002 yılında yetiştirme süresi birinci ekim zamanında 130 gün, ikinci ekim zamanında 122.1 gün ve üçüncü ekim zamanında ise 110.6 gün olarak belirlenirken, 2003 yılında 130, 119.6 ve 110.4 gün olarak tespit edilmiş ve yıllar arasında yetiştirme süresi bakımından gözlenen farklılıkların önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.5). İki yılın ortalamasında ise yetiştirme süresi 130, 120.9 ve 111.6 gün olarak tespit edilmiştir. Görüldüğü gibi ekim zamanının gecikmesi ile yetiştirme süresi yaklaşık 20 gün kısalmıştır.

Kültür bitkileri değişik koşullarda ekildiğinde genelde farklı sürelerde olgunlaşırlar. Bu sürelerin değişiminde ışık yoğunluğu, fotoperiyot, gün uzunluğu, enlem dereceleri ve en fazla olarak da sıcaklık etkili olmaktadır. Bitkilerin çoğunda olduğu gibi ayçiçeğinde de sıcaklığın bu süreyi belirleyen en önemli faktör olduğu birçok araştırmada ortaya konulmuştur (Çalışkan, 1988; Boujaghagh, 1993; Gupta ve ark. 1994; Bange ve ark. 1998). Çalışmada geç ekimlerde bitkilerin ileri gelişme dönemleri sıcaklığın en yüksek olduğu günlere rastlamaktadır. Bu nedenle bitkiler vejetatif gelişmesini süratle tamamlayarak generatif devreye geçmekte ve daha hızlı olgunluğa ulaşmaktadır. Konu ile ilgili yapılan birçok araştırmada da ekim zamanının gecikmesi ile yetiştirme süresinin kısaldığı tespit edilmiştir (Akdağ ve ark. 1988; Hussain ve Pooni, 1997; Charanjit ve ark. 1998; Ferreira ve Abreu, 2001; Sarbjeet ve ark. 2001). Denemede ayçiçeği çeşitlerinin yetiştirme süresinin yıllara göre değişmesi ise, araştırmanın yürütüldüğü yıllar arasındaki sıcaklık ve güneşlenme süresi farklılıkları olduğu söylenebilir (Bkz. Şekil 3.2; Şekil 3.4).

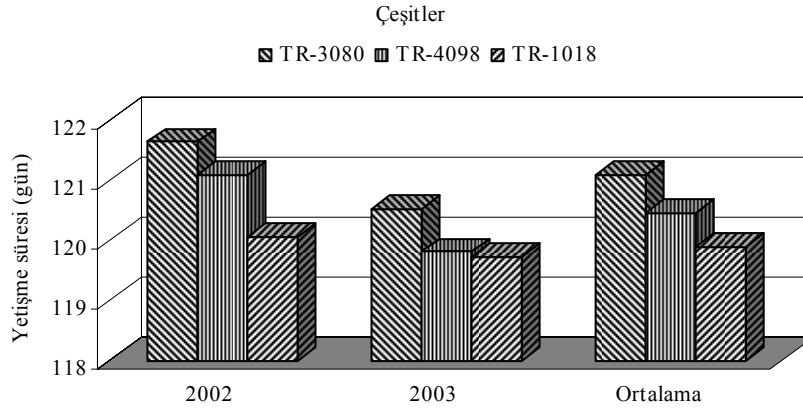
Çalışmada ekim zamanı uygulamalarının yetiştirme süresine etkisinin yıllara göre değişmesi nedeniyle, iki yılın ortalama sonuçlarına göre EZ x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.5, Şekil 4.9). Özellikle ikinci deneme yılında ikinci ekim zamanının ilk yıla göre yaklaşık 3 gün daha kısa yetiştirme süresine sahip olması bu interaksyonun önemli çıkmasını sağlamıştır.

2002, 2003 ve iki yılın ortalamasına göre, araştırmada kullanılan ayçiçeği çeşitlerinin yetiştirme sürelerinin farklı olduğu tespit edilmiş ve aralarındaki farklılıklar önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.5). Teksel yıllar ile yakınlık gösteren iki yılın ortalamasında, yetiştirme süresi TR-3080 çeşidinde 121 gün, TR-4098 çeşidinde 120.4 gün ve TARSAN-1018 çeşidinde ise 119.9 gün olarak belirlenmiştir. Çeşitler arasındaki bu farklılıkları pratikte önemli görmek olanaksızdır. Bu nedenle çeşitlerin genelde aynı yetiştirme süresine sahip olduğu kabul edilebilir. Zürrer ve Bachofen (1985), üç ayçiçeği çeşidinin yetiştirme süresinin 110 gün; Kara (1986), 23 ayçiçeği çeşidinin yetiştirme süresinin 119-137 gün ve İlbaş ve ark. (1996) ise, 7 ayçiçeği çeşidinin yetiştirme süresini 124-126 gün arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.9. Ayçiçeği çeşitlerinin yetiştirme süresine ait EZ x Yıl interaksyonu (gün).

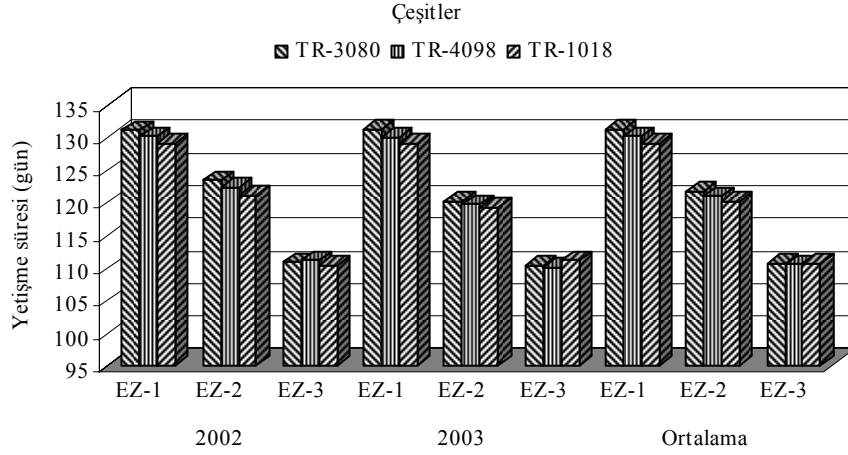
Araştırmada önemli ($P < 0.01$) olduğu belirlenen Ç x Yıl ve EZ x Ç interaksyonları ise çeşitlerin yetiştirme süresinin yıllara ve ekim zamanlarına göre değiştiğini ifade etmektedir (Çizelge 4.5, Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Farklı ayçiçeği çeşitlerinin yetiştirme süresine ait Ç x Yıl interaksyonu (gün).

Şekil 4.10 incelendiğinde, 2002 yılında çeşitlerin yetiştirme süreleri arasında önemli farklılıklar görülmüş ve en kısa yetiştirme süresine sahip olan çeşit TARSAN-1018 olarak belirlenmiştir. Ancak 2003 yılında ise TR-4098 ve TARSAN-1018 çeşitlerinin benzer yetiştirme süresine sahip olduğu gözlenmiştir.

Çalışmada 2002, 2003 deneme yılları ve iki yılın ortalamasında EZ x Ç interaksyonunun yetiştirme süresine etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuş ve Şekil 4.11’de gösterilmiştir.

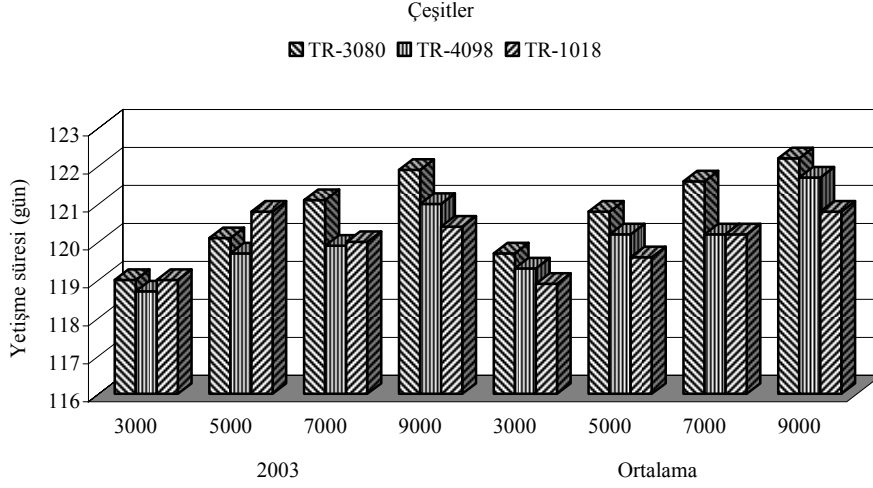


Şekil 4.11. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanlarından elde edilen yetiştirme süresine ait EZ x Ç interaksyonu (gün).

Şekil 4.11’de görüldüğü gibi, her iki deneme yılının üçüncü ekim zamanında çeşitlerin yetiştirme süresi bakımından sıralanışı, diğer ekim zamanlarına göre farklı olmuş ve bunun sonucu olarak birleştirilmiş yılların üçüncü ekim zamanında çeşitlerin yetiştirme süreleri benzer bulunmuştur. Buna göre 2002 yılında en kısa yetiştirme süresi (110.2 gün) üçüncü ekim zamanında ve TARSAN-1018 çeşidinden elde edilirken, 2003 yılında TR-3080 (110.3 gün) ve TR-4098 (109.9 gün) çeşitlerinde tespit edilmiştir. En uzun yetiştirme süresi ise her iki yılda da (130.9 gün) birinci ekim zamanında ve TR-3080 çeşidinde belirlenmiştir. İki yılın ortalamasında ise, en kısa yetiştirme süresi her üç çeşidin üçüncü ekim zamanında belirlenirken, en uzun yetiştirme süresi ise (131 gün), birinci ekim zamanında ve TR-3080 çeşidinde tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada EZ x Ç x Yıl interaksyonunun önemli ($P<0.01$) bulunması çeşitlerin ekim zamanlarına göre performansının yıllar arasında da değiştiğini desteklemektedir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. incelendiğinde, tek yıl ve iki yılın ortalama verilerine göre bitki sıklığı uygulamalarının yetiştirme süresine etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Çalışmada yetiştirme süresinin düşük bitki sıklığından yüksek bitki sıklığına doğru giderek uzadığı tespit edilmiştir. İki yılın ortalamasında, bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen yetiştirme süreleri 119.3, 120.2, 120.8 ve 121.6 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Ancak uygulamalar arasındaki farklılıkların varyans analizinde önemli bulunmasına rağmen, pratikte böyle 1-2 günlük yetiştirme süresi farklılıklarının önemli olmadığı kabul edilebilir. Bu sonuçlar Göksoy (1992) ile Long ve Eiszner (2001)’in bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.5 incelendiğinde, 2003 deneme yılı ve birleştirilmiş yıllara göre Ç x BS interaksiyonunun önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Bu interaksiyon ise Şekil 4.12’de gösterilmiştir.



Şekil 4.12. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen yetiştirme süresine ait Ç x BS interaksiyonu (gün).

Çalışmada kullanılan her üç çeşitte de seyrek ekimden sık ekime doğru gidildikçe yetiştirme süresinin aynı şekilde uzaması, 2002 yılında Ç x BS interaksiyonunun önemsiz bulunmasına neden olmuştur. Ancak 2003 yılı ve birleştirilmiş yıllarda, çeşitlerin yetiştirme süresinin bitki sıklığı uygulamalarına göre değişmesi söz konusu interaksiyonun oluşmasına neden olmuştur. Nitekim araştırmada en kısa yetiştirme süresi 2003 yılında (118.7 gün) TR-4098 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasında belirlenirken; birleştirilmiş yıllarda (118.9 gün) TARSAN-1018 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasında tespit edilmiştir. En uzun yetiştirme süresi ise her iki yılda da TR-3080 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada Ç x BS x Yıl interaksiyonunun önemli ($P<0.05$) bulunması, çeşitlerin bitki sıklıklarına göre performansının yıllar arasında da değiştiğini göstermektedir (Çizelge 4.5).

Her iki deneme yılı ve iki yılın ortalama verilerinin varyans analizi sonuçlarına göre, EZ x Ç x BS interaksiyonunun etkisinin yıllar itibarıyla farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu etki sadece 2003 yılında önemli ($P<0.01$) olurken, 2002 ve birleştirilmiş yıllarda önemsiz bulunmuştur. Deneme yılları arasında karşılaşılan bu farklı durum nedeniyle EZ x Ç x BS x Yıl interaksiyonunun önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada çeşitlerin yetiştirme süresinin ilerleyen ekim zamanları ve artan bitki sıklıkları ile uzadığı belirlenmiştir.

4.2. Verim Özellikleri

4.2.1. Bitki boyu

Araştırmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de, ortalama bitki boyu değerleri ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri
		2002	2003		2 Yıllık ortalama
Yıllar (Y)				1	1018.48**
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	209.94**	31.45**	2	155.54**
EZ x Y				2	17.51**
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	660.22**	222.58**	2	706.21**
Ç x Y				2	9.04**
EZ x Ç	4	68.74**	28.11**	4	80.54**
EZ x Ç x Y				4	0.75
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	238.69**	151.72**	3	352.57**
BS x Y				3	4.55**
EZ x BS	6	2.10	5.00**	6	6.46**
EZ x BS x Y				6	1.75
Ç x BS	6	11.05**	3.09*	6	10.42**
Ç x BS x Y				6	0.67
EZ x Ç x BS	12	11.13**	1.45	12	7.60**
EZ x Ç x BS x Y				12	1.28
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

*: P<0.05 **: P<0.01 ihtimal sınırına göre önemlidir

Her iki deneme yılı ve iki yılın ortalama verilerinin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, ekim zamanlarının bitki boyu üzerine olan etkisinin önemli (P<0.01) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.7). Araştırma sonuçları erken ekimden geç ekime doğru gidildikçe bitki boyu değerlerinde bir artış olduğunu göstermektedir.

Çalışmanın ilk yılında bitki boyu birinci ekim zamanında 176.4 cm, ikinci ekim zamanında 180.2 cm ve son ekim zamanında 182.4 cm olarak tespit edilmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre ayrı gruplar oluşturmuşlardır (Çizelge 4.8). 2003 deneme yılında ise bitki boyu değerleri 170.8, 173.9 ve 173.7 cm olarak tespit

Çizelge 4.8. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama bitki boyu değerleri (cm)*

Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI							2003 YILI							2002 - 2003 Yıllar Ortalaması															
		Ekim Zamanları					ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları					ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları					ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)									
		I	II	III					I	II	III					I	II	III													
TR-3080	3000	174.5	no	184.8	c-g	176.2	mn	178.5	e		168.2	lm	176.6	efg	170.6	kl	171.8	ef		171.4	jk	180.7	de	173.4	ij	175.1	ef				
	5000	181.3	ı-l	186.8	bcd	183.6	e-ı	183.9	c		173.0	g-k	180.9	bc	174.7	f-j	176.2	c		177.1	fgh	183.8	bc	179.2	efg	180.0	c				
	7000	182.6	f-j	187.3	bc	186.8	bcd	185.6	b		175.8	f-ı	182.5	ab	178.1	c-f	178.8	b		179.2	efg	184.9	abc	182.5	cd	182.2	b				
	9000	184.5	c-h	189.6	ab	190.9	a	188.3	a		181.1	bc	184.7	a	180.6	bcd	182.1	a		182.8	cd	187.1	a	185.7	ab	185.2	a				
	ORT. (EZ x Ç)	180.7	d	187.1	a	184.4	b		184.1 A	174.5	b	181.2	a	176.0	b		177.2 A	177.6	d	184.1	a	180.2	b				180.7 A				
TR-4098	3000	174.0	no	180.5	jkl	181.9	g-k	178.9	e		165.5	m	170.5	kl	172.5	ijk	169.5	g		169.8	klm	175.5	hi	177.1	fgh	174.1	fg				
	5000	174.4	no	181.6	h-k	183.9	d-ı	180.0	de		167.4	lm	173.1	g-k	173.6	g-k	171.4	f		170.9	jkl	177.3	fgh	178.8	efg	175.7	e				
	7000	176.0	mn	183.1	e-j	185.1	c-f	181.4	d		170.7	kl	176.1	e-ı	175.8	f-ı	174.2	d		173.4	ij	179.6	ef	180.4	de	177.8	d				
	9000	180.5	jkl	186.1	cde	187.4	bc	184.7	bc		176.3	e-h	179.5	b-e	177.4	def	177.7	bc		178.4	efg	182.8	cd	182.4	cd	181.2	bc				
	ORT. (EZ x Ç)	176.2	f	182.8	c	184.6	b		181.2 B	170.0	c	174.8	b	174.8	b		173.2 B	173.1	e	178.8	cd	179.7	bc				177.2 B				
Tarsan 1018	3000	164.8	q	162.1	q	175.7	mn	167.5	h		159.2	n	157.4	n	167.4	lm	161.4	ı		162.0	n	159.8	n	171.6	jk	164.4	ı				
	5000	170.8	p	171.8	op	178.4	lm	173.7	g		165.3	m	165.6	m	168.1	lm	166.3	h		168.0	m	168.7	lm	173.3	ij	170.0	h				
	7000	174.6	no	173.9	no	178.3	lm	175.6	f		171.9	jk	168.2	lm	172.7	h-k	170.9	fg		173.2	ij	171.0	jkl	175.5	hi	173.3	g				
	9000	179.4	kl	175.4	mn	180.1	jkl	178.3	e		175.3	f-j	171.8	jk	173.4	g-k	173.5	de		177.4	fgh	173.6	ij	176.7	gh	175.9	e				
	ORT. (EZ x Ç)	172.4	g	170.8	h	178.1	e		173.8 C	167.9	d	165.7	e	170.4	c		168.0 C	170.2	f	168.3	g	174.3	e				170.9 C				
ORT. (EZ x BS)	3000	171.1		175.8		177.9			ORT.(BS)		164.3	g	168.2	f	170.2	ef		ORT. (BS)		167.7	g	172.0	f	174.0	e		ORT. (BS)				
	5000	175.5		180.0		182.0			174.9 D		168.6	f	173.2	cd	172.1	de		167.6 D		172.0	f	176.6	cd	177.1	c		171.2 D				
	7000	177.7		181.4		183.4			179.2 C		172.8	d	175.6	bc	175.5	bc		171.3 C		175.3	de	178.5	b	179.5	b		177.8 B				
	9000	181.4		183.7		186.1			183.8 A		177.6	ab	178.7	a	177.1	ab		177.8 A		179.5	b	181.2	a	181.6	a		180.8 A				
	ORT. (EZ)	176.4	C	180.2	B	182.4	A			170.8	B	173.9	A	173.7	A		177.8 A		173.6	C	177.8	B	178.0	A							
ORT. (YIL)									179.7 A		ORT. (YIL)									172.8 B		ORT. (YIL)									176.3

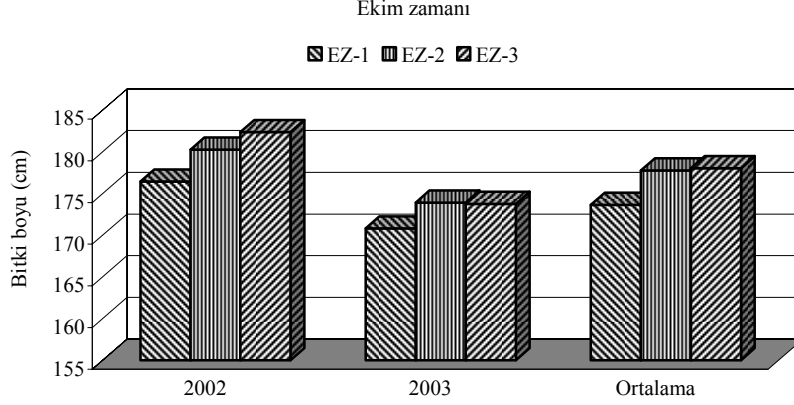
* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

edilmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre ikinci ve üçüncü ekim zamanları aynı gruba dahil olurken, birinci ekim zamanı ayrı bir grup oluşturmuştur. İki yılın ortalamasında ise bitki boyu 173.6, 177.8 ve 178.0 cm olarak belirlenmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre ayrı gruplar oluşturmuşlardır (Çizelge 4.8).

Bitki boyu çevre koşullarından oldukça etkilenen kantitatif bir özelliktir. Sulu koşullarda vejetatif gelişme döneminde sıcaklık arttıkça ve fotoperiyot uzadıkça bitki boyunun uzadığı bilinmektedir (Arıoğlu, 1999). Araştırmacılar konu ile ilgili olarak gelişmenin ilk 0-45 gününde düşük sıcaklıklara sahip olan erken ekimlerde bitki boyunun kısaldığını ve erken ekilen ayçiçeğinin geç ekilenlere göre daha yavaş geliştiğini tespit etmişlerdir (Gupta ve ark. 1994; Unger, 1986). Çalışmada erken ekimden geç ekime doğru gidildikçe bitki boyunun arttığı görülmektedir. Sulu koşullarda geç ekimlerde sıcaklıkların artmasına bağlı olarak ayçiçeğinin su kullanma kapasitesi artmakta ve dolayısıyla topraktaki besin elementlerinden maksimum seviyede yararlanabilmektedir. Bu durumda bitki daha iyi bir vejetatif gelişim sağlamaktadır (Unger, 1986). Özellikle bölünerek uygulanan azotlu gübrelerin geç ekim zamanlarında daha yüksek sıcaklıklarda verilmesi ve erken ekimlerdeki sulama sayısının geç ekimlere göre daha fazla olması nedeniyle azotlu gübrelerin topraktan daha fazla yıkanması, geç ekimlerde bitkinin vejetatif gelişimi üzerine olumlu etki yapmış olabilir. Ekim zamanının ayçiçeği üzerine etkilerini inceleyen araştırmalarda bitki boyunun geniş bir varyasyona sahip olduğu tespit edilmiştir. Er ve Işık (1988), 1 Mart – 10 Mayıs tarihleri arasında bitki boyunu 181, 208, 216 ve 194 cm olarak tespit etmiş ve ekim zamanı geciktikçe bitki boyunun son ekim zamanına kadar uzadığını ve en kısa bitki boyu değerinin ilk ekim zamanından elde edildiğini bildirmişlerdir. Akdağ ve ark. (1988), ekim zamanlarına bağlı olarak bitki boyunun kararsız bir değişim göstererek 117-149 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Hussain ve Pooni (1997) ise geç ekimlerde ayçiçeğinin bitki boyunun uzadığını tespit etmişlerdir. Söz konusu araştırmacıların bulguları çalışmadan elde edilen sonuçları desteklemektedir.

Çizelge 4.7 incelendiğinde, yıllar arasında bitki boyu bakımından oluşan farklılıkların önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Çalışmada, 2002 deneme yılında bitki boyu 179.7 cm olarak belirlenirken, 2003 yılında 172.8 cm olarak tespit edilmiştir. Bu durum bitki boyunun çeşit özelliği olmasına rağmen iklim ve toprak koşullarının yıllara göre farklı olmasından ileri gelen çevresel değişiklikler ile de ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim araştırmanın yürütüldüğü yıllar arasında sıcaklık, yağış ve güneşlenme süresi bakımından önemli farklılıklar görülmektedir (Bkz. Şekil 3.1; Şekil 3.2; Şekil 3.4).

Araştırmanın yapıldığı 2002 yılında, ekim zamanlarının bitki boyu üzerine olan etkisi daha belirgin olarak tespit edilirken, 2003 deneme yılında ekim zamanlarının bitki boyları birbirine oldukça yakın bulunmuştur. Bu nedenle bitki boyu bakımından EZ x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.01$) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.7, Şekil 4.13). Göksoy (1992), bitkilerin çiçeklenme başlangıcına kadar hızlı bir vejetatif gelişme gösterdiği ve bu dönemden sonra vejetatif gelişmenin yavaşlayarak durduğunu bildirmiştir. Nitekim 2003 yılının üçüncü ekim zamanında, bitkilerin yüksek sıcaklığa bağlı olarak daha erken çiçeklenmeye başlamasının bitki boyunun ksalmasına neden olduğu söylenebilir.

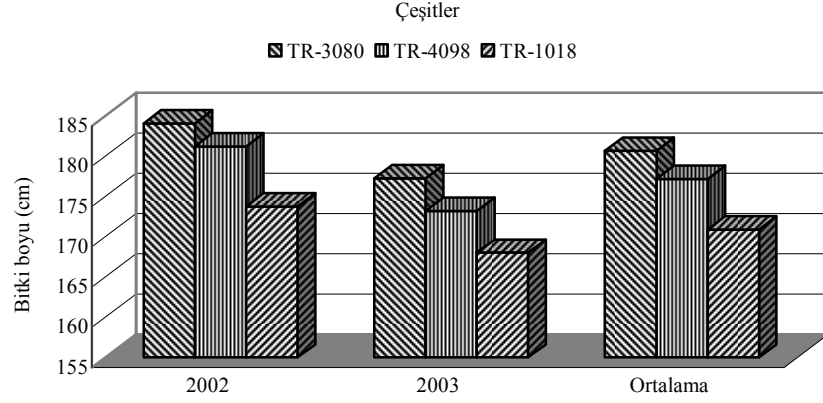


Şekil 4.13. Ayçiçeği çeşitlerinin bitki boyuna ait EZ x Yıl interaksyonu (cm).

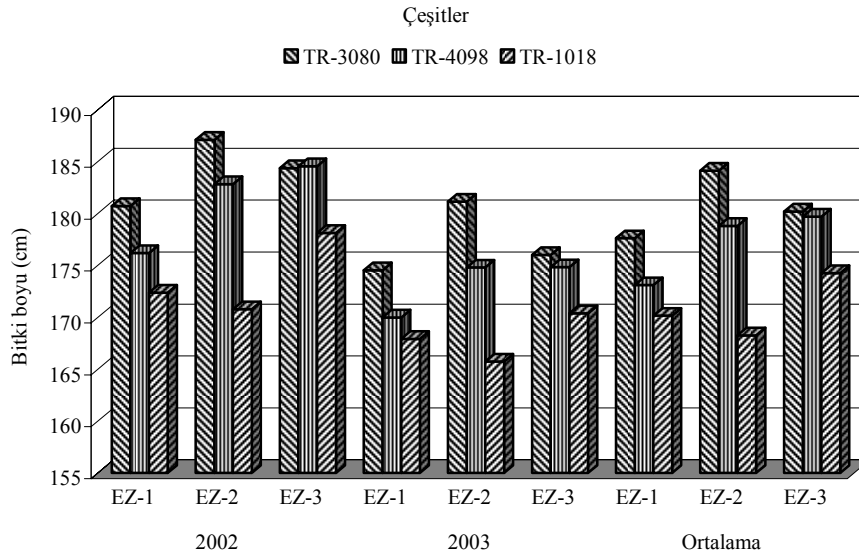
Çizelge 4.7 incelendiğinde, çeşitlerin bitki boyları arasındaki farklılıkların her iki deneme yılı ve yılların birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu bulunmuştur. İki yılın ortalamasına göre, bitki boyu bakımından çeşitlerin sıralanışı teksele yıllar ile paralellik göstermiş ve en yüksek bitki boyu (180.7 cm) TR-3080 çeşidinden elde edilirken, bunu TR-4098 (177.2 cm) ve TARSAN-1018 (170.9 cm) çeşitleri izlemiştir. Çeşitlerin farklı bitki boylarına sahip olması genetik özelliklerinden kaynaklanabilir. Kara (1986), ayçiçeği çeşitlerinin bitki boylarının 128.5-176.1 cm; Karaaslan (2003), 124.5-158.9 cm; Akkaya ve ark. (2003), 127.9-155.2 cm; Önder ve ark. (2001) ise 96.8-110.5 cm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Çalışma bulguları araştırmacıların bildirdiği sonuçlardan yüksek bulunmuştur. Farklı sonuçların nedenini kullanılan çeşitlerin ve ekolojik faktörlerin farklılığına bağlamak mümkündür.

Çalışmada çeşitlerin yıllara göre farklı bitki boylarına sahip olması $\text{Ç} \times \text{Yıl}$ interaksyonunun önemli ($P<0.01$) bulunmasına neden olmuş ve Şekil 4.14'de gösterilmiştir. Şekil 4.14 incelendiğinde, çeşitlerin bitki boyunun 2003 yılında daha kısa olduğu görülmektedir. Bu durumun ikinci deneme yılında vejetasyon periyodu süresince sıcaklıkların daha yüksek olması ve ilk yıla göre güneşlenme süresinin düşük oluşundan kaynaklandığı söylenebilir.

Çalışmada çeşitlerin bitki boylarının ekim zamanlarına göre değişmesi nedeniyle, hem teksele yıllar hem de iki yılın birleştirilmiş verilerinin analizinde $\text{EZ} \times \text{Ç}$ interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.7, Şekil 4.15). İki yılın ortalamasında $\text{EZ} \times \text{Ç}$ interaksyonunda oluşan en düşük ve en yüksek ortalama alt grupların ise teksele yıllar ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.



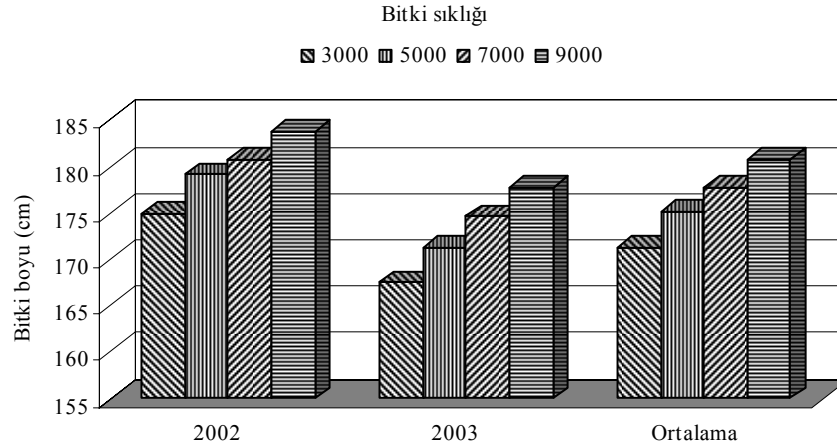
Şekil 4.14. Farklı ayçiçeği çeşitlerinin bitki boyuna ait Ç x Yıl interaksyonu (cm).



Şekil 4.15. Ayçiçeği çeşitlerinin farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen bitki boyuna ait EZ x Ç interaksyonu (cm).

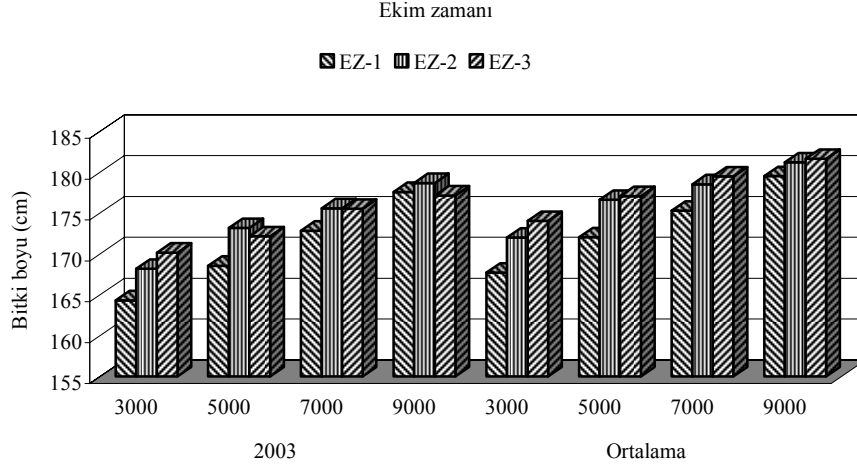
Şekil 4.15 incelendiğinde, en kısa bitki boyu (168.3 cm) ikinci ekim zamanında TARSAN-1018 çeşidinden elde edilirken; en uzun bitki boyu (184.1 cm) ise yine ikinci ekim zamanında TR-3080 çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.8). Ayrıca EZ x Ç interaksyonunun bitki boyuna etkisinin yıllara göre değişmesi nedeniyle EZ x Ç x Yıl interaksyonu önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Çalışmada bitki sıklığı veya sıra üzeri mesafesinin bitki boyuna etkisi tek yıl ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.7). Çalışmada en kısa bitki boyu en düşük bitki sıklığı uygulamasından (3000 bitki/da) elde edilirken; en uzun değeri ise en yüksek bitki sıklığında (9000 bitki/da) belirlenmiştir. Araştırmada bitki boyunun 2002 deneme yılında 174.9 - 183.8 cm; 2003 yılında 167.6 - 177.8 cm ve iki yılın ortalamasında ise 171.2 - 180.8 cm arasında olduğu tespit edilmiştir. Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre her bitki sıklığının da kendi içerisinde ayrı gruplar oluşturduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Ayçiçeğinde bitki sıklığından en fazla etkilenen komponent bitki boyudur. Genellikle birim alandaki bitki yoğunluğu bitki boyunu önemli düzeyde etkilemektedir. Söz konusu etkinin artan bitki sıklıklarında bitki boyunun uzaması yönünde olduğu pek çok araştırmacı tarafından da ortaya konulmuştur (Göksoy ve ark., 1998, Gubbels ve Dedio, 1990, Süzer ve Atakişi, 1993, Esechie ve ark., 1996, Salera, 1998, Kara, 2001). Bitki sıklığının bu etkisinin ise, sık ekimde bitkiler arasında oluşan ışık, su ve bitki besin elementleri rekabetinden kaynaklandığı söylenebilir. Araştırmada kullanılan bitki sıklıklarına göre bitki boyu değerlerinin yıllara göre değişmesi ise BS x Yıl interaksyonunun ortaya çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.7, Şekil 4.16).



Şekil 4.16. Ayçiçeği çeşitlerinin bitki boyuna ait BS x Yıl interaksyonu (cm).

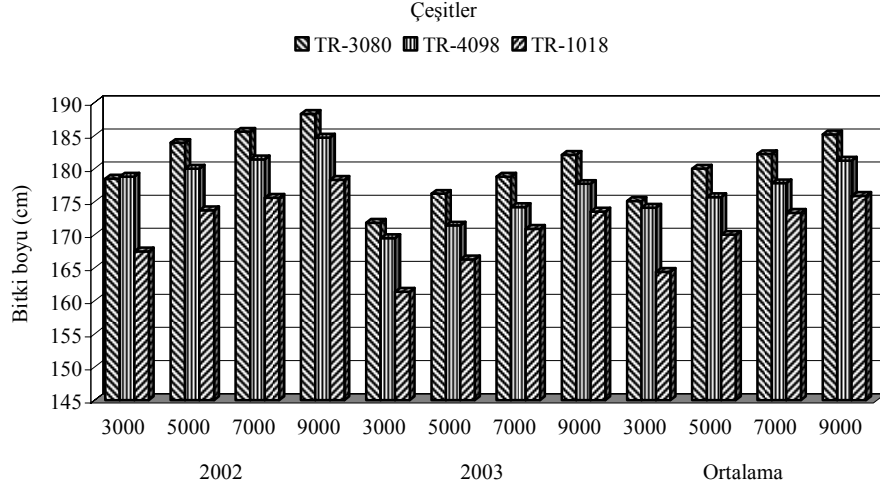
Ekim zamanlarına göre bitki sıklığı uygulamaları arasında farklılıkların görülmesi nedeniyle, 2003 deneme yılı ve iki yılın ortalamasında EZ x BS interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuş ve Şekil 4.17'de gösterilmiştir. Şekil 4.17 incelendiğinde, 2003 ve iki yılın ortalamasında en kısa bitki boyu (164.3 ve 167.7 cm) birinci ekim zamanında ve 3000 bitki/da uygulamasından elde edildiği görülmektedir. En uzun bitki boyu ise 2003 yılında (178.7 cm) ikinci ekim zamanında ve 9000 bitki/da uygulamasında, iki yılın ortalamasında ise (181.6 cm) üçüncü ekim zamanında ve 9000 bitki/da uygulamasında belirlenmiştir.



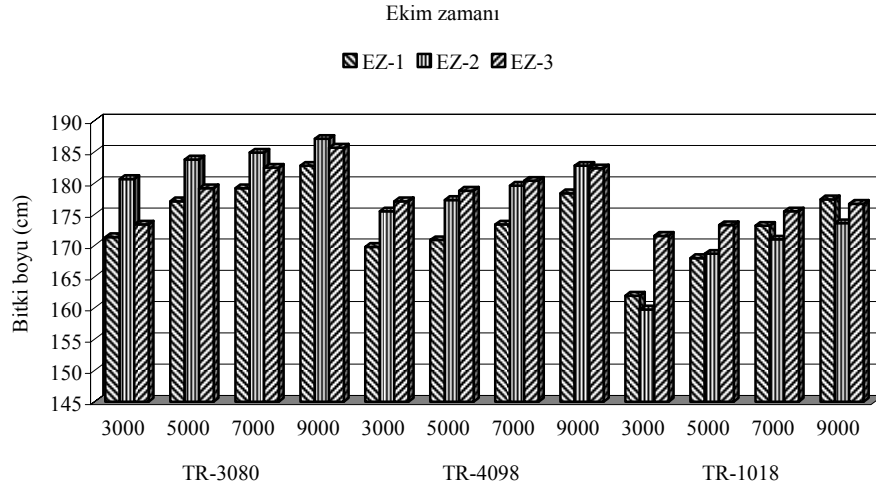
Şekil 4.17. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen bitki boyuna ait EZ x BS interaksyonu (cm).

Çizelge 4.7 incelendiğinde, 2002, 2003 ve iki yılın ortalamasında çeşitlerin bitki boyunun bitki sıklığı uygulamalarına göre değişmesi nedeniyle, Ç x BS interaksyonu önemli ($P < 0.01$) bulunmuş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre farklı gruplara dahil olmuşlardır (Çizelge 4.8). Bu interaksyon ise Şekil 4.18’de gösterilmiştir. Şekil 4.18 incelendiğinde, en kısa bitki boyu her iki deneme yılı ve iki yılın ortalamasında TARSAN-1018 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasında gözlenmiştir. En uzun bitki boyu 2002 yılında TR-3080 çeşidinin 7000 bitki/da uygulamasında; 2003 yılı ve birleştirilmiş yıllarda ise TR-3080 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasından elde edilmiştir.

Çalışmada, 2002 deneme yılı ve iki yılın ortalama verilerine göre EZ x Ç x BS interaksyonunun önemli ($P < 0.01$) olduğu tespit edilmiş ve Şekil 4.19’da gösterilmiştir. İki yılın ortalama verilerine göre, en kısa bitki boyu 162.0 ve 159.8 cm ile birinci ve ikinci ekim zamanında TARSAN-1018 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasından elde edilirken; en uzun bitki boyu ise 187.1 cm ile ikinci ekim zamanında ve TR-3080 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasında tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda çeşitlerin bitki boylarının ilerleyen ekim zamanları ve artan bitki sıklıkları ile önemli ölçüde uzadığı belirlenmiştir.



Şekil 4.18. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen bitki boyuna ait Ç x BS interaksyonu (cm).



Şekil 4.19. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen bitki boyuna ait EZ x Ç x BS interaksyonu (cm) .

4.2.2. Sap kalınlığı

Araştırmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, ortalama sap kalınlığı değerleri ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde ana sap kalınlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri
		2002	2003		2 Yıllık ortalama
Yıllar (Y)				1	663.85**
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	3.56*	30.30**	2	12.41**
EZ x Y				2	16.83**
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	37.28**	159.47**	2	162.39**
Ç x Y				2	13.22**
EZ x Ç	4	13.85**	45.60**	4	51.43**
EZ x Ç x Y				4	2.53*
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	194.10**	155.21**	3	347.47**
BS x Y				3	8.56**
EZ x BS	6	0.92	1.96	6	1.48
EZ x BS x Y				6	1.22
Ç x BS	6	4.26**	2.17	6	4.70**
Ç x BS x Y				6	2.10
EZ x Ç x BS	12	3.00**	3.11**	12	3.29**
EZ x Ç x BS x Y				12	2.80**
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

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

Çalışmada, ana sap kalınlığı değerleri 2002 ve 2003 deneme yıllarında 28.9 cm ve 25.6 cm olarak elde edilmiş ve yıllar arasında belirlenen farklılıkların ise önemli ($P<0.01$) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.9). Çizelge 4.9 incelendiğinde, ekim zamanlarının sap kalınlığına etkisinin 2002, 2003 ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.05$ ve $P<0.01$) olduğu görülmektedir. Araştırmanın 2002 deneme yılında sap kalınlığı değerleri, birinci ekim zamanında 28.5 mm, ikinci ekim zamanında 29.1 mm ve son ekim zamanında ise 29.0 mm olarak belirlenmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre ikinci ve üçüncü ekim zamanları aynı gruba dahil olurken, ilk ekim zamanı ayrı bir grup oluşturmuştur. 2003 deneme yılında ise, bu değerler 25.8, 26.3 ve 24.8 mm olarak tespit edilmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre her bir ekim zamanı ayrı gruplar oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.10. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama sap kalınlığı değerleri (mm)*

Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI								2003 YILI								2002 - 2003 Yıllar Ortalaması											
		Ekim Zamanları				ORT. (Ç x BS)				Ekim Zamanları				ORT. (Ç x BS)				Ekim Zamanları				ORT. (Ç x BS)				ORT. (Ç)			
		I	II	III		I	II	III		I	II	III																	
TR-3080	3000	30.1	d-j	31.9	b-e	31.9	b-e	31.3	b	27.0	d-i	27.5	b-g	25.2	h-l	26.5	28.5	e-i	29.7	b-f	28.5	e-i	28.9	c					
	5000	29.0	f-l	31.2	b-f	28.0	h-o	29.4	c	25.3	h-l	25.7	g-k	23.5	l-o	24.8	27.1	h-l	28.4	e-i	25.8	l-o	27.1	d					
	7000	25.2	qr	27.6	j-q	26.5	l-r	26.6	de	22.1	n-q	25.3	h-l	22.0	o-q	23.1	23.8	rst	26.4	k-n	24.3	o-s	24.9	e					
	9000	24.8	r	25.1	qr	25.4	pqr	25.1	f	21.1	pq	23.3	l-o	20.6	q	21.6	22.9	st	24.2	p-t	23.0	st	23.4	f					
	ORT. (EZ x Ç)	27.4	e	29.0	cd	28.0	de		28.1 B	23.9	e	25.4	e	22.8	f		24.0 C	25.6	e	27.2	cd	25.4	e		26.1 C				
TR-4098	3000	30.2	c-i	32.4	bcd	32.7	bc	31.8	b	27.8	b-f	28.6	bcd	27.1	c-h	27.8	29.0	c-g	30.5	bc	29.9	b-e	29.8	b					
	5000	28.4	h-n	30.4	b-h	31.2	b-f	30.0	c	25.1	h-m	28.3	b-e	26.3	e-j	26.5	26.7	j-n	29.4	b-f	28.7	d-g	28.3	c					
	7000	25.7	op	27.6	j-q	26.4	m-r	26.6	de	23.1	m-p	26.5	b-i	24.1	k-n	24.5	24.4	o-s	27.0	i-l	25.2	n-r	25.6	e					
	9000	24.9	r	26.3	n-r	25.6	qr	25.6	ef	20.5	q	24.9	i-m	22.1	n-q	22.5	22.7	t	25.6	l-p	23.9	q-t	24.0	f					
	ORT. (EZ x Ç)	27.3	e	29.2	bc	29.0	cd		28.5 B	24.1	de	27.0	b	24.9	cd		25.3 B	25.7	e	28.1	b	26.9	d		26.9 B				
Tarsan 1018	3000	35.4	a	32.2	bcd	32.8	b	33.4	a	31.0	a	29.3	ab	27.8	b-f	29.4	33.2	a	30.7	b	30.3	bcd	31.4	a					
	5000	29.5	e-k	28.8	f-m	31.0	b-g	29.8	c	29.5	ab	26.4	d-i	28.4	bcd	28.1	29.5	b-f	27.6	g-k	29.7	b-f	29.0	c					
	7000	29.9	d-j	27.9	l-p	30.4	b-h	29.4	c	29.1	abc	25.7	g-k	26.0	f-k	26.9	29.5	b-f	26.8	j-m	28.2	f-j	28.2	c					
	9000	28.6	g-n	27.2	k-p	26.6	l-r	27.4	d	28.5	bcd	24.2	j-n	24.3	j-m	25.7	28.6	e-h	25.7	l-p	25.4	m-q	26.6	d					
	ORT. (EZ x Ç)	30.9	a	29.0	cd	30.2	ab		30.0 A	29.5	a	26.4	b	26.6	b		27.5 A	30.3	a	27.7	bc	28.4	b		28.8 A				
ORT. (EZ x BS)									ORT.(BS)							ORT. (BS)								ORT. (BS)					
	3000	31.9		32.2		32.5		32.2	A	28.6		28.4		26.7		27.9	A	30.3		30.3		29.6		30.0	A				
	5000	29.0		30.1		30.1		29.7	B	26.6		26.8		26.8		26.5	B	27.8		28.5		28.1		28.1	B				
	7000	27.1		27.7		27.8		27.5	C	24.8		25.8		24.0		24.9	C	25.9		26.8		25.9		26.2	C				
	9000	26.1		26.2		25.8		26.0	D	23.4		24.1		22.3		23.3	D	24.7		25.1		24.1		24.6	D				
ORT. (EZ)	28.5	B	29.1	A	29.0	A			25.8	B	26.3	A	24.8	C			27.2	B	27.7	A	26.9	B							
ORT. (YIL)									28.9 A	ORT. (YIL)									25.6 B	ORT. (YIL)									27.2

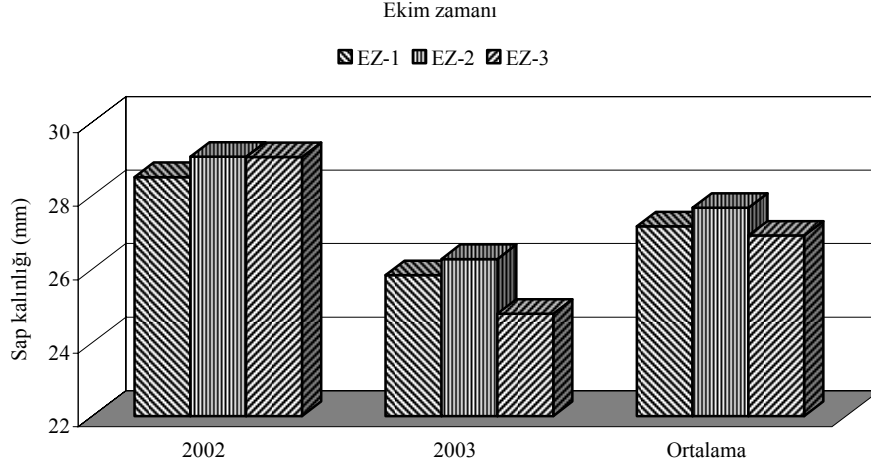
* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

İki yılın birleştirilmiş verileri incelendiğinde ise, sap kalınlığı değerleri 27.2, 27.7 ve 26.9 mm olarak belirlenmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre birinci ve üçüncü ekim zamanı aynı gruba dahil olurken, ikinci ekim zamanının ayrı bir grup oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

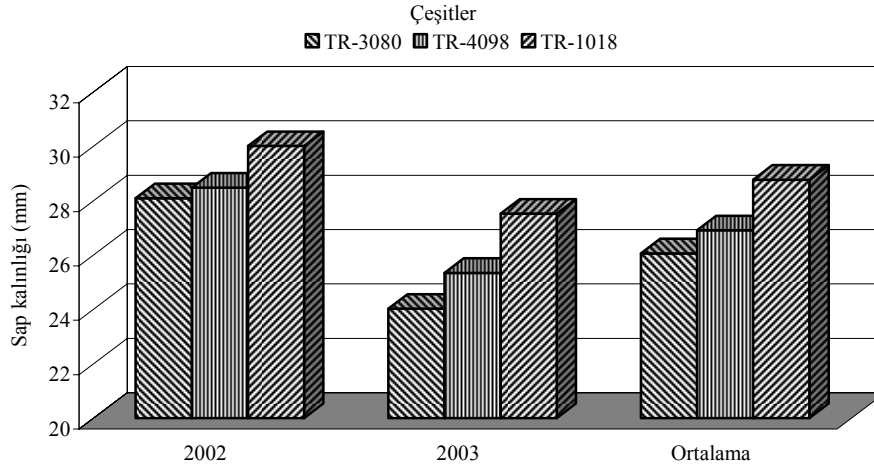
Sap kalınlığı, rüzgar gibi dış etkenlere karşı bitkinin dayanma gücünü arttıran önemli bir özellik olup, çevre koşullarından oldukça etkilenmektedir. Unger (1986), vejetasyon döneminde düşük sıcaklıklara sahip olan erken ekimlerde ayçiçeğinin daha yavaş geliştiğini ve geç ekimlerde sıcaklığın artmasına bağlı olarak su kullanma kapasitesinin arttığını ve dolayısıyla daha yüksek verimler elde edildiğini bildirmiştir. Nitekim 2002 yılında bitkilerin gelişimi için uygun seyreden sıcaklık ve güneşlenme süresi nedeniyle daha iyi bir vejetatif gelişme sağlandığından, vejetatif gelişimin bir göstergesi olan sap kalınlığının da artması beklenen bir sonuçtur. 2003 yılında ise sap kalınlığının ikinci ekim zamanına kadar artma eğilimi gösterdiği ancak daha sonra azaldığı görülmektedir. Bu deneme yılında yüksek sıcaklıklara bağlı olarak ilk yıla göre daha erken generatif döneme geçen bitkilerin gelişmesini bu yönde sürdürdüğü ve buna bağlı olarak da vejetatif aksamını daha az geliştirdiği söylenebilir. Bu durum ise sap kalınlığının azalmasına neden olmuştur. Çalışmadan elde edilen sap kalınlığı değerleri Akdağ ve ark. (1988)'nın bildirdiği sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmada ekim zamanlarının sap kalınlığı bakımından sıralanışının deneme yıllarında değişmesi nedeniyle EZ x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.9). Bu interaksyon ise Şekil 4.20'de gösterilmiştir. 2002 yılında bitki gelişmesi için uygun seyreden sıcaklık ve güneşlenme süresi nedeniyle vejetatif aksam daha iyi gelişmiştir. 2003 yılında ise bitkilerin yüksek sıcaklıklardan kaynaklanan erken çiçeklenmesi ve güneşlenme süresinin daha az olması nedeniyle generatif aksamı geliştirmeye yönelmesi sap kalınlığının azalmasına neden olmuştur. Bu durum ise deneme yılları arasındaki farklılığın nedeni olarak gösterilebilir.

Çalışmada ayçiçeği çeşitlerine ait sap kalınlıkları arasındaki farklılıklar, 2002, 2003 ve yılların birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.9). Çeşitlerin sap kalınlığının 2002 deneme yılında 28.1-30.0 mm, 2003 yılında 24.0-27.5 mm arasında olduğu tespit edilmiştir. İki yılın ortalamasında ise, TR-3080 çeşidinde 26.1 mm, TR-4098 çeşidinde 26.9 mm ve TARSAN-1018 çeşidinde ise 28.8 mm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.10). Çeşitlerin sap kalınlığı birbirine yakın olup, her iki deneme yılında da en yüksek sap kalınlığına sahip olan çeşit TARSAN-1018 olarak belirlenmiştir. Çalışmada çeşitlerin sap kalınlığının yıllara göre farklılık göstermesi nedeniyle Ç x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuş ve Şekil 4.21'de gösterilmiştir. Bu durum sap kalınlığının çeşit özelliği olmasına rağmen, iklim ve toprak koşullarının yıllara göre farklı olmasından ileri gelen çevresel değişiklikler ile de ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular Akdağ ve ark. (1988) ile paralellik gösterirken, Kara (1986)'dan daha yüksek olmuştur.

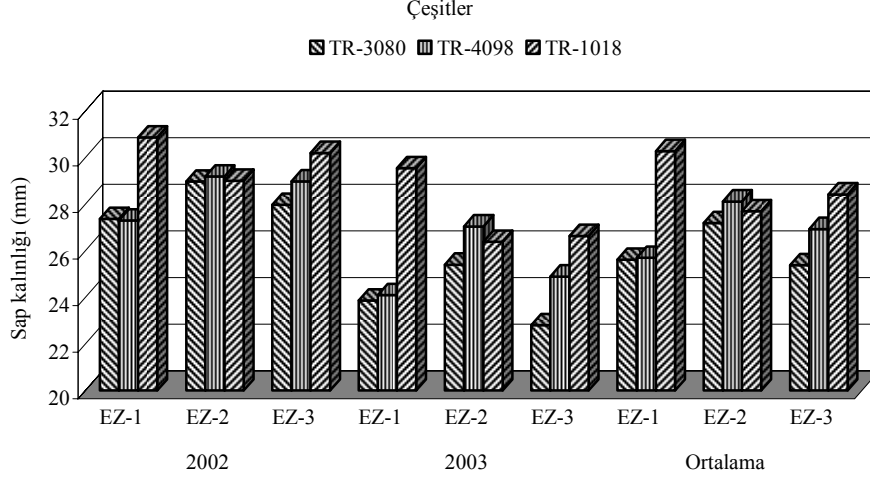


Şekil 4.20. Ayçiçeği çeşitlerinin sap kalınlığına ait EZ x Yıl interaksyonu (mm).



Şekil 4.21. Farklı ayçiçeği çeşitlerinin sap kalınlığına ait Ç x Yıl interaksyonu (mm).

Çizelge 4.9 incelendiğinde, ekim zamanlarına göre çeşitlerin farklı sap kalınlığı değerlerine sahip olması, hem tek yıl hem de iki yılın birleştirilmiş verilerinin analizinde EZ x Ç interaksyonunun önemli ($P < 0.01$) bulunmasına neden olmuştur. Bu interaksyon ise Şekil 4.22’de gösterilmiştir.

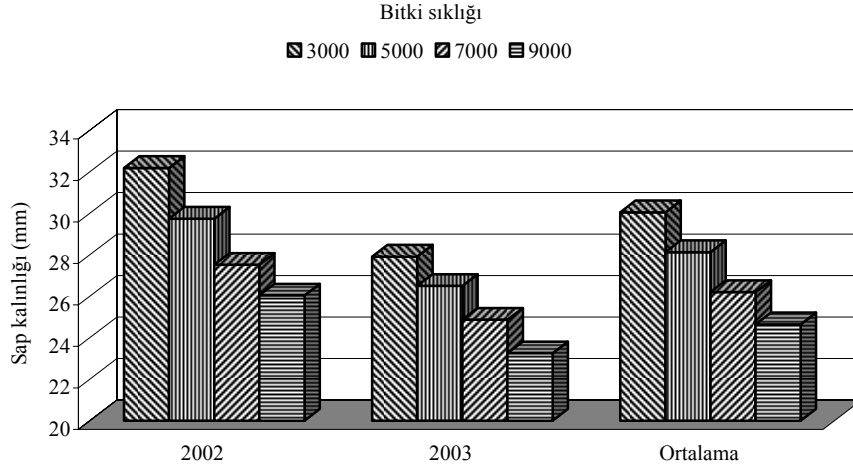


Şekil 4.22. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen sap kalınlığına ait EZ x Ç interaksyonu (mm).

Şekil 4.22’de görüldüğü gibi, 2002 yılında en küçük sap kalınlığı birinci ekim zamanında ve TR-4098 (27.3 mm) ve TR-3080 (27.4 mm) çeşitlerinden elde edilirken; 2003 yılında ise 22.8 mm ile üçüncü ekim zamanında ve TR-3080 çeşidinde tespit edilmiştir. Çalışmada en büyük sap kalınlığı değerleri ise her iki yılda da (30.9 ve 29.5 mm) ilk ekim zamanında ve TARSAN-1018 çeşidinden elde edilmiştir. İki yılın ortalama verilerine bakıldığında ise, en küçük sap kalınlığı TR-4098 çeşidinin birinci ekim zamanında (25.7 mm) ve TR-3080 çeşidinin birinci (25.6 mm) ve üçüncü (25.4 mm) ekim zamanlarında belirlenmiştir. En büyük değeri ise 30.3 mm ile birinci ekim zamanında ve TARSAN-1018 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.10). Çalışmada EZ x Ç interaksyonunun etkisinin yıllar üzerinden değişmesi nedeniyle EZ x Ç x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9 incelendiğinde, bitki sıklığı uygulamalarının sap kalınlığına etkisinin her iki deneme yılı ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Çalışmada farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen sap kalınlığı değerleri; 2002 deneme yılında 26.0 – 32.2 mm, 2003 yılında 23.3 – 27.9 mm ve birleştirilmiş yıllarda ise 24.6 – 30.0 mm arasında olduğu belirlenmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre her bitki sıklığı ayrı bir grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.10). Çalışmada bitki sıklığı ile sap kalınlığı arasında ters bir ilişki gözlenmiş ve en yüksek sap kalınlığı 3000 bitki/da uygulamasından elde edilirken, en düşük değeri ise 9000 bitki/da uygulamasında tespit edilmiştir. Ayçiçeğinde birim alandaki bitki yoğunluğu, sap kalınlığını önemli düzeyde etkilemektedir. Söz konusu etkinin artan bitki sıklıklarında sap kalınlığının azalması yönünde olduğu pek çok araştırmacı tarafından ortaya koymuştur (Vranceanu ve ark., 1982; Ionescu ve Draghieioiu, 1989; Silva ve ark., 1993; Süzer ve Atakişi, 1993;

Ortegon ve Escobedo, 1994; Kara, 2001). Bitki sıklığının bu etkisinin ise, sık ekimde bitkiler arasında oluşan ışık, su ve bitki besin elementleri rekabetinden kaynaklandığı söylenebilir. Araştırmada kullanılan bitki sıklıklarına göre sap kalınlığı değerlerinin yıllara göre değişmesi BS x Yıl interaksyonunun ortaya çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.9, Şekil 4.23).



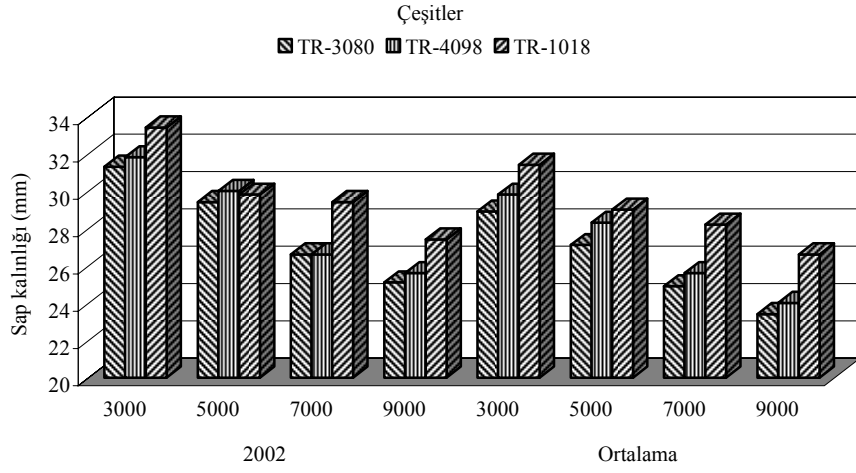
Şekil 4.23. Ayçiçeği çeşitlerinin sap kalınlığına ait BS x Yıl interaksyonu (mm).

Şekil 4.23 incelendiğinde, her iki deneme yılında da artan bitki sıklığına paralel olarak sap kalınlığının azaldığı görülmektedir. Bitki sıklığı uygulamalarının bu etkisi ise iyi bir vejetatif gelişim gösteren 2002 yılında daha belirgin olarak gözlenmiştir.

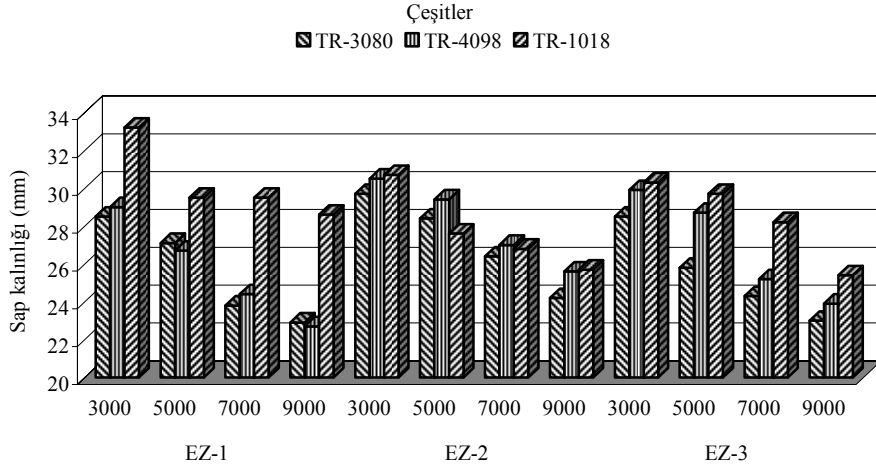
Çalışmada, 2002 deneme yılı ve iki yılın ortalamasına göre Ç x BS interaksyonunun önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiş ve Şekil 4.24'de gösterilmiştir. Şekil 4.24 incelendiğinde, 2002 yılı ve iki yılın ortalamasında en küçük sap kalınlığı (25.1 ve 23.4 mm) TR-3080 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasında belirlenirken; en büyük değeri (33.4 ve 31.4 mm) TARSAN-1018 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.9 incelendiğinde, 2002 ve 2003 deneme yılları ile iki yılın ortalama verilerine göre EZ x Ç x BS interaksyonunun önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Bu interaksyon ise Şekil 4.25'de gösterilmiştir. Çalışmada iki yılın ortalamasında EZ x Ç x BS interaksyonunda oluşan en düşük ve en yüksek ortalama alt gruplar ise tek yılarda ki alt gruplar ile benzerlik göstermiştir (Çizelge 4.10). Şekil 4.25 incelendiğinde, en küçük sap kalınlığı 22.7 mm ile birinci ekim zamanında yetiştirilen TR-4098 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasından elde edilirken, en büyük sap kalınlığı 33.2 mm ile ilk ekim zamanında TARSAN-1018 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasından tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda sap

kalınlığı bakımından çeşitler ve ekim zamanları arasında bir istikrar olmadığı, ancak artan bitki sıklıkları karşısında önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir.



Şekil 4.24. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen sap kalınlığına ait Ç x BS interaksyonu (mm).



Şekil 4.25. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen sap kalınlığına ait EZ x Ç x BS interaksyonu (mm).

4.2.3. Tabla çapı

Araştırmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de, ortalama tabla çapı değerleri ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çalışmada, 2002 ve 2003 deneme yıllarında tabla çapı değeri 21.3 cm ve 21.5 cm olarak elde edilmiş ve yıllar arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde tabla çapına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri
		2002	2003		2 Yıllık ortalama
Yıllar (Y)				1	3.13
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	20.65**	12.18**	2	32.64**
EZ x Y				2	3.42*
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	9.51**	97.06**	2	62.21**
Ç x Y				2	11.03**
EZ x Ç	4	2.99*	1.27	4	1.35
EZ x Ç x Y				4	3.56**
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	92.58**	183.28**	3	238.95**
BS x Y				3	2.37
EZ x BS	6	0.56	1.19	6	0.59
EZ x BS x Y				6	0.92
Ç x BS	6	3.01*	7.25**	6	3.77**
Ç x BS x Y				6	4.87**
EZ x Ç x BS	12	2.79**	0.82	12	2.41**
EZ x Ç x BS x Y				12	1.94*
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

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

Her iki deneme yılı ve iki yılın ortalama verilerinin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, ekim zamanlarının tabla çapı üzerine etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.11). Çalışmada ekim zamanlarına göre tabla çapı 2002 yılında 20.8, 21.0 ve 22.1 cm; 2003 yılında 21.3, 21.3 ve 21.9 cm ve iki yılın ortalamasında ise 21.0, 21.2 ve 22.0 cm olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama tabla çapı değerleri (cm)*

Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI								2003 YILI						2002 - 2003 Yıllar Ortalaması									
		Ekim Zamanları						ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları				ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları				ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)				
		I	II	III						I	II	III						I	II			III			
TR-3080	3000	24.4	ab	23.1	a-f	23.3	a-e	23.6	a		21.4	22.7	23.0	22.4	c		22.9	b-g	22.9	b-g	23.1	b-f	23.0	bc	
	5000	20.6	g-l	22.3	b-i	21.6	c-j	21.5	b		20.5	20.6	21.5	20.9	d		20.5	k-q	21.4	h-m	21.6	g-l	21.2	e	
	7000	18.7	klm	19.7	j-m	19.3	j-m	19.3	de		19.5	19.5	20.1	19.7	e		19.1	qrs	19.6	o-s	19.7	n-s	19.5	fg	
	9000	18.0	m	18.1	lm	20.2	h-m	18.7	e		19.1	18.9	20.1	19.4	e		18.6	rs	18.5	s	20.1	m-q	19.1	g	
	ORT. (EZ x Ç)	20.4	c	20.8	c	21.1	c		20.8 B		20.1	20.4	21.2		20.6C		20.3	20.6		21.1				20.7 C	
TR-4098	3000	22.4	a-h	24.6	ab	24.8	a	23.9	a		23.2	23.2	23.9	23.4	b		22.8	c-h	23.9	abc	24.3	ab	23.7	ab	
	5000	21.6	c-j	21.2	e-k	22.8	a-g	21.9	b		22.2	22.0	22.1	22.1	c		21.9	l-k	21.6	g-l	22.4	d-i	22.0	d	
	7000	20.1	h-m	19.8	j-m	20.9	e-k	20.3	c		20.4	19.7	20.5	20.2	de		20.2	l-q	19.7	n-s	20.7	j-p	20.2	f	
	9000	19.5	j-m	19.5	j-m	20.4	g-m	19.8	de		19.4	19.1	20.2	19.6	e		19.5	p-s	19.3	p-s	20.3	l-q	19.7	fg	
	ORT. (EZ x Ç)	20.9	c	21.3	c	22.2	b		21.5 A		21.3	21.0	21.7		21.3 B		21.1	21.1		21.9				21.4 B	
Tarsan 1018	3000	23.3	a-e	22.4	a-h	24.3	ab	23.4	a		24.0	24.7	24.8	24.5	a		23.7	a-d	23.6	a-d	24.6	a	23.9	a	
	5000	20.6	f-k	21.3	d-j	23.7	abc	21.9	b		23.6	23.9	24.2	23.9	ab		22.1	e-j	22.6	c-h	23.9	abc	22.9	c	
	7000	20.6	g-l	20.0	h-m	23.7	a-d	21.5	b		21.7	22.0	23.2	22.3	c		21.1	i-n	21.0	i-o	23.4	a-e	21.9	de	
	9000	19.7	j-m	20.3	h-m	20.8	f-k	20.2	c		20.2	19.8	19.8	19.9	e		20.0	m-r	20.0	m-r	20.1	m-q	20.1	f	
	ORT. (EZ x Ç)	21.1	c	21.0	c	23.1	a		21.7 A		22.4	22.6	23.0		22.7 A		21.7	21.8		23.1				22.2 A	
ORT. (EZ x BS)										ORT. (BS)															
	3000	23.4		23.4		24.1		23.6	A		22.9	23.5	23.9	23.4	A		23.1		23.5		24.0		23.5	A	
	5000	20.9		21.6		22.7		21.7	B		22.2	22.1	22.6	22.3	B		21.5		21.8		22.7		22.0	B	
	7000	19.8		19.9		21.3		20.3	C		20.5	20.4	21.3	20.7	C		20.2		20.1		21.3		20.5	C	
	9000	19.1		19.3		20.4		19.6	D		19.6	19.3	20.0	19.6	D		19.3		19.3		20.2		19.6	D	
ORT. (EZ)	20.8	B	21.0	B	22.1	A				21.3	B	21.3	B	21.9	A		21.0	B	21.2	B	22.0	A			
ORT. (YIL)										21.3	ORT. (YIL)						21.5	ORT. (YIL)						21.4	

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

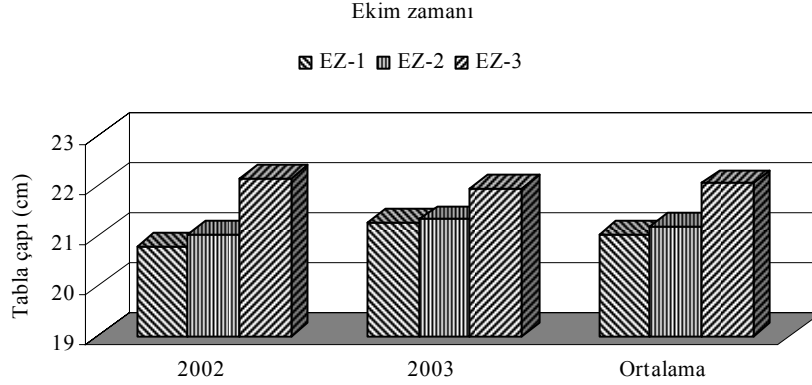
Uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında, birinci ve ikinci ekim zamanı aynı gruba dahil olurken üçüncü ekim zamanı ayrı bir grup oluşturduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Tabla çapı verimi en fazla etkileyen komponentlerden birisidir. Ayçiçeğinde tabla çapları genel olarak 6-75 cm arasında değişmekte olup, tabla iriliği özellikle sıcaklık, toprak rutubeti ve fertilitesi gibi ekolojik faktörlerden ve ekim zamanı ve bitki sıklığı gibi kültürel uygulamalardan oldukça etkilenmektedir (Arioğlu, 1999). Ekim zamanı uygulamalarında sulu ve kuru koşullara göre farklılık gösteren tabla çapının, kuru koşullarda ekim zamanının gecikmesi ile küçüldüğü çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur (Er ve Işık, 1988; Reddy ve Giri, 1997). Ancak sulu koşullarda geç ekimlerde sıcaklıkların artmasına bağlı olarak ayçiçeğinin su kullanma kapasitesi artmakta ve dolayısıyla topraktaki besin elementlerinden maksimum seviyede yararlanabilmektedir. Bu durumda bitki daha iyi bir vejetatif gelişim sağlamaktadır (Unger, 1986). Çalışmada geciken ekimler ile tabla çapının artmasının bu durumdan kaynaklandığı ve özellikle bölünerek uygulanan azotlu gübrelerin katkısının büyük olduğu söylenebilir. Nitekim Karaaslan ve ark. (1998), çalışmalarının ilk yılında en büyük tabla çapını dördüncü ekim zamanından elde ederken, ikinci deneme yılında ekim zamanları arasında tabla çapları bakımından bir farklılık bulunmadığını tespit etmişlerdir. Unger (1986) ise, sulu koşullarda en yüksek tabla çapı değerlerinin Nisan, Mayıs ve Haziran ekimlerinden elde edildiğini ancak Temmuz ekiminde ise söz konusu değerlerin önemli ölçüde azaldığını bildirmiştir. Akdağ ve ark. (1988), sulu koşullarda tabla çapının ekim zamanlarına göre kararsız bir değişim gösterdiğini ve en küçük tabla çapının ilk ve son iki ekim zamanından elde edildiğini tespit etmişlerdir. Aynı zamanda araştırmacılar 10'ar günlük aralıklarla ektikleri ayçiçeğinde en büyük tabla çapı değerlerini ikinci ve beşinci ekim zamanı uygulamaları arasından elde etmişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgular bu araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

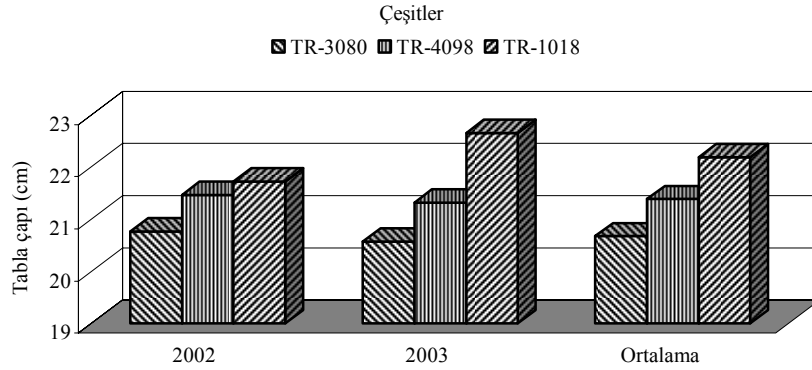
Araştırmada ekim zamanlarından elde edilen tabla çapı değerlerinin yıllara göre değişmesi nedeniyle, EZ x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.11). Bu interaksyon Şekil 4.26'da gösterilmiştir. Deneme yılları arasında ekim zamanı uygulamalarına göre oluşan bu farklılığın yıllar arasındaki düzensiz yağış dağılımından ve ilk yıla göre 2003 yılındaki daha düşük güneşlenme süresinden kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 4.11 incelendiğinde, çeşitlerin tabla çapları arasındaki farklılıklarının 2002, 2003 ve yılların birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. İki yılın ortalamasına göre, en büyük tabla çapı TARSAN-1018 (22.2 cm) çeşidinden elde edilirken, bunu TR-4098 (21.4 cm) ve TR-3080 (20.7 cm) çeşitleri izlemiştir. Teksel yıllarda ise çeşitlerin tabla çapı değerleri incelendiğinde farklı sonuçların ortaya çıktığı görülmektedir. 2002 deneme yılında TR-4098 ve TARSAN-1018 çeşitleri birlikte en yüksek tabla çapı değerine (21.5 ve 21.7 cm) ulaşırken, TR-3080 çeşidi 20.8 cm ile en düşük tabla çapına sahip olmuştur. 2003 yılında ise, TARSAN-1018, TR-4098 ve TR-3080 çeşitlerinin tabla çapları 22.7, 21.3 ve 20.6 cm olarak tespit edilmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre her çeşit ayrı bir grup oluşturmuştur (Çizelge 4.12). Çalışmada çeşitlerin

tabla çapı bakımından sıralanışının yıllara göre değişmesi nedeniyle, Ç x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuş ve Şekil 4.27’de gösterilmiştir.



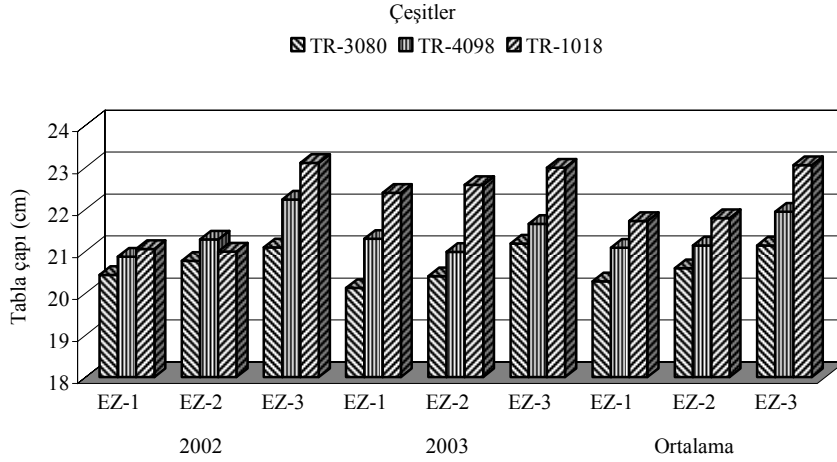
Şekil 4.26. Ayçiçeği çeşitlerinin tabla çapına ait EZ x Yıl interaksyonu (cm).



Şekil 4.27. Farklı ayçiçeği çeşitlerinin tabla çapına ait Ç x Yıl interaksyonu (cm).

Çeşitlerin yıllara göre ve yıl içinde birbirleriyle karşılaştırıldığında farklı sonuçlar oluşturduğu görülmektedir. Bu durum tabla çapının çeşit özelliği olmasına rağmen, iklim ve toprak koşullarının yıllara göre farklı olmasından ileri gelen çevresel değişiklikler ile de ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim konu ile ilgili çalışmalarda da ayçiçeğinde tabla çapının sulu ve kuru koşullara göre farklılık göstermekle birlikte 10.8 - 30 cm arasında değiştiği saptanmıştır (İlbaş ve ark., 1996; Gür ve ark., 1997; Önemli, 1997; Reddy ve Giri, 1997; Göksoy, 1999; Önder ve ark., 2001; Akkaya ve ark., 2003; Karaaslan, 2003).

Çalışmada 2002 deneme yılında ekim zamanlarına göre çeşitlerin tabla çapı bakımından sıralanışının farklı olması EZ x Ç interaksyonunun önemli ($P<0.05$) bulunmasına neden olmuştur (Çizelge 4.11). Bu interaksyon ise Şekil 4.28’de gösterilmiştir. Ayrıca EZ x Ç interaksyonunun etkisinin yıllara göre değişmesi nedeniyle EZ x Ç x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

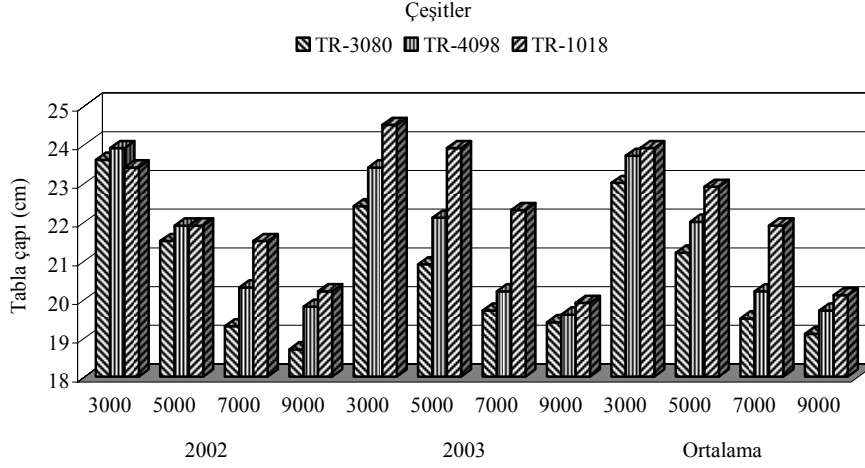


Şekil 4.28. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen tabla çapına ait EZ x Ç interaksyonu (cm).

Şekil 4.28’den de görüldüğü gibi, 2003 deneme yılında TARSAN-1018 çeşidi her üç ekim zamanında da en büyük tabla çapına sahip olurken, denemenin ilk yılında TR-4098 çeşidinin ikinci ekim zamanında diğer çeşitlere göre daha büyük tabla çapına sahip olması söz konusu interaksyonun ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Bitki sıklığı uygulamalarının tabla çapına etkisi 2002, 2003 ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.11). Çalışmada tabla çapının yüksek bitki sıklığından düşük bitki sıklığına doğru giderek arttığı tespit edilmiştir. 2002 deneme yılında tabla çapı 23.6 - 19.6 cm; 2003 yılında 23.4 - 19.6 cm ve iki yılın ortalamasında ise 23.5 - 19.6 cm arasında olduğu belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasında oluşan farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında ise, her bitki sıklığı ayrı bir grup oluşturmuştur (Çizelge 4.12). Ayçiçeğinde tabla çapı verimle pozitif ilişkili bir komponent olup, bitki popülasyonundan önemli ölçüde etkilenmektedir. Yapılan araştırmalar birim alanda bitki sayısı azaldıkça tabla çapının önemli düzeyde arttığını göstermiştir (Mathers ve Stewart, 1982; Turan ve Göksoy, 1990; Silva ve ark., 1993; Ortegón ve Escobedo, 1994; Esehie ve ark., 1996; Pal ve ark., 1997; Salera, 1998; Sarmah ve ark., 2000; Kara, 2001; Kılılı ve Özdemir, 2001). Çalışmadan elde edilen bulgular bu araştırmacıların sonuçları ile tamamen uyumludur.

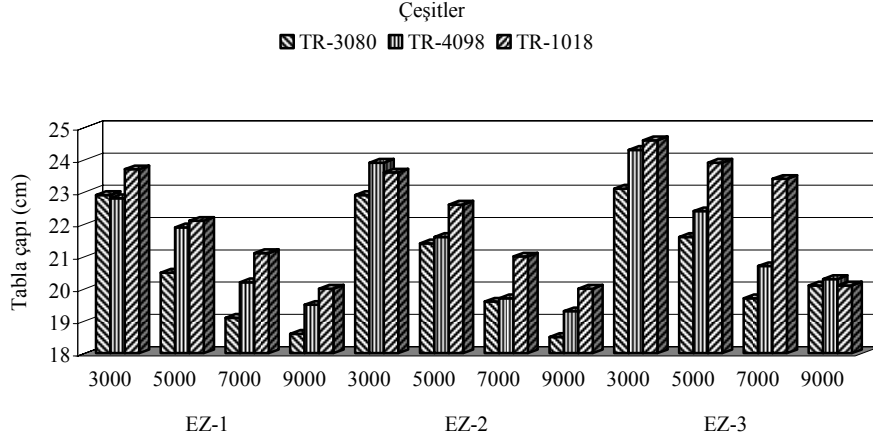
Çizelge 4.11 incelendiğinde, Ç x BS interaksyonunun 2002, 2003 ve yılların birlikte analizi sonucunda da önemli ($P<0.05$ ve $P<0.01$) olduğu görülmektedir. Bu interaksyon ise Şekil 4.29’da gösterilmiştir.



Şekil 4.29. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tabla çapına ait Ç x BS interaksyonu (cm).

Şekil 4.29 incelendiğinde, 2002, 2003 ve iki yılın ortalamasında en küçük tabla çapının TR-3080 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasından elde edildiği görülmektedir. En büyük değeri ise, 2002 yılında her üç çeşidin 3000 bitki/da uygulamasında, 2003 yılı ve iki yılın ortalamasında ise TARSAN-1018 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada çeşitlerin bitki sıklıklarına göre performansının yıllar üzerinden değişmesi nedeniyle Ç x BS x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.11).

Çalışmada EZ x Ç x BS interaksyonunun etkisinin yıllar itibarıyla farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu etki 2002 yılı ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) olurken, 2003 yılında önemsiz bulunmuştur. Her iki yılda karşılaşılan bu farklı durum nedeniyle EZ x Ç x BS x Yıl interaksyonunun önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.11; Şekil 4.30). Şekil 4.30 incelendiğinde, iki yılın ortalamasına göre en küçük tabla çapı (18.5 cm) ikinci ekim zamanında ve TR-3080 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasından elde edildiği görülmektedir. En büyük tabla çapı ise (24.6 cm) üçüncü ekim zamanında ve TARSAN-1018 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasında gözlenmiştir. Araştırma sonucunda çeşitlerin tabla çaplarının geciken ekim zamanları ve azalan bitki sıklıkları ile az da olsa arttığı belirlenmiştir.



Şekil 4.30. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tabla çapına ait EZ x Ç x BS interaksyonu (cm).

4.2.4. Tabla başına tane sayısı

Çalışmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13’de, ortalama tabla başına tane sayısı değerleri ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çalışmada, tane sayısı 2002 ve 2003 deneme yıllarında 1277 adet/tabla ve 1259 adet/tabla olarak elde edilmiş ve yıllar arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.13).

Her iki deneme yılı ve iki yılın ortalama verilerinin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, ekim zamanlarının tabla başına tane sayısı üzerine önemli ($P<0.01$) etkide bulunduğu görülmektedir (Çizelge 4.13). İki yılın ortalamasına göre tane sayısı, birinci ekim zamanında 1251 adet/tabla, ikinci ekim zamanında 1236 adet/tabla ve üçüncü ekim zamanında ise 1315 adet/tabla olarak tespit edilmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre birinci ve ikinci ekim zamanları aynı gruba dahil olurken üçüncü ekim zamanı ayrı bir grup oluşturmuştur (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.13. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde tane sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri
		2002	2003		2 Yıllık ortalama
Yıllar (Y)				1	3.54
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	12.87**	12.78**	2	25.25**
EZ x Y				2	0.39
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	322.88**	247.05**	2	558.31**
Ç x Y				2	0.08
EZ x Ç	4	2.82*	2.21	4	4.68**
EZ x Ç x Y				4	0.26
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	37.89**	17.93**	3	52.07**
BS x Y				3	0.71
EZ x BS	6	2.02	0.69	6	1.85
EZ x BS x Y				6	0.66
Ç x BS	6	0.98	1.59	6	1.91
Ç x BS x Y				6	0.76
EZ x Ç x BS	12	4.91**	2.19*	12	6.24**
EZ x Ç x BS x Y				12	0.45
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

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

Her iki deneme yılı ve iki yılın ortalama verilerinin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, ekim zamanlarının tabla başına tane sayısı üzerine önemli ($P<0.01$) etkide bulunduğu görülmektedir (Çizelge 4.13). İki yılın ortalamasına göre tane sayısı, birinci ekim zamanında 1251 adet/tabla, ikinci ekim zamanında 1236 adet/tabla ve üçüncü ekim zamanında ise 1315 adet/tabla olarak tespit edilmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre birinci ve ikinci ekim zamanları aynı gruba dahil olurken üçüncü ekim zamanı ayrı bir grup oluşturmuştur (Çizelge 4.14). Araştırma sonuçları erken ekimden geç ekime doğru gidildikçe tane sayısı değerlerinde her iki yılda da bir artış olduğunu göstermiştir.

Ayçiçeğinde tane verimi tabladaki tane sayısı ile çok yakından ilişkilidir. Nitekim tabla başına tane sayısının tane veriminde artışa neden olan en önemli özellik olduğu Naderi (1998) ve Khajepour ve Seyedi (2000) tarafından da bildirilmektedir. Ekim zamanı uygulamalarında sulu ve kuru koşullara göre farklılık gösteren tabla başına tane sayısının, kuru koşullarda ekim zamanının gecikmesi ile azaldığı çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur (Carvalho ve ark., 1996; Hussain ve Pooni, 1997; Khajepour ve Seyedi, 2000; Soriano ve ark., 2004).

Çizelge 4.14. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama tane sayısı değerleri (adet/tabla)*

Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI						2003 YILI						2002 - 2003 Yıllar Ortalaması									
		Ekim Zamanları					ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları					ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları					ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	
		I	II	III					I	II	III					I	II	III					
TR-3080	3000	1354	d-g	1211	g-j	1163	h-m	1243	1188	f-k	1230	f-ı	1130	g-m	1183	1271	hij	1221	ı-m	1146	k-q	1213	
	5000	1132	ı-m	1123	ı-m	1299	e-h	1184	1091	ı-m	1049	klm	1286	def	1142	1111	m-q	1086	opq	1292	ghı	1163	
	7000	1108	ı-m	1040	klm	1262	f-ı	1137	1079	j-m	1050	klm	1253	efg	1127	1093	n-q	1045	pq	1258	h-k	1132	
	9000	1007	m	1023	lm	1234	g-j	1088	1045	klm	1047	klm	1228	f-ı	1107	1026	q	1035	q	1231	h-m	1097	
	ORT. (EZ x Ç)	1150	cde	1099	e	1240	b	1163 B	1101	1094	1224		1140 B	1125	d	1097	d	1232	b		1151 B		
TR-4098	3000	1235	g-j	1217	g-j	1394	c-f	1282	1243	fgh	1206	f-j	1389	cd	1279	1239	h-l	1211	ı-n	1391	efg	1280	
	5000	1191	h-k	1132	ı-m	1187	h-l	1170	1140	g-m	1102	h-m	1180	f-l	1141	1166	j-p	1117	l-q	1183	ı-o	1155	
	7000	1118	ı-m	1108	j-m	1119	ı-m	1115	1150	f-m	1082	ı-m	1122	g-m	1118	1134	l-q	1095	n-q	1120	l-q	1116	
	9000	1100	ı-m	1078	j-m	1115	ı-m	1098	1038	lm	1023	m	1116	g-m	1059	1069	opq	1050	pq	1116	l-q	1078	
	ORT. (EZ x Ç)	1161	cd	1134	de	1204	bc	1166 B	1143	1103	1201		1149 B	1152	cd	1118	d	1203	bc		1158 B		
Tarsan 1018	3000	1645	a	1528	abc	1630	a	1601	1561	ab	1550	ab	1573	a	1561	1603	a	1539	abc	1601	a	1581	
	5000	1453	b-e	1515	abc	1579	ab	1516	1449	abc	1508	abc	1556	ab	1504	1451	b-f	1511	a-d	1567	ab	1510	
	7000	1440	b-e	1501	a-d	1543	abc	1495	1433	abc	1452	abc	1512	abc	1465	1436	c-f	1476	b-e	1527	a-d	1480	
	9000	1411	c-f	1454	b-e	1311	e-h	1392	1424	bc	1448	abc	1383	cde	1418	1417	def	1451	b-f	1347	fgh	1405	
	ORT. (EZ x Ç)	1488	a	1500	a	1516	a	1501 A	1497	1489	1506		1487 A	1477	a	1494	a	1511	a		1494 A		
ORT. (EZ x BS)								ORT.(BS)					ORT. (BS)									ORT. (BS)	
	3000	1411		1319		1395		1375	A	1330		1329		1364		1371		1324		1380		1358	A
	5000	1259		1256		1355		1290	B	1227		1220		1340		1243		1238		1348		1276	B
	7000	1222		1217		1308		1249	C	1221		1194		1295		1221		1205		1302		1243	C
	9000	1173		1185		1220		1193	D	1169		1172		1242		1171		1179		1231		1194	D
ORT. (EZ)		1266	B	1244	B	1320	A		1237	B	1299	B	1310	A		1251	B	1236	B	1315	A		
ORT. (YIL)								1277	ORT. (YIL)					1259	ORT. (YIL)							1268	

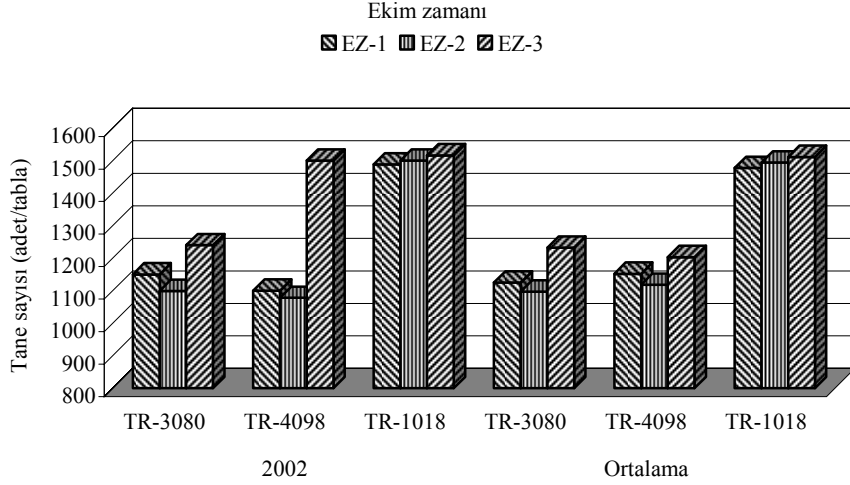
* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Çalışmada geciken ekimlerde bitkilerin daha erken çiçeklenmeye başlaması ve söz konusu dönemlerde yüksek sıcaklıklara bağlı olarak su kullanma kapasitesinin artmasından dolayı ayçiçeğinin topraktaki bitki besin elementlerinden daha iyi faydalanarak daha büyük toprak yüzüne sahip olmasının topraktaki tane sayısı üzerine olumlu etki yaptığı söylenebilir. Özellikle bölünerek uygulanan azotlu gübrelerin geç ekim zamanlarında daha yüksek sıcaklıklarda verilmesi ve erken ekimlerdeki sulama sayısının geç ekimlere göre daha fazla olması nedeniyle azotlu gübrelerin topraktan daha fazla yıkanması, geç ekimlerde bitkinin vejetatif gelişimi üzerine olumlu etki yapmış olabilir. Nitekim Thompson ve Heenan (1994), ekim zamanı uygulamalarının etkisinin özellikle toprak başına tane sayısında ortaya çıktığını belirterek, sulama koşullarında Avusturya'da sıcaklıkların yüksek olduğu Ekim ve Kasım aylarında en yüksek tane sayısı değerlerinin elde edildiğini bildirmişlerdir. Carvalho ve ark. (1996) ise, bölgelerinin en erken ve en geç ekim tarihlerinde ayçiçeğinin gelişme sürecinde (özellikle çiçeklenme döneminde) nem kaybı olduğunu ve su eksikliğinin artması ile topraktaki tane sayısının azaldığını bildirmişlerdir. Göksoy (1992), tane sayısı bakımından Mart (1045 adet) ve Nisan (1030 adet) ayı ekimleri arasında bir fark olmadığını ancak kuru koşullarda ekimin Mayıs (917 adet) ayına kadar gecikmesi ile azaldığını tespit etmiştir. Flagella ve ark. (2002), sulama ve kuru şartlarda yaptıkları çalışmalarında bölgeleri için erken (Mart) ve geç ekimlerde (Nisan) tane sayısını 985 ve 904 adet/toprak olarak elde etmiş ve sulamanın tane sayısı üzerine olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir.

Araştırmada ayçiçeği çeşitlerinin toprak başına tane sayıları arasındaki farklılıklar, 2002, 2003 ve iki yılın birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.13). İki yılın ortalamasına göre, en yüksek tane sayısı TARSAN-1018 (1494 adet/toprak) çeşidinden elde edilirken, bunu TR-4098 (1158 adet/toprak) ve TR-3080 (1151 adet/toprak) çeşitleri izlemiştir. Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre TR-3080 ve TR-4098 çeşitleri aynı gruba dahil olurken, TARSAN-1018 çeşidi farklı bir grup oluşturmuştur (Çizelge 4.14). Çeşitlerin toprak başına tane sayısı yönünden farklı sonuçlar oluşturması, genotipik yapılarının farklı olmasından ve yıllara ilişkin ekolojik değişkenlere karşı farklı tepki oluşturmalarından kaynaklanmaktadır. Birçok araştırmacı tarafından farklı çeşitlerde ve farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda değişken tane sayısı sonuçları alınmıştır. Nitekim toprak başına tane sayısı Göksoy (1992) tarafından 818-1143 adet; Akdağ ve ark. (1988) tarafından 1738 – 2411 adet; Göksoy (1999) tarafından 856 – 1080 adet ve Akkaya ve ark. (2003) tarafından 688.4 – 979.4 adet olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.13 incelendiğinde, ekim zamanlarına göre çeşitlerin farklı tane sayısı değerlerine sahip olması, hem 2002 yılının hem de iki yılın birleştirilmiş verilerinin analizinde EZ x Ç etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmasına neden olmuş ve Şekil 4.31'de gösterilmiştir. Şekil 4.31'de görüldüğü gibi, 2002 yılında en düşük tane sayısı (1099 adet/toprak) TR-3080 çeşidinin ikinci ekim zamanından elde edilirken; en yüksek tane sayısı ise TARSAN-1018 çeşidinin her üç ekim zamanında (1488, 1500 ve 1516 adet/toprak) tespit edilmiştir. İki yılın ortalama verilerine bakıldığında ise en düşük değeri, TR-4098 çeşidinin ikinci ekim zamanından (1118 adet/toprak) ve TR-3080 çeşidinin birinci (1125 adet/toprak) ve ikinci (1097 adet/toprak) ekim zamanlarından elde edilmiştir. En yüksek tane sayısı ise TARSAN-1018 çeşidinin tüm ekim zamanlarında (1477, 1494 ve 1511

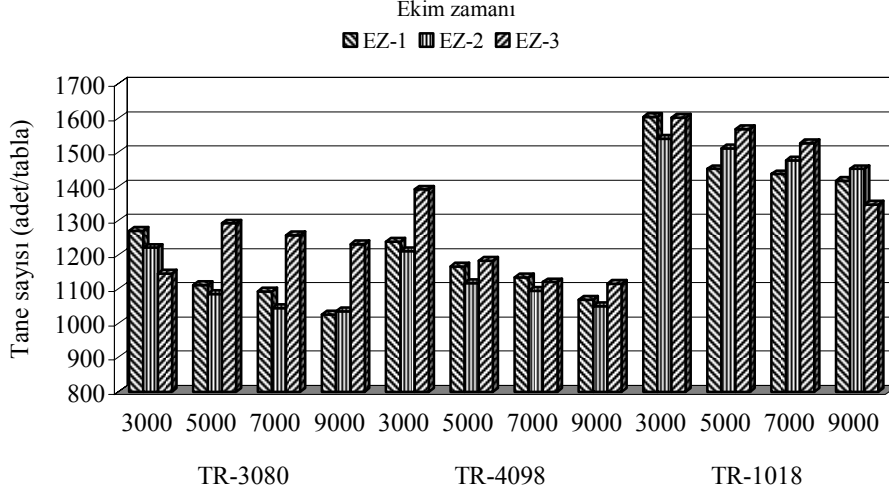
adet/tabla) tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada EZ x Ç x Yıl interaksiyonunun önemsiz bulunması her iki deneme yılında da çeşitlerin ekim zamanlarına göre performansının değişmediğini desteklemektedir (Çizelge 4.13).



Şekil 4.31. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen tane sayısına ait EZ x Ç interaksiyonu (adet/tabla).

Çizelge 4.13 incelendiğinde, bitki sıklığı uygulamalarının tane sayısına etkisinin tekse yıllar ve iki yılın birlikte analizi sonucunda önemli ($P < 0.01$) olduğu görülmektedir. Çalışmada tabla başına tane sayısının yüksek bitki sıklığından düşük bitki sıklığına doğru giderek arttığı tespit edilmiştir. Bitki sıklığı uygulamalarına göre tane sayısının 2002 yılında 1375-1193 adet/tabla; 2003 yılında 1341-1194 adet/tabla; iki yılın ortalamasında ise, 1358-1194 adet/tabla arasında olduğu belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasında oluşan farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında, her bitki sıklığı ayrı birer grup oluşturmuştur (Çizelge 4.14). Ayçiçeğinde tane sayısı bitki sıklığından büyük oranda etkilenen bir özellik olup, birim alandaki bitki sayısının artması tabla başına tane sayısının azalmasına neden olmaktadır. Ayçiçeğinde tane sayısı ile bitki sıklığı arasındaki benzer ilişki, aynı konuda çalışan birçok araştırmacı tarafından da ortaya konulmuştur (Vranceanu ve ark. 1982; Rizzardi ve Kuffel, 1993; Süzer ve Atakişi, 1993; Villalobos ve ark., 1994; Esechie ve ark., 1996; Salera, 1998; Barros, 2004). Robinson ve ark. (1980), bitki sıklığının 1700 bitki/da'dan 6200 bitki/da'a çıkması ile tablada tane sayısının 1223 adet'ten 826 adet'e düştüğünü bildirmiştir. Göksoy (1992), ayçiçeğinde tabla başına tane sayısını 3200, 4800 ve 9500 bitki/da sıklıklarda 1313, 1045 ve 633 adet olarak belirlemiştir. Narwal ve Malik (1985), uyguladıkları 5500, 7400 ve 11.000 bitki/da bitki sıklıklarında tabla başına tane sayısını 695, 673 ve 548 adet olarak elde etmişlerdir.

Çalışmada, her iki deneme yılı ve iki yılın ortalamasında EZ x Ç x BS interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.13). Bu interaksyon ise Şekil 4.32’de gösterilmiştir.



Şekil 4.32. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane sayısına ait EZ x Ç x BS interaksyonu (adet/tabla).

Şekil 4.32 incelendiğinde, iki yılın ortalamasına göre en düşük tane sayısının birinci (1026 adet/tabla) ve ikinci ekim zamanında (1035 adet/tabla) TR-3080 çeşidinin 9000 bitki/da bitki sıklığı uygulamasından elde edildiği görülmektedir. En yüksek tane sayısı ise birinci (1603 adet) ve üçüncü (1601 adet) ekim zamanında TARSAN-1018 çeşidinin 3000 bitki/da bitki sıklığı uygulamasında tespit edilmiştir.

4.2.5. Tane tutma oranı

Araştırmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de, ortalama tane tutma oranı değerleri ve Duncan gruplandırmaları ise Çizelge 4.16’da verilmiştir.

2002 ve 2003 deneme yıllarında, tane tutma oranı değerleri % 97.8 ve % 98.0 olarak elde edilmiş ve yıllar arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.15).

Her iki deneme yılı ve iki yılın ortalama verilerinin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, ekim zamanlarının tane tutma oranına etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.15). Çalışmada ekim zamanlarına göre tane tutma oranı, 2002 deneme yılında % 97.1, 98.3 ve 97.2; 2003 yılında % 97.6, 98.5 ve 97.8 ve iki yılın ortalamasında ise % 97.3, 98.4 ve 97.9 olarak tespit

edilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında her bir ekim zamanı ayrı gruplar oluşturduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.15. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde tane tutma oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri
		2002	2003		2 Yıllık ortalama
Yıllar (Y)				1	3.79
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	19.30**	19.03**	2	35.70**
EZ x Y				2	2.71
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	35.75**	50.75**	2	81.79**
Ç x Y				2	0.33
EZ x Ç	4	5.35**	4.21**	4	7.96**
EZ x Ç x Y				4	1.93
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	17.83**	26.02**	3	39.70**
BS x Y				3	1.75
EZ x BS	6	3.51**	1.22	6	4.46**
EZ x BS x Y				6	0.94
Ç x BS	6	7.10**	1.84	6	8.04**
Ç x BS x Y				6	2.44*
EZ x Ç x BS	12	4.98**	0.74	12	4.26**
EZ x Ç x BS x Y				12	2.69**
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

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

Çalışmada en yüksek tane tutma oranı ikinci ekim zamanından elde edilirken, ilk ve son ekim zamanlarında daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu duruma ikinci ekim zamanında ekilen bitkilerin çiçeklenme-olgunlaşma döneminde uygun seyreden sıcaklık ve güneşlenme süresinin neden olduğu söylenebilir. Nitekim ilk ekim zamanında söz konusu dönemde sıcaklık ve güneşlenme süresi daha düşük olurken, üçüncü ekim zamanında ise çiçeklenme dönemi yüksek sıcaklıklara rastlamıştır. Bu durumun ise ayçiçeğinde tane tutma oranını etkilediği söylenebilir. Ayçiçeğinde ekim zamanlarının tane tutma oranına etkisinin incelendiği bir araştırmaya literatürlerde rastlanamamıştır.

Araştırmada ayçiçeği çeşitlerinin tane tutma oranları arasındaki farklılıklar, her iki deneme yılı ve yılların birlikte analizi sonucunda önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.15).

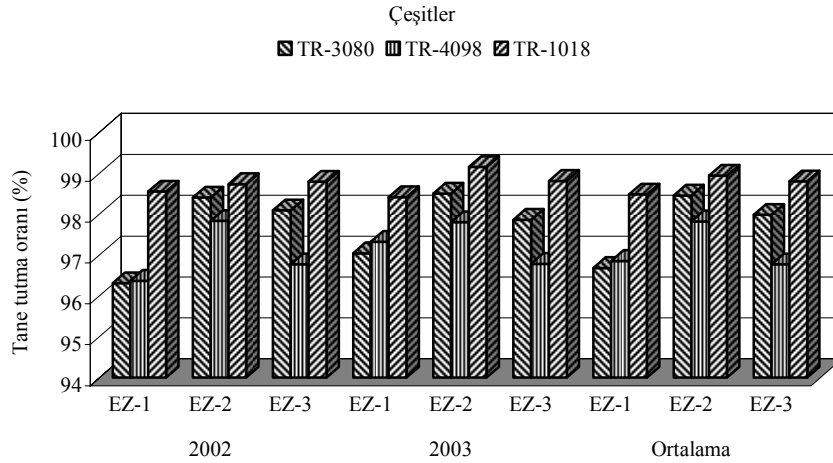
Çizelge 4.16. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama tane tutma oranı değerleri (%)*

Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI								2003 YILI					2002 - 2003 Yıllar Ortalaması														
		Ekim Zamanları				ORT. (Ç x BS)				Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)		Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)		ORT. (C)									
		I	II	III						I	II	III			I	II	III												
TR-3080	3000	98.7	ab	99.2	a	98.5	ab	98.8	a	98.2	99.2	98.6		98.7				98.4	a-d	99.2	a	98.5	a-d	98.7	a				
	5000	97.0	a-e	98.1	abc	98.3	ab	97.8	abc	97.7	98.6	98.3		98.2				97.4	c-f	98.3	a-e	98.3	a-e	98.0	bcd				
	7000	95.9	c-e	98.1	abc	98.2	ab	97.4	bcd	96.7	98.2	97.6		97.5				96.3	fgh	98.2	a-e	97.9	a-e	97.5	d				
	9000	93.7	fg	98.3	ab	97.5	a-e	96.5	d	95.5	98.0	97.1		96.8				94.6	ij	98.1	a-e	97.2	d-g	96.7	e				
	ORT. (EZ x Ç)	96.3	b	98.4	a	98.1	a		97.6 B	97.0	d	98.5	ab	97.9	bc		97.8 B	96.7	d	98.5	ab	98.0	bc		97.7 B				
TR-4098	3000	98.1	abc	98.5	ab	98.1	abc	98.3	ab	98.6	98.6	97.6		98.3				98.4	a-d	98.6	abc	97.8	a-e	98.3	abc				
	5000	97.4	a-e	98.2	ab	97.8	a-d	97.8	abc	97.9	97.7	97.0		97.5				97.6	b-e	98.0	a-e	97.4	c-f	97.7	cd				
	7000	92.4	g	97.8	a-d	95.6	ef	95.3	e	96.3	97.5	96.7		96.8				94.4	j	97.7	b-e	96.1	gh	96.1	e				
	9000	97.6	a-e	96.7	b-e	95.7	def	96.7	cd	96.5	97.4	95.8		96.5				97.0	efg	97.0	efg	95.7	hi	96.6	e				
	ORT. (EZ x Ç)	96.4	b	97.8	a	96.8	b		97.1 C	97.3	cd	97.8	bc	96.8	d		97.3 C	96.9	d	97.8	c	96.8	d		97.2 C				
Tarsan 1018	3000	98.9	ab	99.0	a	98.5	ab	98.8	a	98.9	99.3	99.3		99.1				98.9	ab	99.1	a	98.9	ab	99.0	a				
	5000	98.2	a-d	98.5	ab	99.2	a	98.6	a	98.3	99.3	99.1		98.9				98.3	a-e	98.9	ab	99.2	a	98.8	a				
	7000	98.7	ab	98.2	ab	99.1	a	98.7	a	98.3	99.4	98.6		98.8				98.5	a-d	98.8	ab	98.8	ab	98.7	a				
	9000	98.4	ab	99.2	a	98.4	ab	98.7	a	98.2	98.6	98.3		98.4				98.3	a-e	98.9	ab	98.3	a-e	98.5	ab				
	ORT. (EZ x Ç)	98.6	a	98.7	a	98.8	a		98.7 A	98.4	ab	99.2	a	98.8	a		98.8 A	98.5	ab	98.9	a	98.8	a		98.7 A				
ORT. (EZ x BS)																													
	3000	98.6	ab	98.9	a	98.4	abc	98.6	A	98.6	99.0	98.5		98.7	A			98.6	ab	99.0	a	98.4	abc	98.7	A				
	5000	97.5	bcd	98.3	abc	98.4	abc	98.1	B	98.1	98.5	98.1		98.2	B			97.7	cde	98.4	abc	98.3	a-d	98.1	B				
	7000	95.7	e	98.0	abc	97.6	bcd	97.1	C	97.1	98.4	97.6		97.7	C			96.4	g	98.2	bcd	97.6	de	97.4	C				
	9000	96.6	de	98.1	abc	97.2	cd	97.3	C	96.7	98.0	97.0		97.3	D			96.7	fg	98.0	bcd	97.1	ef	97.3	C				
ORT. (EZ)		97.1	C	98.3	A	97.9	B			97.6	B	98.5	A	97.8	B			97.3	C	98.4	A	97.9	B						
ORT. (YIL)									97.8	ORT. (YIL)									98.0	ORT. (YIL)									97.9

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

İki yılın ortalamasına göre, en yüksek tane tutma oranı TARSAN-1018 (%98.7) çeşidinden elde edilirken, bunu TR-3080 (%97.7) ve TR-4098 (%97.2) çeşitleri izlemiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre her çeşit farklı bir grup oluşturmuştur (Çizelge 4.16).

Ayçiçeğinde tane tutma oranı üzerine çeşitli araştırmacılar tarafından farklı çeşitlerde ve farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda değişik tane tutma oranı sonuçları alınmıştır. Kara (1986), Erzurum'da 23 ayçiçeği çeşidinin tane tutma oranının % 78.9-94.9 arasında değiştiğini belirlerken, İlbaş ve ark. (1996) Van'da 7 ayçiçeği çeşidinin tane tutma oranının % 90.4-94.0 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgular bu araştırmacıların sonuçlarından yüksek olmuştur. Araştırmada çeşitlerin ekim zamanlarına göre farklı tane tutma oranlarına sahip olması, hem teksele hem de iki yılın birleştirilmiş varyans analizinde EZ x Ç interaksiyonunun önemli ($P<0.01$) bulunmasına neden olmuştur. Bu interaksiyon ise Şekil 4.33'de gösterilmiştir.



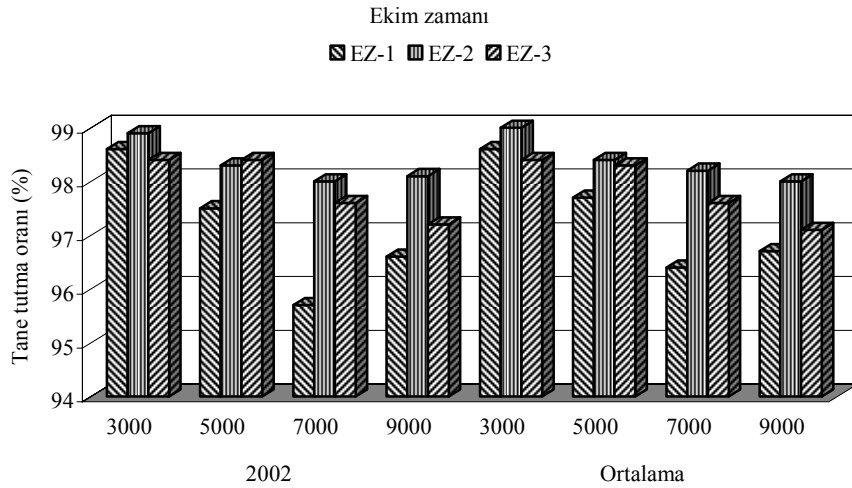
Şekil 4.33. Farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen tane tutma oranına ait EZ x Ç interaksiyonu (%).

Şekil 4.33 incelendiğinde, TARSAN-1018 çeşidinin tane tutma oranının her üç ekim zamanında da benzer olduğu ve çeşitler arasında en yüksek tane tutma oranına sahip olduğu görülmektedir.

Çalışmada bitki sıklığı uygulamalarının tane tutma oranına etkisinin 2002, 2003 ve iki yılın birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.15). Her iki deneme yılında da tane tutma oranının yüksek bitki sıklığından düşük bitki sıklığına doğru giderek arttığı görülmektedir. İki yılın ortalamasında bitki sıklığı uygulamalarına göre tane tutma oranının %98.7 - 97.3 arasında olduğu tespit edilmiştir. Bitki sıklıkları arasında oluşan farklılıklar ise Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında, 7000 ve 9000 bitki/da

bitki sıklıkları aynı gruba dahil olurken, diğer bitki sıklıkları ayrı gruplar oluşturmuştur (Çizelge 4.16). Bitki sıklığının tane tutma oranına etkisinin incelendiği çeşitli araştırmalarda farklı sonuçlar elde edildiği belirlenmiştir. Vranceanu ve ark. (1982), bitki sıklığının artması ile ayçiçeğinde tane tutma oranının arttığını tespit ederken, Narwal ve Malik (1985), tane tutma oranının bitki sıklıklarına göre istikrarsız bir değişim gösterdiğini ve 5500, 7400 ve 11.000 bitki/da sıklıklarda % 82.8, 87 ve 85 olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların bulgularından farklı olmuştur. Diğer araştırmacıların aksine Villalobos ve ark. (1994), artan bitki sıklıklarında tane tutma oranının azaldığını tespit etmişlerdir. Kara (2001) ise, sıra üzeri mesafeler arttıkça tane tutma oranının arttığını ve 30, 40 ve 50 cm sıra üzeri mesafelerinde tane tutma oranının % 94.31, 95.52 ve 96.33 olarak elde edildiğini bildirmiştir. Çalışma bulguları bu araştırmacılar ile uyum sağlamaktadır.

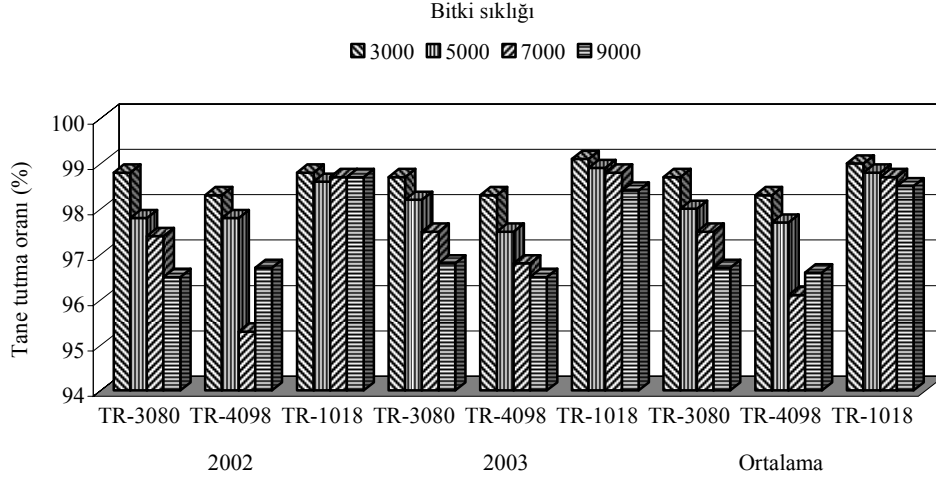
Çalışmada EZ x BS interaksiyonunun 2002 deneme yılı ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiş ve Şekil 4.34'de gösterilmiştir.



Şekil 4.34. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane tutma oranına ait EZ x BS interaksiyonu (%).

Şekil 4.34 incelendiğinde, 2002 ve iki yılın ortalamasında ekim zamanlarına göre bitki sıklıklarının sıralanışının değiştiği ve 5000 bitki/da sıklık uygulamasında en yüksek tane tutma oranı 2002 yılında üçüncü ekim zamanından elde edilirken, birleştirilmiş yıllarda ikinci ekim zamanından elde edildiği görülmektedir.

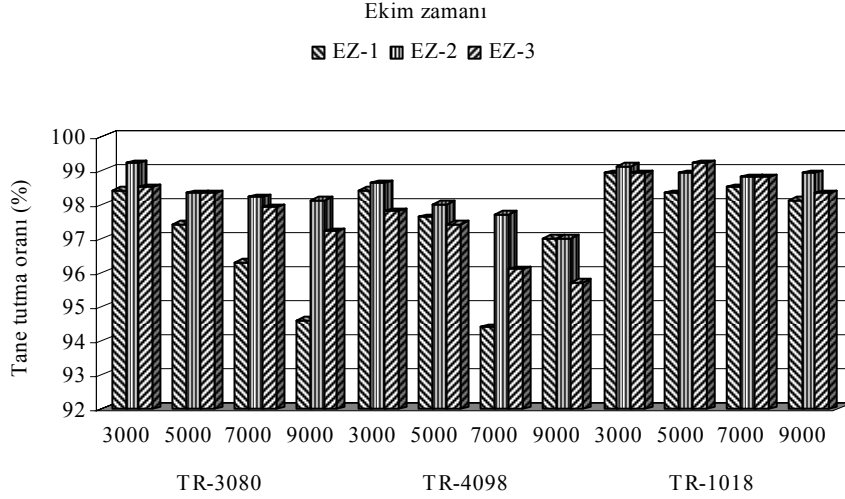
Çizelge 4.15 incelendiğinde, Ç x BS interaksiyonunun tane tutma oranına etkisinin 2002 yılı ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiş ve Şekil 4.35'de gösterilmiştir.



Şekil 4.35. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane tutma oranına ait Ç x BS interaksyonu (%).

Şekil 4.35 incelendiğinde, iki yılın ortalamasında TR-3080 ve TR-4098 çeşitlerinin tane tutma oranı değerlerinin bitki sıklığı uygulamalarına göre değiştiği ve TARSAN-1018 çeşidinin ise genel olarak en yüksek tane tutma oranı değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Çalışmada Ç x BS x Yıl interaksyonunun önemli ($P<0.05$) bulunması ise, çeşitlerin bitki sıklıklarına göre performansının yıllara göre değiştiğini göstermektedir (Çizelge 4.15).

Çalışmada EZ x Ç x BS interaksyonunun etkisi yıllar itibarıyla farklılık göstermiştir (Çizelge 4.15). Bu etki 2002 yılı ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) olurken, 2003 yılında önemsiz bulunmuştur. Her iki yılda karşılaşılan bu farklı durum nedeniyle EZ x Ç x BS x Yıl interaksyonunun önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu interaksyon Şekil 4.36'da gösterilmiştir. Şekil 4.36 incelendiğinde, iki yılın ortalamasında TR-3080 çeşidi her üç ekim zamanında ve bitki sıklıklarında aynı eğilimi gösterirken, TR-4098 ve TARSAN-1018 çeşitlerinin ekim zamanlarına göre bitki sıklığı uygulamalarının sıralanışının değiştiği görülmektedir.



Şekil 4.36. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarının tane tutma oranına ait EZ x Ç x BS etkileşimi (%).

4.2.6. Tane eni

Araştırmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de, ortalama tane eni değerleri ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Araştırmada, 2002 ve 2003 deneme yıllarına ait tane eni 6.2 mm ve 5.9 mm olarak elde edilmiş ve yıllar arasındaki fark önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.17).

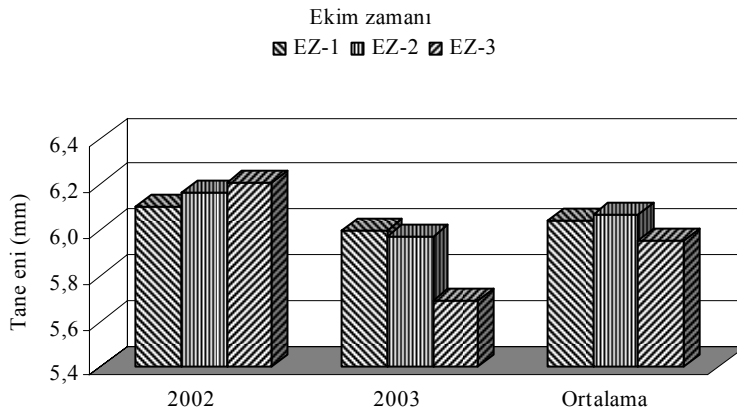
Çalışmada ekim zamanlarının tane enine etkisinin 2003 yılı ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$ ve $P<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Ekim zamanlarına göre tane eni 2002 yılında 6.1, 6.2 ve 6.2 mm; 2003 yılında 6.0, 6.0, 5.7 mm ve birleştirilmiş yıllarda ise 6.0, 6.1 ve 6.0 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.18). Konu ile ilgili olarak ekim zamanı ile tane eni arasındaki ilişkilerin incelendiği bir çalışma bulunamamıştır. Tane eni bir çeşit özelliği olmasına rağmen tabla çapı, tabladaki tane sayısı ve tane ağırlığı ile yakından ilişkilidir. 2003 yılında ilk iki ekim zamanında tabla çapı, tane sayısı ve tane ağırlığı arasında büyük bir fark olmadığından tane eni değişmemiştir. Ancak üçüncü ekim zamanında tabla çapı ve tabladaki tane sayısına bağlı olarak tane ağırlığının azaldığı ve bu durumda tane eninin küçülmesine yol açtığı söylenebilir.

Çizelge 4.17. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde tane enine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri
		2002	2003		2 Yıllık ortalama
Yıllar (Y)				1	47.84**
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	2.47	10.73**	2	3.25*
EZ x Y				2	11.71**
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	159.34**	93.64**	2	238.83**
Ç x Y				2	0.14
EZ x Ç	4	3.22*	7.30**	4	7.28**
EZ x Ç x Y				4	4.11**
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	25.46**	17.31**	3	38.87**
BS x Y				3	2.15
EZ x BS	6	0.34	3.67**	6	2.14
EZ x BS x Y				6	2.58*
Ç x BS	6	0.20	1.66	6	1.01
Ç x BS x Y				6	1.16
EZ x Ç x BS	12	0.34	2.02*	12	1.69
EZ x Ç x BS x Y				12	1.03
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

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

Araştırmada ekim zamanlarının tane enine etkisinin her iki deneme yılında farklı olması nedeniyle EZ x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.17). Bu interaksyon ise Şekil 4.37’de gösterilmiştir.



Şekil 4.37. Ayçiçeği çeşitlerinin tane enine ait EZ x Yıl interaksyonu (mm).

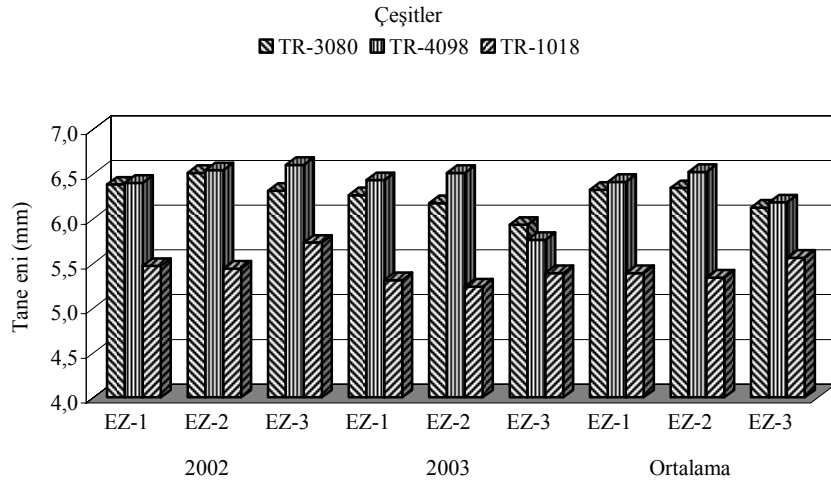
Çizelge 4.18. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama tane eni değerleri (mm)*

Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI					2003 YILI					2002 - 2003 Yıllar Ortalaması											
		Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)							
		I	II	III			I	II	III			I	II	III									
TR-3080	3000	6.7	6.7	6.7	6.7		6.3	a-e	6.5	abc	6.4	a-d	6.4		6.5								
	5000	6.4	6.7	6.3	6.4		6.8	a	6.2	b-f	6.3	a-e	6.4		6.6								
	7000	6.4	6.5	6.1	6.3		6.4	abc	6.4	abc	5.3	h-k	6.1		6.4								
	9000	6.2	6.2	6.2	6.2		5.5	g-j	5.6	f-j	5.8	d-h	5.6		5.8								
	ORT. (EZ x Ç)	6.4	ab	6.5	a	6.3	b	6.4	6.3	ab	6.2	ab	5.9	bc	6.1	6.3	6.3	A					
TR-4098	3000	6.7	6.9	6.9	6.8		6.7	ab	6.4	abc	6.3	a-e	6.5		6.7	6.6	6.6	6.6					
	5000	6.4	6.6	6.6	6.5		6.6	abc	6.6	abc	5.5	g-j	6.2		6.5	6.6	6.1	6.4					
	7000	6.3	6.4	6.5	6.4		6.4	abc	6.6	abc	5.7	e-h	6.2		6.4	6.5	6.6	6.3					
	9000	6.2	6.3	6.4	6.3		6.0	c-g	6.5	abc	5.5	g-j	6.0		6.1	6.4	5.9	6.1					
	ORT. (EZ x Ç)	6.4	ab	6.5	a	6.6	a	6.5	6.4	6.5	a	5.8	c	6.2	6.4	a	6.5	a	6.2	b	6.4	6.4	A
Tarsan 1018	3000	5.9	5.9	6.1	5.9		5.6	f-j	5.3	h-k	5.7	e-h	5.5		5.7	5.6	5.9	5.7					
	5000	5.4	5.5	5.7	5.6		5.5	g-j	5.3	h-k	5.6	f-i	5.5		5.5	5.4	5.7	5.5					
	7000	5.4	5.2	5.7	5.4		5.3	h-k	5.0	jk	5.2	h-k	5.2		5.3	5.1	5.4	5.3					
	9000	5.2	5.3	5.4	5.3		4.9	k	5.3	h-k	5.0	i-k	5.1		5.0	5.3	5.2	5.2					
	ORT. (EZ x Ç)	5.5	d	5.4	d	5.7	c	5.6	5.3	d	5.2	d	5.4	d	5.3	5.4	c	5.3	c	5.6	c	5.4	5.4
ORT. (EZ x BS)	3000	6.4	6.5	6.6	6.5	A		6.2	ab	6.1	ab	6.1	ab	6.1	A	6.3	6.3	6.3	6.3	A			
	5000	6.1	6.3	6.2	6.2	B		6.3	a	6.0	ab	5.8	bc	6.1	A	6.2	6.1	6.0	6.1	B			
	7000	6.0	6.0	6.1	6.0	BC		6.0	ab	6.0	ab	5.4	c	5.8	B	6.0	6.0	5.8	5.9	C			
	9000	5.9	5.9	6.0	5.9	C		5.5	c	5.8	bc	5.4	c	5.6	C	5.7	5.9	5.7	5.7	D			
	ORT. (EZ)	6.1	6.2	6.2				6.0	A	6.0	A	5.7	B		6.0	AB	6.1	A	6.0	AB			
ORT. (YIL)						6.2	ORT. (YIL)						5.9	ORT. (YIL)				6.0					

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Çalışmada ayçiçeği çeşitlerinin tane eni farklılıklarının 2002, 2003 ve yılların birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.17). 2002 ve 2003 deneme yıllarında, TR-3080 (6.4 ve 6.1 mm) ve TR-4098 (6.5 ve 6.2 mm) çeşitleri benzer tane eni değerlerine sahip olmuş ve TARSAN-1018 çeşidine (5.6 ve 5.3 mm) göre daha büyük taneler oluşturdukları görülmüştür. İki yılın ortalamasında ise, çeşitlere göre tane eni 6.3, 6.4 ve 5.4 mm olarak tespit edilmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre TARSAN-1018 çeşidi ayrı bir grup oluşturmuştur (Çizelge 4.18). Tan ve ark. (2000), S-25 ayçiçeği çeşidinin tane enini 6.2 mm, TR-129 çeşidinin ise 5.7 mm olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacıların bulguları çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Çalışmada çeşitlerin ekim zamanlarına göre farklı tane eni değerlerine sahip olması, hem teksele hem de iki yılın birleştirilmiş verilerinin varyans analizinde EZ x Ç interaksyonunun önemli ($P<0.01$) bulunmasına neden olmuştur (Çizelge 4.17). Bu interaksiyon ise Şekil 4.38’de gösterilmiştir.

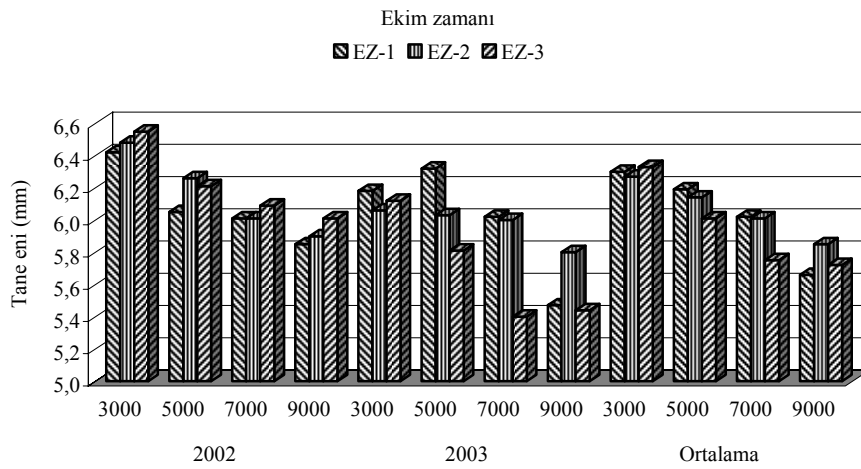


Şekil 4.38. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen tane enine ait EZ x Ç interaksyonu (mm).

Şekil 4.38 incelendiğinde, en küçük tane eni 2002 yılında (5.5 ve 5.4 mm) TARSAN-1018 çeşidinin birinci ve ikinci ekim zamanında elde edilmiştir. 2003 yılı ve birleştirilmiş yıllarda ise TARSAN-1018 çeşidinin her üç ekim zamanında da en küçük tane enine sahip olduğu belirlenmiştir. En büyük tane eni ise 2002 yılında ikinci ekim zamanında TR-3080 (6.5 mm) ve TR-4098 (6.5 mm) çeşitlerinden elde edilirken, 2003 yılı ve iki yılın ortalamasında TR-4098 çeşidinin birinci (6.4 mm) ve ikinci ekim (6.5 mm) zamanlarında tespit edilmiştir.

Çizelge 4.17 incelendiğinde, bitki sıklığı uygulamalarının tane enine etkisinin 2002, 2003 ve yılların birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane eni değerlerinin

2002 deneme yılında 6.5-5.9 mm, 2003 yılında 6.1-5.6 mm ve iki yılın ortalamasında ise 6.3-5.7 mm arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.18). Çalışmada tane eninin düşük bitki sıklığından yüksek bitki sıklığına doğru giderek azaldığı belirlenmiştir. Bu durumun ise artan bitki sıklıklarında tabla çapı ve tane ağırlığının azalmasından kaynaklandığı söylenebilir. Konu ile ilgili olarak bitki sıklığı ile tane eni arasındaki ilişkilerin incelendiği bir araştırma literatürlerde bulunamamıştır. Araştırmada EZ x BS interaksiyon etkisinin 2003 deneme yılında önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiş ve Şekil 4.39’da gösterilmiştir.



Şekil 4.39. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane enine ait EZ x BS interaksiyonu (mm).

Şekil 4.39 incelendiğinde, 2003 yılında en küçük tane eni değerinin (5.4 ve 5.5 mm) birinci ve üçüncü ekim zamanında 7000 ile 9000 bitki/da uygulamalarından elde edildiği ve en büyük tane eninin (6.3 mm) ise birinci ekim zamanında ve 5000 bitki/da uygulamasında belirlendiği görülmektedir. Araştırmada 2002 yılı ve iki yılın ortalamasında önemsiz olduğu belirlenen EZ x BS interaksiyonu, üç ekim zamanında da bitki sıklığı arttıkça tane eninin aynı şekilde azaldığını göstermektedir. Ayrıca söz konusu etkinin tek yılarda değişiklik göstermesi nedeniyle EZ x BS x Yıl interaksiyonu önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.17).

4.2.7. Tane boyu

Çalışmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19’da, ortalama tane boyu değerleri ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde tane boyuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri
		2002	2003		2 Yıllık ortalama
Yıllar (Y)				1	50.00**
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	14.26**	4.38*	2	0.65
EZ x Y				2	14.02**
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	0.24	0.62	2	0.46
Ç x Y				2	0.55
EZ x Ç	4	15.98**	5.63**	4	15.82**
EZ x Ç x Y				4	1.62
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	36.95**	42.27**	3	76.74**
BS x Y				3	4.62**
EZ x BS	6	0.60	1.78	6	1.78
EZ x BS x Y				6	1.08
Ç x BS	6	2.45*	5.59**	6	5.59**
Ç x BS x Y				6	3.71**
EZ x Ç x BS	12	1.85	3.69**	12	3.44**
EZ x Ç x BS x Y				12	2.84**
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

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

Araştırmada 2002 ve 2003 deneme yıllarına ait tane boyu değerleri 11.9 mm ve 11.7 mm olarak elde edilmiş ve yıllar arasındaki fark önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur.

Araştırmada ekim zamanlarına göre tane boyu değerleri arasındaki farklılıklar, 2002 ve 2003 yılında önemli ($P < 0.01$ ve $P < 0.05$) bulunurken, iki yılın birlikte analizi sonucunda önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.19). 2002 yılında ekim zamanlarına göre tane boyu 11.9, 11.8 ve 12.0 mm olarak belirlenmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre birinci ve ikinci ekim zamanları aynı gruba dahil olurken, üçüncü ekim zamanı ayrı bir grup oluşturmuştur. 2003 deneme yılında ise 11.7, 11.8 ve 11.6 mm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

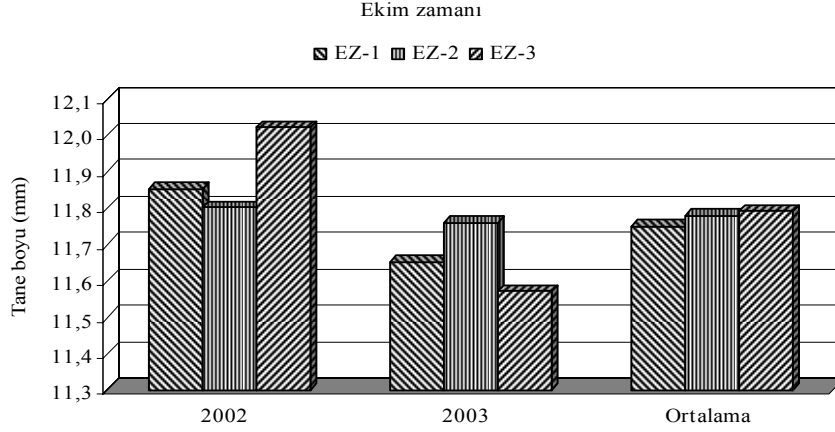
Tane boyu bir çeşit özelliği olmasına rağmen, tane eninde belirtildiği gibi tabla çapı, tabladaki tane sayısı ve tane ağırlığı ile yakından ilişkilidir. 2002 yılında ilk iki ekim zamanında tane ağırlığı arasında büyük bir fark olmadığından tane boyu değişmemiştir. Ancak üçüncü ekim zamanında tabladaki tane sayısının artmasına bağlı olarak tane boyunun uzadığı ve ince-uzun tanelerin oluştuğu söylenebilir.

Çizelge 4.20. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama tane boyu değerleri (mm)*

Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI					2003 YILI					2002 - 2003 Yıllar Ortalaması										
		Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)						
		I	II	III			I	II	III			I	II	III								
TR-3080	3000	12.1	12.0	12.0	12.0	ab	12.4	a	12.5	a	11.4	cde	12.1	ab	12.3	abc	12.2	a-d	11.7	d-g	12.1	ab
	5000	11.9	12.1	12.1	12.0	ab	11.7	b-e	12.5	a	11.4	cde	11.8	bc	11.8	c-g	12.3	ab	11.7	d-g	11.9	bc
	7000	11.6	11.9	11.6	11.7	cd	11.4	cde	11.3	de	11.2	e	11.3	d	11.5	fg	11.6	efg	11.4	g	11.5	e
	9000	11.8	11.6	11.7	11.7	cd	11.3	de	11.5	b-e	11.4	cde	11.4	d	11.6	efg	11.5	efg	11.6	efg	11.5	e
	ORT. (EZ x Ç)	11.9	b	11.9	b	11.9	b	11.7	ab	11.9	a	11.4	c	11.7	11.8	abc	11.9	ab	11.6	c		11.9
TR-4098	3000	12.3	12.3	12.1	12.2	a	12.6	a	12.6	a	12.1	abc	12.4	a	12.4	a	12.4	a	12.1	a-e	12.3	a
	5000	12.0	11.8	11.9	11.9	bc	11.2	e	11.7	b-e	11.6	b-e	11.5	cd	11.6	efg	11.7	d-g	11.8	c-g	11.7	cde
	7000	11.7	11.7	11.9	11.8	cd	11.5	b-e	11.6	b-e	11.4	b-e	11.5	cd	11.6	efg	11.7	efg	11.7	efg	11.6	de
	9000	11.7	11.8	11.7	11.7	cd	11.6	b-e	11.2	e	11.4	cde	11.4	d	11.6	efg	11.5	fg	11.5	fg	11.5	e
	ORT. (EZ x Ç)	11.9	b	11.9	b	11.9	b	11.7	ab	11.8	ab	11.6	abc	11.7	11.8	abc	11.8	abc	11.8	bc		11.8
Tarsan 1018	3000	12.0	12.0	12.8	12.2	a	11.4	cde	12.0	a-d	12.2	ab	11.8	bc	11.7	d-g	12.0	a-f	12.5	a	12.0	ab
	5000	11.6	11.7	12.4	11.9	bc	11.7	b-e	11.6	b-e	12.1	abc	11.9	bc	11.8	c-g	11.6	efg	12.3	abc	11.9	bcd
	7000	11.9	11.6	12.1	11.8	bcd	11.6	b-e	11.6	b-e	11.5	b-e	11.6	cd	11.7	d-g	11.6	efg	11.8	b-g	11.7	cde
	9000	11.5	11.3	11.9	11.6	d	11.3	de	11.2	e	11.2	e	11.2	d	11.4	g	11.3	g	11.6	efg	11.4	e
	ORT. (EZ x Ç)	11.8	bc	11.6	c	12.3	a	11.5	bc	11.6	bc	11.7	ab	11.6	11.6	c	11.6	c	12.0	a		11.8
ORT. (EZ x BS)					ORT.(BS)						ORT. (BS)								ORT. (BS)			
	3000	12.1	12.1	12.3	12.2	A	12.1	12.3	11.9	12.1	A	12.1	A	12.1	12.2	12.1	12.1	12.1	12.1	A		A
	5000	11.9	11.9	12.1	12.0	B	11.6	11.9	11.7	11.7	B	11.7	B	11.7	11.9	11.9	11.9	11.9	11.8	B		B
	7000	11.7	11.7	11.9	11.8	C	11.5	11.5	11.4	11.5	C	11.6	C	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	C		C
	9000	11.7	11.6	11.8	11.7	C	11.4	11.3	11.3	11.3	C	11.5	C	11.5	11.4	11.6	11.6	11.6	11.5	C		C
ORT. (EZ)	11.9	B	11.8	B	12.0	A	11.7	AB	11.8	A	11.6	B	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8				
ORT. (YIL)						11.9	ORT. (YIL)						11.7	ORT. (YIL)						11.8		

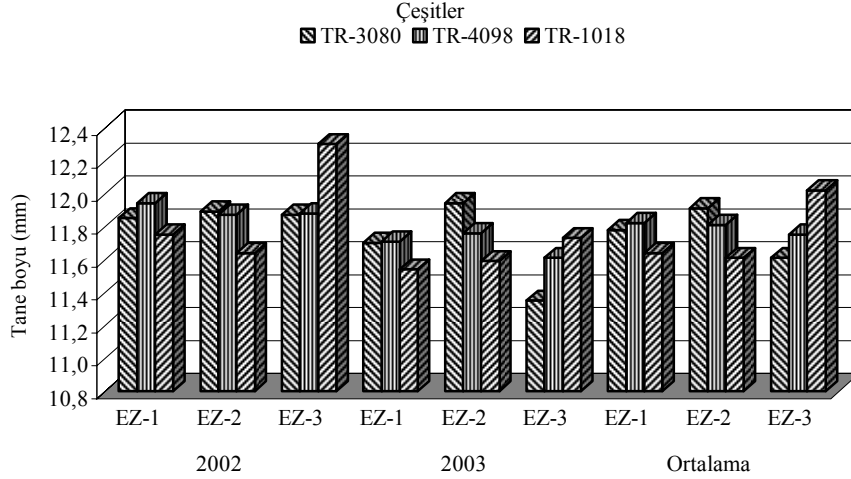
* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Araştırmada ekim zamanlarının tane boyuna etkisinin her iki deneme yılında farklı olması nedeniyle EZ x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Bu interaksiyon ise Şekil 4.40'da gösterilmiştir.



Şekil 4.40. Ayçiçeği çeşitlerinin tane boyuna ait EZ x Yıl interaksyonu (mm).

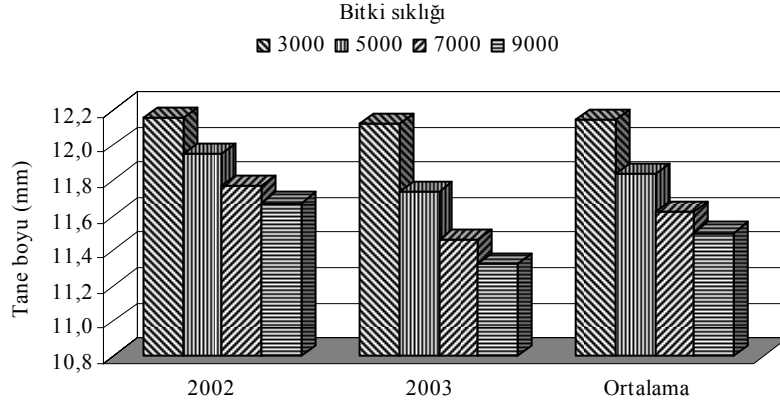
Her iki deneme yılı ve iki yılın ortalama verilerine göre, çalışmada kullanılan her üç çeşidin de benzer tane boyu değerlerine sahip olması nedeniyle, çeşitlerin tane boyu üzerine olan etkilerinin önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.19). İki yılın ortalamasında TR-3080, TR-4098 ve TARSAN-1018 çeşitlerinin tane boyu 11.9, 11.8 ve 11.8 mm olarak tespit edilmiştir. Tan ve ark. (2000), S-25 ayçiçeği çeşidinin tane boyunu 10.4 mm, TR-129 çeşidinin ise 11.6 mm olarak tespit etmişlerdir. Çalışma sonuçları kullanılan çeşitlerin farklı olması nedeniyle araştırmacıların bulgularından yüksek olmuştur. Ancak ekim zamanlarına göre çeşitlerin tane boyu bakımından sıralanışının farklı olması nedeniyle, hem teksele hem de iki yılın birleştirilmiş varyans analizinde EZ x Ç interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Bu interaksiyon ise Şekil 4.41'de gösterilmiştir. Şekil 4.41 incelendiğinde, 2002 yılı ve iki yılın ortalamasında TR-3080 ve TR-4098 çeşitlerinin her üç ekim zamanında da genellikle birbirine yakın tane boyuna sahip olduğu tespit edilirken, en büyük tane boyu (12.3 mm) üçüncü ekim zamanında ve TARSAN-1018 çeşidinden elde edilmiştir. 2003 yılında ise en büyük tane boyu ikinci ekim zamanında ve TR-3080 çeşidinde tespit edilmiştir.



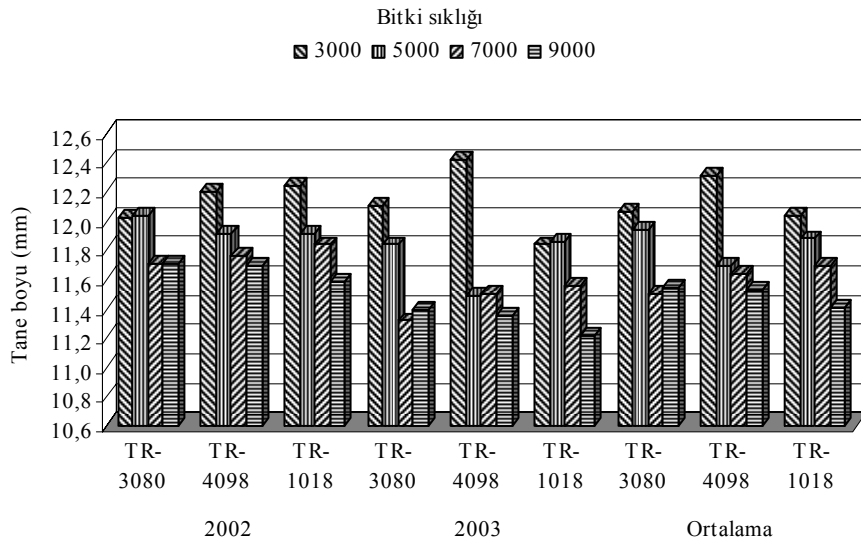
Şekil 4.41. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen tane boyuna ait EZ x Ç interaksyonu (mm).

Çizelge 4.19 incelendiğinde, bitki sıklığı uygulamalarının tane boyuna etkisinin 2002, 2003 ve iki yılın birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. 2002 yılında artan bitki sıklıklarına göre tane boyu değerlerinin 12.2 – 11.7 mm, 2003 yılında ise 12.1 – 11.3 mm arasında olduğu belirlenmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre 7000 ve 9000 bitki/da uygulamaları aynı gruba dahil olurken, 3000 ve 5000 bitki/da uygulamaları ayrı gruplar oluşturmuştur. İki yılın birleştirilmiş verilerine bakıldığında ise, tane boyu değerlerinin 12.1 – 11.5 mm arasında olduğu ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre her bitki sıklığının da ayrı bir grup oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.20). Çalışmada tane boyunun düşük bitki sıklığından yüksek bitki sıklığına doğru giderek azaldığı belirlenmiştir. Bu durumun ise artan bitki sıklıklarında tabla çapının küçülmesi ve tane ağırlığının azalmasından kaynaklandığı söylenebilir. Konu ile ilgili olarak bitki sıklığı ile tane boyu arasındaki ilişkilerin incelendiği bir araştırma bulunamamıştır.

Çalışmada bitki sıklığı uygulamalarının tane boyuna etkisinin yıllara göre değişmesi nedeniyle BS x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.19). Bu interaksyon ise Şekil 4.42’de gösterilmiştir. Şekil 4.42 incelendiğinde, 2003 yılı bitki sıklığı uygulamaları arasında çok belirgin olan tane boyu farklılıkları, 2002 yılında birbirine yakın bulunmuştur. Araştırmada, çeşitlerin tane boyu bakımından sıralanışının bitki sıklığı uygulamalarında farklı olması nedeniyle, Ç x BS interaksyonunun her iki deneme yılı ve birleştirilmiş yıllarda önemli ($P<0.05$ ve $P<0.01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.19). Bu interaksyon ise Şekil 4.43’de gösterilmiştir.



Şekil 4.42. Ayçiçeği çeşitlerinin tane boyuna ait BS x Yıl interaksyonu (mm).

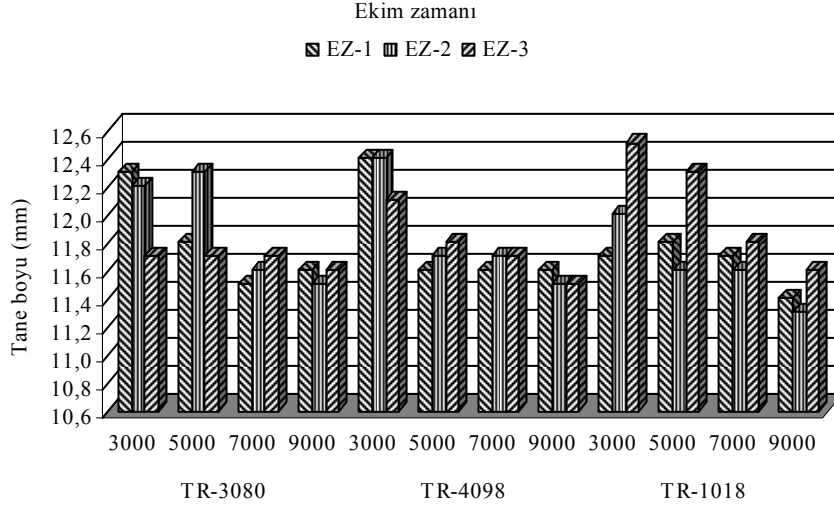


Şekil 4.43. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane boyuna ait Ç x BS interaksyonu (mm).

Şekil 4.43 incelendiğinde, en büyük tane boyu (12,2 ve 12,2 mm) 2002 deneme yılında TR-4098 ve TARSAN-1018 çeşitlerinin 3000 bitki/da uygulamasında belirlenirken, 2003 yılında (12,4 mm) TR-4098 çeşidinin en düşük bitki sıklığından (3000 bitki/da) elde edildiği görülmektedir. En küçük tane boyu (11,6 mm) ise 2002 yılında TARSAN-1018 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasında, 2003 yılında da (11,3, 11,4, 11,4 ve 11,2 mm) TR-3080 çeşidinin 7000 bitki/da ve

9000 bitki/da uygulamaları ile TR-4098 çeşidinin 9000 bitki/da uygulaması ve TARSAN-1018 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasında gözlenmektedir. İki yılın ortalama verileri incelendiğinde ise, en büyük tane boyu (12.3 mm) TR-4098 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasından elde edilirken, en küçük tane boyu (11.6, 11.5 ve 11.4 mm) her üç çeşidinde 9000 bitki/da uygulamasında tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca Ç x BS interaksiyonunun tane boyuna etkisinin yıllara göre değişmesi nedeniyle, Ç x BS x Yıl interaksiyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.19).

Araştırmada EZ x Ç x BS interaksiyonunun etkisinin yıllara göre değiştiği tespit edilmiştir. Bu etki 2003 deneme yılı ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) olurken, 2002 yılında önemsiz bulunmuştur. Her iki yılda karşılaşılan bu farklı durum nedeniyle EZ x Ç x BS x Yıl interaksiyonunun önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.19; Şekil 4.44).



Şekil 4.44. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane boyuna ait EZ x Ç X BS interaksiyonu (mm).

Şekil 4.44 incelendiğinde, iki yılın ortalamasında her üç çeşitte de farklı ekim zamanlarında sıklık uygulamalarının sıralanışının değiştiği görülmektedir. Nitekim en büyük tane boyu birinci ve ikinci ekim zamanında TR-4098 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasında ve üçüncü ekim zamanında TARSAN-1018 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasından elde edilirken, en küçük tane boyunun ise üçüncü ekim zamanında TR-3080 çeşidinin 7000 bitki/da uygulaması ile birinci ve ikinci ekim zamanında TARSAN-1018 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasında tespit edilmiştir.

4.2.8. 1000 tane ağırlığı

Araştırmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de, ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde 1000 tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri
		2002	2003		2 Yıllık ortalama
Yıllar (Y)				1	24.72**
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	77.47**	175.16**	2	253.41**
EZ x Y				2	0.49
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	961.73**	2351.31**	2	3158.08**
Ç x Y				2	5.90**
EZ x Ç	4	50.91**	109.45**	4	144.28**
EZ x Ç x Y				4	3.08*
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	150.15**	466.45**	3	555.33**
BS x Y				3	1.83
EZ x BS	6	3.61**	7.29**	6	9.48**
EZ x BS x Y				6	0.33
Ç x BS	6	5.89**	15.49**	6	15.00**
Ç x BS x Y				6	3.54**
EZ x Ç x BS	12	2.69**	5.45**	12	5.67**
EZ x Ç x BS x Y				12	1.84*
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

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

Çalışmada deneme yılları arasında 1000 tane ağırlığı bakımından oluşan farklılıkların önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiş ve 2002 yılında 72.9 g, 2003 yılında ise 66.9 g olarak belirlenmiştir.

Teksel yıllar ve iki yılın ortalama verilerinin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, ekim zamanlarının 1000 tane ağırlığına etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.21). Çalışmada erken ekimden geç ekime doğru gidildikçe 1000 tane ağırlığının özellikle üçüncü ekim zamanında azaldığı belirlenmiştir. Nitekim iki yılın ortalamasında ilk ekim zamanında 72.0 g olan 1000 tane ağırlığı, ikinci ekim zamanında 71.0 g’a ve üçüncü ekim zamanında ise 66.7 g’a düşmüş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre ayrı gruplar oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.22. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri (g)*

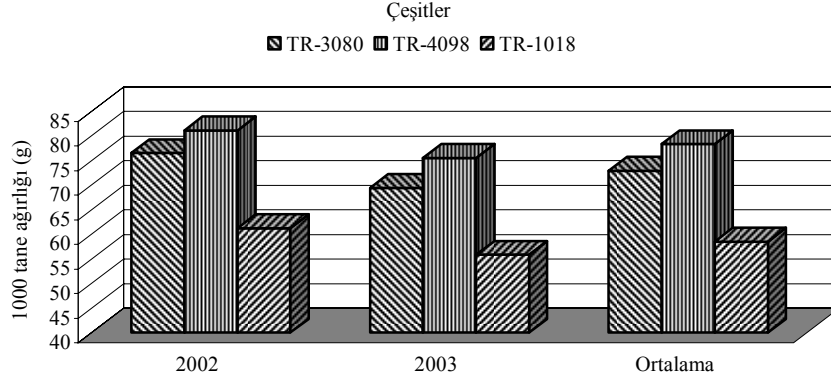
Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI							2003 YILI							2002 - 2003 Yıllar Ortalaması										
		Ekim Zamanları					ORT. (Ç x BS)		ORT. (Ç)	Ekim Zamanları					ORT. (Ç x BS)		ORT. (Ç)	ORT. (Ç)								
		I	II	III			I	II		III			I	II	III											
TR-3080	3000	85.3	bc	84.4	bcd	73.6	jk	81.1	b	81.4	bc	77.0	ef	70.7	gh	76.4	c	83.3	bc	80.7	de	72.1	jk	78.7	c	
	5000	80.6	c-g	83.0	b-e	68.0	kl	77.2	c	70.5	gh	71.9	g	63.5	jk	68.6	ef	75.5	gh	77.5	fg	65.8	mn	72.9	de	
	7000	77.7	f-ı	77.2	f-ı	70.5	jl	75.1	cd	71.3	g	69.9	gh	62.1	k	67.8	f	74.5	hij	73.5	ijk	66.3	lmn	71.4	f	
	9000	75.5	hi	73.1	ij	69.6	jk	72.7	d	68.1	hi	63.7	jk	62.4	k	64.7	g	71.8	k	68.4	l	66.0	lmn	67.2	g	
	ORT. (EZ x Ç)	79.8	b	79.4	b	70.4	d		76.5 B	72.8	b	70.6	c	64.7	e		69.4 B	76.3	b	75.0	c	67.5	e		72.9 B	
TR-4098	3000	92.5	a	91.7	a	84.9	bc	89.7	a	85.8	a	85.9	a	77.9	de	83.2	a	89.2	a	88.8	a	81.4	cd	86.4	a	
	5000	83.3	b-e	87.2	b	76.6	g-j	82.4	b	80.3	cd	83.7	ab	71.1	g	78.4	b	81.8	cd	85.4	b	73.9	ijk	80.4	b	
	7000	81.9	c-f	79.8	d-h	70.2	jk	77.3	c	75.5	ef	71.8	g	65.5	ij	71.0	d	78.7	ef	75.8	gh	67.8	lm	74.2	d	
	9000	79.3	e-h	77.6	fgh	67.8	kl	74.9	cd	74.8	f	71.6	g	62.1	k	69.5	de	77.0	fgh	74.6	hij	64.9	n	72.2	ef	
	ORT. (EZ x Ç)	84.3	a	84.1	a	74.9	c		81.1 A	79.1	a	78.3	a	69.2	d		75.5 A	81.7	a	81.2	a	72.0	d		78.3 A	
Tarsan 1018	3000	67.2	kl	66.4	klm	67.3	kl	67.0	e	61.8	k	62.3	k	61.2	kl	61.8	h	64.5	n	64.4	n	64.3	n	64.4	h	
	5000	59.0	opq	60.5	nop	64.5	lmn	61.3	f	55.2	m	53.3	mn	58.9	l	55.8	ı	57.1	p	56.9	p	61.7	o	58.6	ı	
	7000	58.6	opq	56.5	pq	62.2	mno	59.1	fg	52.8	mn	52.0	no	58.4	l	54.4	ı	55.7	pq	54.3	q	60.3	o	56.8	j	
	9000	58.4	opq	54.3	q	59.2	op	57.3	g	51.2	no	49.3	o	52.6	mn	51.0	j	54.8	pq	51.8	r	55.9	pq	54.2	k	
	ORT. (EZ x Ç)	60.8	f	59.4	f	63.3	e		61.2 C	55.3	g	54.2	g	57.8	f		55.8 C	58.0	g	56.9	g	60.6	f		58.5 C	
ORT. (EZ x BS)								ORT.(BS)								ORT. (BS)									ORT. (BS)	
	3000	81.6	a	80.8	a	75.3	bc	79.3	A	76.3	a	75.1	b	69.9	c	73.8	A	79.0	a	78.0	a	72.6	bc	76.5	A	
	5000	74.3	bc	76.9	b	69.7	ef	73.6	B	68.7	d	69.6	a	64.5	b	67.6	B	71.5	c	73.2	b	67.1	e	70.6	B	
	7000	72.7	cd	71.2	de	67.6	fg	70.5	C	66.5	d	64.6	e	62.0	b	64.4	C	69.6	d	67.9	e	64.8	f	67.4	C	
	9000	71.1	de	68.3	f	65.5	g	68.3	D	64.7	d	61.5	e	59.0	f	61.8	D	67.9	e	64.9	f	62.3	g	65.0	D	
ORT. (EZ)		74.9	A	74.3	A	69.5	B			69.1	A	67.7	B	63.9	C			72.0	A	71.0	B	66.7	C			
ORT. (YIL)									72.9 A	ORT. (YIL)									ORT. (YIL)							69.9

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

2002 deneme yılında ekim zamanlarına göre 1000 tane ağırlığı 74.9, 74.3 ve 69.5 g olarak belirlenmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre birinci ve ikinci ekim zamanları birlikte, üçüncü ekim zamanına göre daha yüksek 1000 tane ağırlığına sahip olmuştur (Çizelge 4.22). 2003 yılında ise 69.1, 67.7 ve 63.9 g olarak belirlenen 1000 tane ağırlıklarının her biri ayrı gruplar oluşturmuştur.

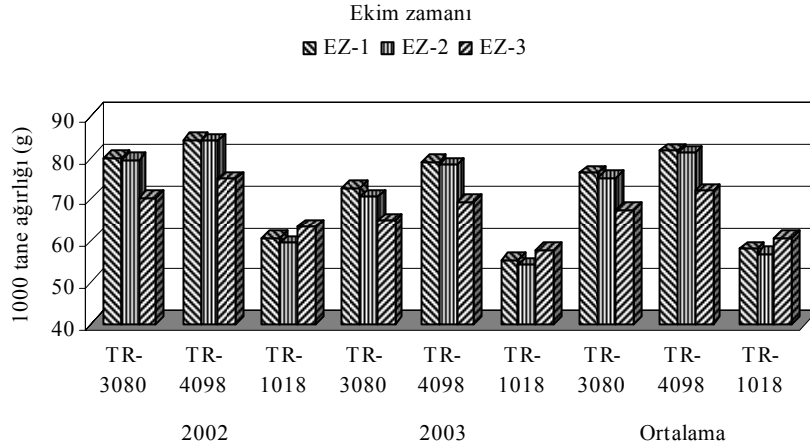
En önemli verim unsurlarından biri olan 1000 tane ağırlığı çeşide ve yetiştirme şartlarına göre değişiklikler göstermektedir. Erken ekimlerde geç ekim zamanlarına göre tane olum süresinin daha uzun olması nedeniyle, çalışmada en yüksek 1000 tane ağırlığı değerleri ilk ekim zamanlarından elde edilirken, son ekim zamanında söz konusu değerin azaldığı görülmektedir. Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda, geç ekim zamanlarında kısa olan tane olum süresi nedeniyle 1000 tane ağırlığının azaldığı bazı araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (Göksoy, 1992; Andrade, 1995; Karaaslan ve ark., 1998; Göksoy ve ark., 1998; Khajehpour ve Seyedi, 2000; Flagella ve ark., 2002). Ekim zamanlarının 1000 tane ağırlığına etkisinin incelendiği çeşitli araştırmalarda değişik sonuçlar elde edilmiştir. Akdağ ve ark. (1988), sulı koşullarda erken ekimlerde 1000 tane ağırlığının biraz daha yüksek bulunmasına rağmen, diğer ekim zamanları ile arasındaki farkın önemli olmadığını ancak tedricen azaldığını bildirmiştir. Er ve Işık (1988), erken ekimlerin 1000 tane ağırlığını olumlu yönde etkilediğini bildirerek, ekim zamanının gecikmesi ile 1000 tane ağırlığının 71.5 g'dan 62.7 g'a kadar azaldığını belirlemişlerdir. Çalışmadan elde edilen 1000 tane ağırlığı sonuçları bu araştırmacılar ile büyük ölçüde paralellik göstermektedir. Denemede 1000 tane ağırlığı bakımından yıllara göre oluşan önemli farklılığın ise iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim araştırmanın yürütüldüğü yıllar arasında toplam yağış, sıcaklık ve güneşlenme süresi ile bu iklim özelliklerinin aylara dağılımı bakımından farklılıklar görülmektedir (Bkz. Şekil 3.1, Şekil 3.2 ve Şekil 3.4). Bu durum ayçiçeği çeşitlerinin 1000 tane ağırlığı yönünden farklı yıllarda farklı sonuçlar oluşturabileceğini bildiren araştırma sonuçlarıyla (Kara, 1986; İlbaş ve ark., 1996; Karaaslan ve ark., 1998) uyum sağlamaktadır.

Araştırmada ayçiçeği çeşitlerinin 1000 tane ağırlıkları arasındaki farklılıklar, 2002, 2003 ve yılların birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.21). İki yılın ortalamasına göre, en yüksek 1000 tane ağırlığı (78.3 g) TR-4098 çeşidinden elde edilirken, bunu TR-3080 (72.9 g) ve TARSAN-1018 (58.5 g) çeşitleri izlemiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre her çeşit farklı bir grup oluşturmuştur (Çizelge 4.22). Çalışma sonuçları çeşitlere göre 1000 tane ağırlığının 52.41 - 72.0 g arasında değiştiğini belirleyen araştırmacıların (Göksoy, 1999; Karaaslan ve ark., 1999; Mercau ve ark., 2001) bulguları ile paralellik gösterirken, 1000 tane ağırlığının 26.76 - 61.50 g arasında olduğunu bildiren araştırmacıların (Önder ve ark., 2001; Karaaslan, 2001; Akkaya ve ark., 2003; Karaaslan ve Söğüt, 2003; Kaya ve ark., 2003) bulgularından daha yüksek olmuştur. Deneme yıllarında ise çeşitlerin 1000 tane ağırlığı bakımından sıralanışı iki yılın ortalaması ile benzer olmuş, ancak yıllara göre 1000 tane ağırlığı değerleri arasındaki farklılıklar nedeniyle Ç x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Bu interaksyon ise Şekil 4.45'de gösterilmiştir. Çalışmada 1000 tane ağırlığı bakımından yıllara göre oluşan önemli farklılığın iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir.



Şekil 4.45. Farklı ayçiçeği çeşitlerinin 1000 tane ağırlıklarına ait Ç x Yıl interaksyonu (g).

Çalışmada çeşitlerin ekim zamanlarına göre farklı 1000 tane ağırlığı değerlerine sahip olması nedeniyle, hem deneme yıllarında hem de iki yılın birleştirilmiş varyans analizinde EZ x Ç interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.21, Şekil 4.46). Şekil 4.46 incelendiğinde, tek yıl ve iki yılın ortalamasında TR-3080 ve TR-4098 çeşitlerinin 1000 tane ağırlığının üçüncü ekim zamanında önemli ölçüde azaldığı, buna karşın TARSAN-1018 çeşidinde ise arttığı görülmektedir. Ayrıca çalışmada EZ x Ç x Yıl interaksyonunun önemli ($P<0.05$) bulunması, her iki deneme yılında da çeşitlerin ekim zamanlarına göre performansının az da olsa değiştiğini göstermektedir (Çizelge 4.21).

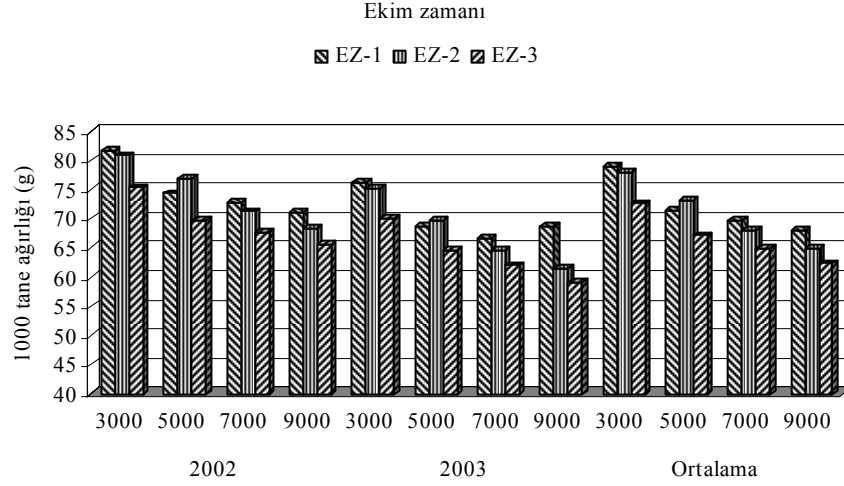


Şekil 4.46. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen 1000 tane ağırlığına ait EZ x Ç interaksyonu (g).

Çizelge 4.21 incelendiğinde, teksele yıllar ve iki yılın ortalama verilerine göre bitki sıklığı uygulamalarının 1000 tane ağırlığına etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Araştırmada 1000 tane ağırlığının düşük bitki sıklığından yüksek bitki sıklığına doğru giderek azaldığı tespit edilmiştir. 2002 yılında bitki sıklığı uygulamalarında 1000 tane ağırlığının 79.3-68.3 g; 2003 yılında 73.8-61.8 g ve iki yılın ortalamasında ise, 76.5- 65.0 g arasında olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında, her bitki sıklığının farklı bir grup oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.22).

Ayçiçeğinde 1000 tane ağırlığı verimle pozitif ilişkili bir komponent olup, bitki sıklığından önemli ölçüde etkilenmektedir. Yapılan araştırmalar birim alanda bitki sayısı arttıkça 1000 tane ağırlığının önemli düzeyde azaldığını göstermiştir (Pasda ve Diepenbrock, 1991; Rizzardi ve Kuffel, 1993; Allam ve Galal, 1996; Pal ve ark., 1997; Nel ve ark., 2000). Bitki sıklığının artması ile 1000 tane ağırlığının azaldığını belirleyen araştırmacılar Robinson ve ark. (1980), bitki sıklığının 1700 bitki/da'dan 6200 bitki/da'a kadar artması ile 1000 tane ağırlığının 106 g'dan 72 g'a kadar azaldığını bildirmişlerdir. Narwal ve Malik (1985), 5500, 7400 ve 11.000 bitki/da sıklıklarda 1000 tane ağırlığını 71.6, 68.9 ve 61.9 g olarak elde etmişlerdir. Turan ve Göksoy (1990), bitki sıklığının 3571 bitki/da'dan 14.286 bitki/da'a artması ile söz konusu ağırlığın 60.5 g'dan 48.7 g'a kadar azaldığını bildirmişlerdir. Kara (2001), sıra üzeri mesafesinin 30 cm'den 50 cm'ye artması ile 1000 tane ağırlığının 98.57 g'dan 107.32 g'a arttığını tespit etmiştir. Karaaslan (2001), en yüksek (54.6, 57.9 ve 57.4 g) 1000 tane ağırlığını 40, 50 ve 60 cm sıra üzeri mesafesinde ve en düşük (39.2 g) değerini ise 10 cm sıra üzeri mesafesinden elde etmiştir. Kılı ve Özdemir (2001), 2200-10.000 bitki/da sıklıklar arasında en yüksek (66.87 g) 1000 tane ağırlığının 2200 bitki/da sıklıktan elde edildiğini ve en düşük değerinin (56.95 g) ise 10.000 bitki/da sıklık uygulamasında belirlendiğini bildirmişlerdir. Barros ve ark. (2004) ise bitki sıklığının 2500 bitki/da'dan 7500 bitki/da'a artmasıyla 1000 tane ağırlığının 43.6 g'dan 34.5 g'a kadar azaldığını bildirmişlerdir. Ayçiçeğinde bitki sıklığı ile 1000 tane ağırlığı arasındaki ilişki çalışma sonuçlarıyla uyumlu olmuş, ancak araştırmaların farklı çeşit ve ekolojilerde yapılması nedeniyle çalışma bulgularından farklı 1000 tane ağırlığı değerleri elde edilmiştir.

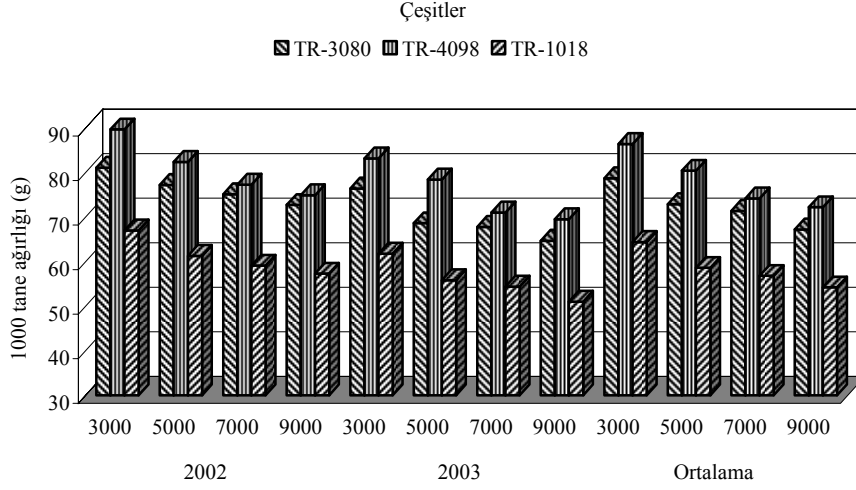
Çalışmada EZ x BS interaksyonunun 1000 tane ağırlığına etkisinin 2002, 2003 ve iki yılın birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.21). Bu interaksyon ise Şekil 4.47'de gösterilmiştir. Çalışmada artan bitki sıklığının 1000 tane ağırlığını azaltan etkisi bütün ekim zamanlarında aynı olduğu halde, söz konusu interaksyonun ortaya çıkmasına daha çok sıklık ortalamaları arasındaki farklılıkların büyüklükleri neden olmuştur. Şekil 4.47 incelendiğinde, 5000 bitki/da sıklık uygulamasında en yüksek 1000 tane ağırlığı ikinci ekim zamanından elde edilirken, diğer sıklıklarda ekim zamanının gecikmesi ile 1000 tane ağırlığının azaldığı görülmektedir.



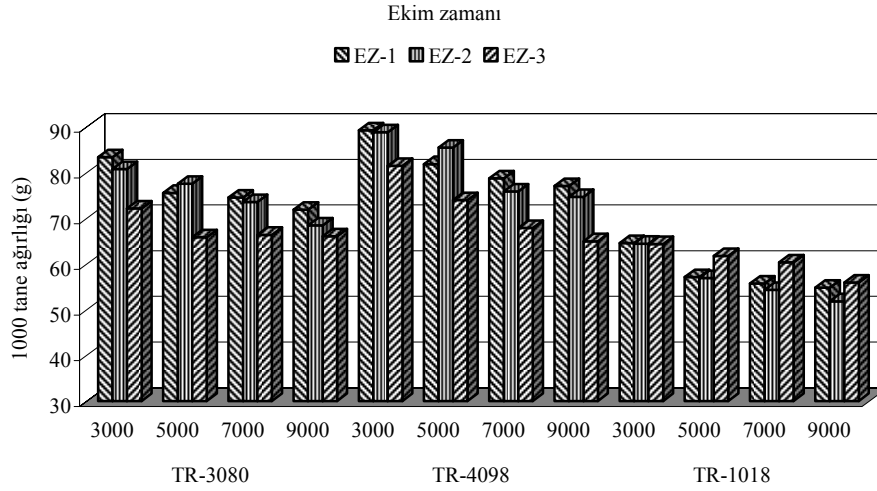
Şekil 4.47. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen 1000 tane ağırlığına ait EZ x BS interaksyonu (g).

Araştırmada Ç x BS interaksyonunun 1000 tane ağırlığına etkisinin tekse yıllar ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Ayçiçeği çeşitlerinin bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen 1000 tane ağırlıkları Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında her birinin ayrı gruplar oluşturduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.21). Bu interaksyon ise Şekil 4.48’de gösterilmiştir. Tekse yıllarda belirlenen Ç x BS interaksyonunda oluşan en düşük ve en yüksek ortalama alt grupların ise iki yılın ortalaması ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Şekil 4.48 incelendiğinde, iki yılın ortalamasına göre en yüksek 1000 tane ağırlığı (86.4 g) TR-4098 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasından elde edilirken, en düşük 1000 tane ağırlığı ise (54.2 g) TARSAN-1018 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasında tespit edilmiştir. Çalışmada Ç x BS x Yıl interaksyonunun önemli ($P<0.01$) bulunması ise, çeşitlerin bitki sıklıklarına göre performansının yıllara göre değiştiğini göstermektedir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21 incelendiğinde, EZ x Ç x BS interaksyonunun 1000 tane ağırlığı üzerine etkisinin her iki deneme yılı ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Bu interaksyon ise Şekil 4.49’da gösterilmiştir. Çalışmada söz konusu interaksyonun etkisinin yıllara göre de değişiklik göstermesi nedeniyle EZ x Ç x BS x Yıl interaksyonu da önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Şekil 4.49 incelendiğinde, iki yılın ortalamasına göre en yüksek 1000 tane ağırlığının (89.2 ve 88.2 g) birinci ve ikinci ekim zamanında TR-4098 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasından elde edildiği görülmektedir. En düşük 1000 tane ağırlığı ise (51.8 g) ikinci ekim zamanında TARSAN-1018 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasında tespit edilmiştir.



Şekil 4.48. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen 1000 tane ağırlığına ait Ç x BS interaksyonu (g).



Şekil 4.49. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen 1000 tane ağırlığına ait EZ x Ç x BS interaksyonu (g).

4.2.9. Tek tabla verimi

Araştırmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’de, ortalama tek tabla verimi değerleri ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde tek tabla verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri
		2002	2003		2 Yıllık ortalama
Yıllar (Y)				1	33.20**
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	6.02**	29.64**	2	16.25**
EZ x Y				2	0.43
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	211.23**	1878.49**	2	747.72**
Ç x Y				2	1.62
EZ x Ç	4	11.88**	38.96**	4	26.31**
EZ x Ç x Y				4	2.77*
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	170.50**	1362.60**	3	573.82**
BS x Y				3	0.89
EZ x BS	6	2.85*	15.64**	6	7.42**
EZ x BS x Y				6	0.78
Ç x BS	6	1.25	21.12**	6	5.82**
Ç x BS x Y				6	0.59
EZ x Ç x BS	12	3.55**	21.43**	12	9.99**
EZ x Ç x BS x Y				12	0.62
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

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

Araştırmada 2002 deneme yılında tek tabla verimi 96.1 g olarak elde edilirken, 2003 yılında 88.2 g olarak belirlenmiş ve yılların birlikte analizi sonucunda aralarındaki fark önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.23). Her iki deneme yılı ve iki yılın ortalamasında, ekim zamanı uygulamalarının tek tabla verimine etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.23). Çalışmada ekim zamanının gecikmesi ile tek tabla veriminin giderek azaldığı tespit edilmiştir. Nitekim 2002 yılında tek tabla verimi 98.4, 94.5 ve 95.3 g; 2003 yılında 89.8, 86.9 ve 87.8 g ve iki yılın ortalamasında ise 94.1, 90.7 ve 91.6 g olarak tespit edilmiştir. Ekim zamanı uygulamaları arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında ikinci ve üçüncü ekim zamanının aynı gruba dahil

Çizelge 4.24. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama tek tabla verimi değerleri (g)*

Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI						2003 YILI						2002 - 2003 Yıllar Ortalaması											
		Ekim Zamanları				ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)								
		I	II	III	I			II	III	I			II	III											
TR-3080	3000	115.1	bcd	99.4	g-k	87.7	k-o	100.7	98.4	fg	92.3	hi	81.1	n	90.6	e	106.7	cd	95.8	fg	84.4	i-l	95.6	d	
	5000	91.2	i-m	84.2	m-p	87.2	k-o	87.5	78.4	no	75.7	op	81.8	mn	78.7	h	84.8	ijk	80.0	k-n	84.5	i-l	83.1	f	
	7000	82.4	m-q	79.9	opq	79.8	opq	80.7	74.0	pq	72.5	pq	68.5	rs	71.7	ı	78.2	lmn	76.2	mn	74.2	nop	76.2	g	
	9000	79.6	opq	70.7	q	72.2	pq	74.2	71.6	qr	65.8	s	66.7	s	68.0	j	75.6	no	68.3	p	69.5	p	71.1	h	
	ORT. (EZ x Ç)	92.1	e	83.6	d	81.7	d	85.8 C	80.6	e	76.6	f	74.5	g		77.2 C	86.3	d	80.1	e	78.1	c		81.5 C	
TR-4098	3000	110.1	c-g	112.9	c-f	115.3	cde	112.8	105.4	d	103.1	de	109.9	c	106.1	b	107.7	cd	108.0	cd	112.6	bc	109.5	b	
	5000	94.1	i-n	93.5	i-n	86.4	l-o	91.4	87.9	jkl	87.0	l	81.2	n	85.4	f	91.0	gh	90.2	ghi	83.8	jkl	88.4	e	
	7000	90.7	i-o	88.4	j-o	84.2	m-p	87.8	85.1	lm	79.5	no	80.2	n	81.6	g	87.9	hij	83.9	jkl	82.2	j-m	84.7	f	
	9000	85.5	mno	83.5	m-p	72.7	pq	80.6	78.3	no	72.9	pq	67.4	s	72.9	ı	81.9	j-m	78.2	lmn	70.1	op	76.7	g	
	ORT. (EZ x Ç)	95.1	e	94.6	c	89.7	c	93.1 B	89.2	c	85.6	d	84.7	d		86.5 B	92.1	c	90.1	c	87.2	d		89.8 B	
Tarsan 1018	3000	128.9	ab	118.4	bcd	130.3	a	125.9	115.5	ab	113.2	bc	117.2	a	115.3	a	122.2	a	115.8	b	123.7	a	120.6	a	
	5000	103.3	e-i	107.1	d-h	120.2	abc	110.2	96.5	g	101.5	ef	109.8	c	102.6	c	99.9	ef	104.3	de	115.0	b	106.4	b	
	7000	101.2	f-i	100.8	g-j	114.2	cde	105.4	95.2	gh	90.9	jk	102.3	de	96.1	d	98.2	f	95.8	fg	108.2	cd	100.8	c	
	9000	98.6	g-l	95.5	h-m	93.8	i-o	96.0	91.4	ij	88.5	i-l	87.5	kl	89.1	e	95.0	fg	92.0	gh	90.6	ghi	92.5	d	
	ORT. (EZ x Ç)	108.0	b	105.5	b	114.6	a	109.4 A	99.7	b	98.5	b	104.2	a		100.8 A	103.8	b	102.0	b	109.4	a		105.1 A	
ORT. (EZ x BS)							ORT.(BS)									ORT. (BS)								ORT. (BS)	
	3000	118.0	a	110.2	b	111.1	b	113.1	A	106.4	a	102.9	b	102.7	b	104.0	A	112.2	a	106.6	b	106.9	b	108.6	A
	5000	96.2	cd	94.9	cd	97.9	c	96.4	B	87.6	d	88.1	d	90.9	c	88.9	B	91.9	c	91.5	c	94.4	c	92.6	B
	7000	91.4	de	89.7	e	92.7	de	91.3	C	84.8	e	81.0	f	83.7	e	83.1	C	88.1	d	85.3	de	88.2	d	87.2	C
	9000	87.9	ef	83.2	fg	79.6	g	83.6	D	80.4	f	75.7	g	73.9	g	76.7	D	84.2	e	79.5	f	76.7	f	80.1	D
ORT. (EZ)	98.4	A	94.5	B	95.3	B			89.8	A	86.9	C	87.8	B			94.1	A	90.7	B	91.6	B			
ORT. (YIL)						96.1	A	ORT. (YIL)						88.2	B	ORT. (YIL)						92.1			

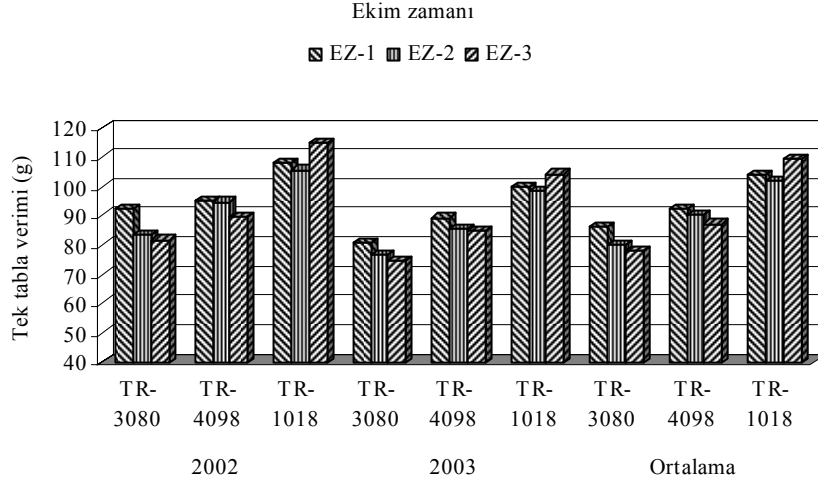
* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

olduğu, ilk ekim zamanının ise ayrı bir grup oluşturduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

Tek tabla verimi, tabladaki tane sayısı ve tane ağırlığının birleşiminden oluşan bir verim komponenti olduğundan en yüksek tek tabla verimi erken ekimlerden elde edilirken, ikinci ve üçüncü ekim zamanları arasında söz konusu özellik bakımından önemli bir farklılık oluşmamıştır. Bu duruma çalışmanın sulu şartlarda yapılmasının da bir katkısı olduğu söylenebilir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda, Çalışkan (1988), ekimin Mart başından Ağustos ortasına kadar gecikmesi ile tek tabla veriminin 30.5 g'dan 13.4 g'a kadar düştüğünü, Akdağ ve ark. (1988), ekimin 1 Nisan'dan 1 Haziran'a kadar gecikmesi ile tek tabla veriminin 105 g'dan 75 g'a düştüğünü belirlemişlerdir. Göksoy ve ark. (1998) ise 15 Mart (55.5 g) ve 15 Nisan (52.9 g) ekimlerinden aynı tek tabla veriminin elde edildiğini ve 15 Mayıs (40 g) ekiminde bu verimin azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulguları ekim zamanı ile tek tabla verimi arasındaki ilişkiler bakımından çalışma sonuçları ile uyum göstermektedir. Ancak araştırmaların farklı çeşitler ve farklı ekolojilerde yapılmasından dolayı çalışmadan elde edilen tek tabla verimi değerleri ile farklılık göstermektedir. Denemede tek tabla ağırlığı bakımından yıllara göre oluşan önemli farklılığın ise iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim araştırmanın yürütüldüğü yıllar arasında toplam yağış, sıcaklık ve güneşlenme süresi ile bu iklim özelliklerinin aylara dağılımı bakımından farklılıklar görülmektedir (Bkz. Şekil 3.1, Şekil 3.2 ve Şekil 3.4).

Çizelge 4.23 incelendiğinde, ayçiçeği çeşitlerinin tek tabla verimleri arasındaki farklılıkların 2002, 2003 ve iki yılın birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre her çeşidin ayrı bir grup oluşturduğu tespit edilmiştir. İki yılın ortalama verilerine göre en yüksek tek tabla verimi TARSAN-1018 çeşidinden (105.1 g) elde edilirken, bunu TR-4098 (89.8 g) ve TR-3080 (81.5 g) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.24). Göksoy (1999), ayçiçeği çeşitlerinin tek tabla veriminin 50.0 - 58.5 g ve Akkaya ve ark. (2003), 33.2 - 48.6 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Çalışma sonuçları araştırmacıların bulgularından yüksek olmuştur. Bu durumun araştırmacıların çalışmalarını farklı çeşitler ile kuru koşullarda yürütmelerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Çalışmada ekim zamanlarına göre çeşitlerin tek tabla verimlerinde gözlenen farklılık nedeniyle, hem araştırma yıllarında hem de iki yılın birleştirilmiş verilerinin analizinde EZ x Ç interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.23). Bu interaksyon ise Şekil 4.50'de gösterilmiştir. Şekil 4.50 incelendiğinde, her iki deneme yılında da en yüksek tek tabla veriminin (114.6 g ve 104.2 g) üçüncü ekim zamanında ve TARSAN-1018 çeşidinden elde edildiği görülmektedir. En düşük tek tabla veriminin ise 2002 yılında ikinci (83.6 g) ve üçüncü (81.7 g) ekim zamanlarında TR-3080 çeşidinde, 2003 yılında da (74.5 g) üçüncü ekim zamanında ve TR-3080 çeşidinde tespit edilmiştir. İki yılın ortalamasında ise, en yüksek tek tabla verimi (109.4 g) üçüncü ekim zamanında ve TARSAN-1018 çeşidinden elde edilmiştir. En düşük verimin ise (80.1 g) ikinci ekim zamanında ve TR-3080 çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

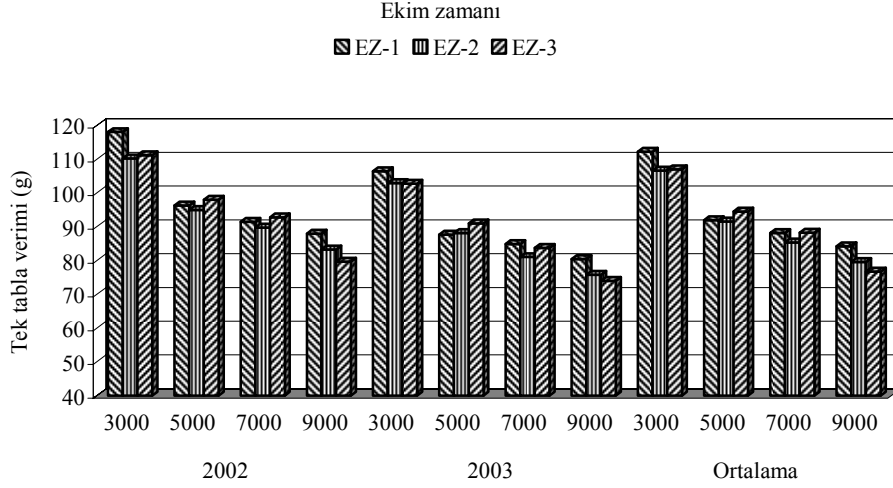


Şekil 4.50. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen tek tabla verimine ait EZ x Ç interaksyonu (g).

Araştırmada bitki sıklığı uygulamalarının tek tabla verimine etkisinin 2002, 2003 ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada bitki sıklığı arttıkça tek tabla verimin azaldığı tespit edilmiştir. 2002 yılında tek tabla verimi 113.1-83.6 g; 2003 yılında 104.0-76.7 g ve iki yılın ortalamasında ise 108.6-80.1 g arasında olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında ise, her bir sıklık uygulaması ayrı gruplar oluşturmuştur (Çizelge 4.24).

Bitki sıklığı uygulamalarının tek tabla verimine etkisi son derece yüksektir ve bitki sıklığı azaldıkça tek tabla veriminin önemli ölçüde arttığını göstermektedir. Ayçiçeğinde tek tabla verimi ile bitki sıklığı arasındaki benzer ilişki, aynı konuda çalışan birçok araştırmacı tarafından da ortaya konmuştur (Ionescu ve Draghieioiu, 1989; Süzer ve Atakişi, 1993; Ortegon ve Escobedo, 1994; Alam ve Galal, 1996; Pal ve ark., 1997; Göksoy ve Turan, 1999; Salehi ve Bahrani, 2000; Sarmah ve ark., 2000).

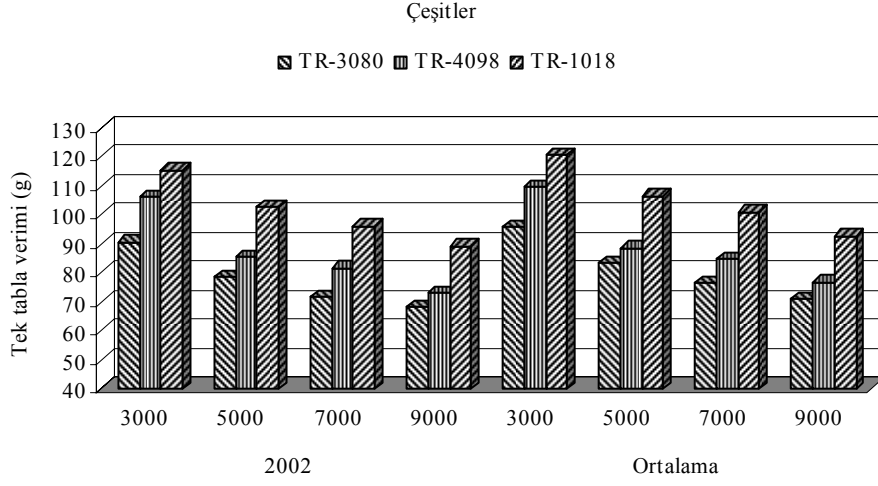
Çizelge 4.23 incelendiğinde, EZ x BS interaksyonunun her iki deneme yılı ve yılların birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.05$ ve $P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Bu interaksyon ise Şekil 4.51’de gösterilmiştir. Çalışmada artan bitki sıklığının tek tabla verimini azaltan etkisi bütün ekim zamanlarında aynı olduğu halde, söz konusu interaksyonun ortaya çıkmasına daha çok sıklık ortalamaları arasındaki farklılıkların büyüklükleri neden olmuştur. Şekil 4.51 incelendiğinde, iki yılın ortalamasına göre en yüksek tek tabla veriminin (112.2 g) birinci ekim zamanında ve 3000 bitki/da uygulamasından elde edildiği ve en düşük değerinin ise ikinci (79.5 g) ve üçüncü (76.7 g) ekim zamanlarında ve 9000 bitki/da uygulamasında tespit edildiği görülmektedir.



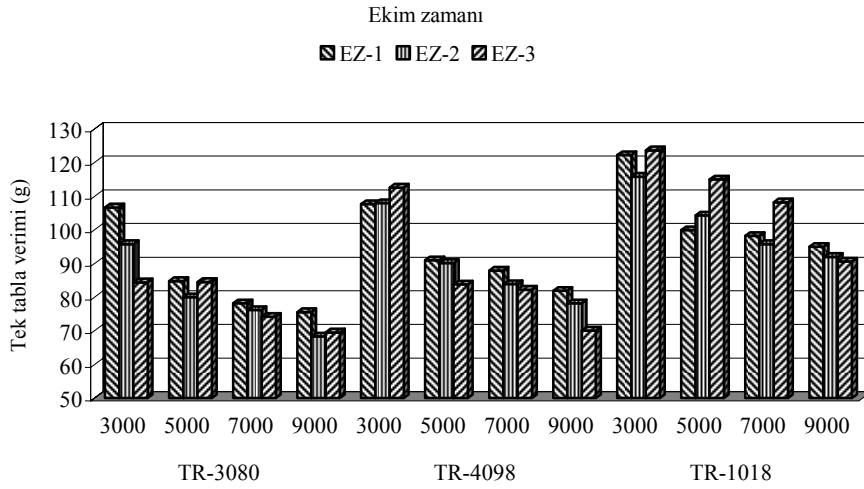
Şekil 4.51. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tek tabla verimine ait EZ x BS etkileşimini (g).

Çalışmada Ç x BS etkileşiminin tek tabla verimine etkisinin 2003 yılı ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre bitki sıklığı uygulamalarına göre çeşitlerden elde edilen tek tabla verimlerinin farklı gruplar oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.24). Bu etkileşim Şekil 4.52’de gösterilmiştir. 2003 yılında belirlenen Ç x BS etkileşiminde oluşan en düşük ve en yüksek ortalama alt grupların ise iki yılın ortalaması ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Şekil 4.52 incelendiğinde, iki yılın ortalamasında en düşük tek tabla veriminin (71.1 g) TR-3080 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasından elde edildiği ve en yüksek tek tabla veriminin (120.6 g) ise TARSAN-1018 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasında tespit edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.23 incelendiğinde, EZ x Ç x BS etkileşiminin tek tabla verimi üzerine etkisinin her iki deneme yılı ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Bu etkileşim ise Şekil 4.53’de gösterilmiştir. Şekil 4.53 incelendiğinde, iki yılın ortalamasına göre en düşük tek tabla veriminin (68.3 ve 69.5 g) ikinci ve üçüncü ekim zamanında TR-3080 çeşidinin 9000 bitki/da sıklığından elde edildiği ve en yüksek değerinin ise (122.2 ve 123.7 g) birinci ve üçüncü ekim zamanında TARSAN-1018 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasından tespit edildiği görülmektedir.



Şekil 4.52. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tek tabla verimine ait Ç x BS interaksyonu (g).



Şekil 4.53. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tek tabla verimine ait EZ x Ç x BS interaksyonu (g).

4.2.10. Tane verimi

Araştırmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25’de, ortalama tane verimi değerleri ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.26’da verilmiştir.

Çizelge 4.25. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde tane verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri
		2002	2003		2 Yıllık ortalama
Yıllar (Y)				1	43.47**
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	12.29**	24.64**	2	29.27**
EZ x Y				2	1.39
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	292.23**	960.03**	2	913.26**
Ç x Y				2	0.50
EZ x Ç	4	12.98**	19.68**	4	27.98**
EZ x Ç x Y				4	1.28
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	2090.61**	6318.57**	3	6265.30**
BS x Y				3	0.73
EZ x BS	6	6.29**	17.36**	6	17.71**
EZ x BS x Y				6	0.33
Ç x BS	6	12.22**	37.22**	6	36.49**
Ç x BS x Y				6	0.28
EZ x Ç x BS	12	3.18**	8.44**	12	8.44**
EZ x Ç x BS x Y				12	0.52
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

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

Çizelge 4.25. incelendiğinde, yıllar arasında tane verimi bakımından oluşan farklılıkların önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Çalışmada, 2002 deneme yılında tane verimi 484.4 kg/da olarak belirlenirken, 2003 yılında ise 469.4 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Teksel yıllar ve iki yılın ortalama verilerinin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, ekim zamanlarının tane verimine etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.26. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama tane verimi değerleri (kg/da)*

Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI							2003 YILI							2002 - 2003 Yıllar Ortalaması															
		Ekim Zamanları					ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları					ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları					ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)									
		I	II	III	I	II			III	I	II	III																			
TR-3080	3000	273.1	op	231.7	pq	209.5	q	238.1	j	245.1	st	220.9	tu	203.2	u	223.1	l	259.1	r	226.3	s	206.3	s	230.6	k						
	5000	381.4	n	375.7	n	368.6	n	375.2	g	352.3	p	342.2	p	360.4	p	351.6	ı	366.8	p	359.0	p	364.5	p	363.4	h						
	7000	536.3	hi	492.4	ijk	485.8	jk	504.8	e	504.2	jk	485.3	kl	460.2	lm	483.2	f	520.2	ij	488.8	kl	473.0	lm	494.0	e						
	9000	633.2	ef	616.7	ef	591.3	efg	613.7	c	616.2	ef	600.1	fg	586.3	gh	600.9	d	624.7	ef	608.4	efg	588.8	gh	607.3	c						
	ORT. (EZ x Ç)	456.0	d	429.1	ef	413.8	f		433.0 C	429.4	f	412.1	g	402.5	g		414.7 C	442.7	e	420.6	f	408.2	f		423.8 C						
TR-4098	3000	267.3	op	262.7	op	277.0	op	269.0	ı	258.6	rst	252.2	s	272.5	qrs	261.0	k	262.9	r	257.4	r	274.8	qr	265.0	j						
	5000	415.7	mn	405.9	mn	371.5	n	397.7	g	394.3	o	392.3	o	369.1	op	385.2	h	405.0	o	399.1	o	370.3	p	391.5	g						
	7000	586.8	fg	557.3	gh	519.1	hij	554.4	d	564.1	h	532.2	ı	516.4	ij	537.6	e	575.4	h	544.8	ı	517.8	j	546.0	d						
	9000	707.7	cd	688.9	d	602.5	efg	666.7	b	693.4	c	657.2	d	600.3	fg	650.3	b	701.0	c	673.0	d	601.4	fgh	658.5	b						
	ORT. (EZ x Ç)	494.6	c	478.7	c	442.5	de		472.0 B	477.6	d	458.4	e	439.6	f		458.5 B	486.1	c	468.6	d	441.0	e		465.2 B						
Tarsan 1018	3000	301.6	o	285.4	o	307.9	o	298.3	h	288.2	q	280.2	qr	290.1	q	286.2	j	294.9	q	282.8	qr	299.0	q	292.2	ı						
	5000	435.3	lm	465.7	kl	511.5	h-k	470.8	f	429.3	n	454.2	mn	493.4	jk	459.0	g	432.3	n	460.0	m	502.5	jk	464.9	f						
	7000	633.2	ef	640.4	e	696.5	cd	656.5	b	630.4	e	698.3	c	675.2	cd	634.6	c	631.8	e	619.3	ef	685.8	cd	645.7	b						
	9000	794.4	a	768.1	ab	739.5	bc	767.3	a	791.4	a	751.5	b	736.2	b	759.7	a	792.9	a	759.8	b	737.9	b	763.5	a						
	ORT. (EZ x Ç)	541.1	b	539.9	b	563.9	a		548.3 A	534.8	b	521.0	c	548.7	a		534.9 A	536.0	b	530.5	b	556.3	a		541.6 A						
ORT. (EZ x BS)	3000	280.7	e	259.9	e	264.8	e	268.5	D	264.0	h	251.1	h	255.3	h	256.8	D	272.3	g	255.5	h	260.0	gh	262.6	D						
	5000	410.8	d	415.8	d	417.2	d	414.6	C	392.0	g	396.2	fg	407.6	f	398.6	C	401.4	f	406.0	f	412.4	f	406.6	C						
	7000	585.4	c	563.4	c	567.1	c	572.0	B	566.2	d	538.6	e	550.1	e	551.8	B	575.8	d	551.0	e	558.9	e	561.9	B						
	9000	712.1	a	691.2	a	644.4	b	682.6	A	700.3	a	699.6	b	640.9	c	670.3	A	706.2	a	680.4	b	642.7	c	676.4	A						
	ORT. (EZ)	497.2	A	482.6	B	473.3	B			480.6	A	463.9	B	463.6	B			488.9	A	473.2	B	468.5	B								
ORT. (YIL)									ORT. (YIL)									ORT. (YIL)									ORT. (YIL)			476.9	

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Çalışmanın 2002 deneme yılında tane verimi 497.2, 482.6 ve 473.3 kg/da; 2003 yılında 480.6, 463.9 ve 463.6 kg/da ve iki yılın ortalamasında ise 488.9, 473.2 ve 468.5 kg/da olarak tespit edilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında, ikinci ve üçüncü ekim zamanları aynı gruba dahil olurken, birinci ekim zamanının ayrı bir grup oluşturduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.26). Ekim zamanının tane verimine etkisi teksele deneme yıllarında da aynı olup ekim zamanı geciktikçe tane verimi düşmektedir.

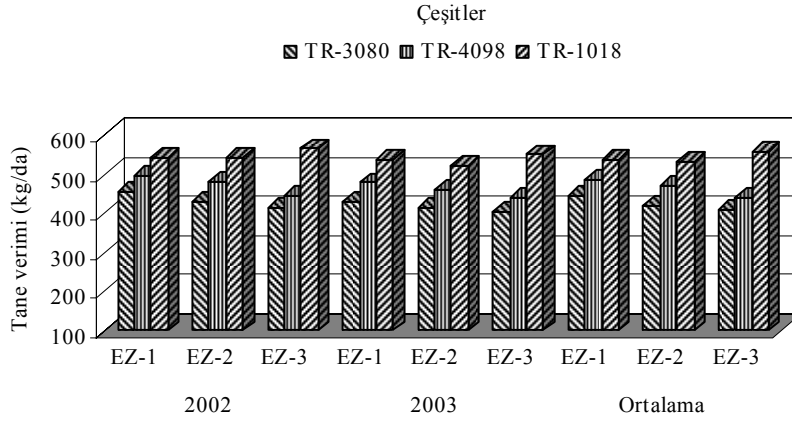
Ayçiçeğinin verim özellikleri üzerine etkili olan en önemli faktörlerin ekim zamanı, bitki sıklığı ve çeşit olduğu bilinmektedir (Andrei ve ark., 1992). Tane verimi kompleks bir karakter olduğu için söz konusu faktörlerin tane verimindeki varyasyona katkısı da büyük olmaktadır. Bu çalışmada en yüksek tane veriminin erken ekimlerden elde edildiği belirlenmiştir. Nitekim konu ile ilgili yapılan birçok araştırmada da yüksek tane verimi için erken ekimin gerekli olduğu bildirilmektedir (Campbell ve Athayde, 1988; Chavan ve ark., 1990; Lupu ve ark., 1990; Jadhav ve ark., 1991; Pasda ve Diepenbrock, 1991; Andrade, 1995; Bajpai ve Singh, 1995; Hussain ve Pooni, 1997; Buttar ve Uppal, 1997; Reddy ve Giri, 1997; Leto ve ark., 2000; Flagella ve ark., 2002; Soriano ve ark., 2004). Ayçiçeğinin büyüme ve gelişmesini etkileyen temel faktörlerin gün uzunluğu, sıcaklık ve yağış olduğu bilinmektedir (Çalışkan, 1988). Geciken ekim zamanlarında kuru koşullarda tane verimi yağışa bağlı olarak değişirken (Boujghagh, 1993), sulu koşullarda tane verimini etkileyen en önemli faktörün sıcaklık olduğu vurgulanmaktadır. Nitekim sıcaklığın ayçiçeğinin tane verimi ve kalitesi üzerine etkili olduğu ve tane gelişme dönemindeki orta dereceli sıcaklıkların daha yüksek ve daha düşük sıcaklıklara göre tane verimini önemli düzeyde arttırdığı belirlenmiştir (Unger, 1986). Akdağ ve ark. (1988), en yüksek tane veriminin (444 kg/da) üçüncü ekim zamanı olan 20 Nisan ekiminden elde edildiğini ve tane veriminin geciken ekimler ile tedricen azaldığını; Unger (1980), ABD’de Mart - Temmuz ayları arasında sulu koşullarda yetiştirilen ayçiçeğinde ilk ekim zamanından Haziran ortasına kadar geciken ekimlerin tane verimini önemli düzeyde etkilemediğini ancak 21 Haziran’dan sonra yapılan ekimler ile tane veriminin 215 kg/da’dan 148 kg/da’a düştüğünü bildirmişlerdir. Thompson ve Heenan (1994), Avusturya’da Ekim - Ocak ayları arasında yetiştirdikleri ayçiçeğinde Ekim ve Kasım aylarında benzer tane veriminin (400 kg/da) elde edildiğini ve Aralık ile Ocak sonu ekimlerinde ise % 18 ve 37 verim azalmaları gözlemlendiğini tespit etmişlerdir. Charanjit ve ark. (1998) Hindistan’da 30 Aralık, 30 Ocak ve 2 Mart tarihlerinde tane verimini 224, 213 ve 128 kg/da olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Dedio (1985), A.B.D.’de geççi (431 kg/da), orta geççi (395 kg/da) ve erkenci (362 kg/da) hibrit çeşitlerin optimum ekim zamanını 5 Mayıs olarak belirlemiş ve orta geççi hibritlerin 25 Mayıs - 15 Haziran arasında yapılan ekimler ile en yüksek performans gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmacıların bulguları ekim zamanı ile tane verimi arasındaki ilişkiler bakımından çalışma sonuçları ile uyum göstermektedir. Ancak araştırmaların farklı çeşitler ve farklı ekolojilerde yapılmasından dolayı çalışmadan elde edilen tane verimi değerleri ile farklılık göstermektedir.

Denemede tane verimi bakımından yıllara göre oluşan önemli farklılığın ise iklim şartlarından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim araştırmanın yürütüldüğü

yıllar arasında toplam yağış, sıcaklık ve güneşlenme süresi ile bu iklim özelliklerinin aylara dağılımı bakımından farklılıklar görülmektedir (Bkz. Şekil 3.1, Şekil 3.2 ve Şekil 3.4). Bu durum ayçiçeği çeşitlerinin tane verimi yönünden farklı yıllarda farklı sonuçlar oluşturabileceğini bildiren araştırma sonuçlarıyla (Zürrer ve Bachofen, 1985; Çalışkan, 1988; Shafiullah ve ark., 1994; Karaaslan ve ark., 1998) uyum sağlamaktadır.

Çalışmada ayçiçeği çeşitlerinin tane verimleri arasındaki farklılıkların 2002, 2003 ve iki yılın birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.25). İki yılın ortalamasında, en yüksek tane verimi (541.6 kg/da) TARSAN-1018 çeşidinden elde edilirken, bunu TR-4098 (465.2 kg/da) ve TR-3080 (423.8 kg/da) çeşitleri izlemiştir ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre her çeşit farklı bir grup oluşturmuştur (Çizelge 4.26). Çalışmada TARSAN-1018 çeşidinin tane veriminin TR-3080 ve TR-4098 çeşitlerinden % 27 ve % 16 daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin tane veriminin farklı olması genotipik yapılarının farklılığından kaynaklanmaktadır. Birçok araştırmacı tarafından farklı çeşitlerde ve farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda değişik tane verimi sonuçları alınmıştır. Araştırmada kullanılan çeşitlerden elde edilen tane verimi değerleri Ulamale ve ark., (1991), Luchsinger ve ark. (1997), Dwivedi ve ark. (1998) ve Behrooznia ve ark. (1999) ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmada ayçiçeği çeşitlerinin ekim zamanlarına göre farklı tane verimlerine sahip olması, hem teksele hem de iki yılın birleştirilmiş varyans analizinde EZ x Ç interaksyonunun önemli ($P<0.01$) bulunmasına neden olmuştur (Çizelge 4.25, Şekil 4.54). Çalışmada EZ x Ç interaksyonunda oluşan en düşük ve en yüksek ortalama alt grupların ise teksele yıllar ve iki yılın ortalamasında benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.54. Ayçiçeği çeşitlerinin farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen tane verimine ait EZ x Ç interaksyonu (kg/da).

Şekil 4.54 incelendiğinde, iki yılın ortalamasına göre en yüksek tane veriminin (556.3 kg/da) üçüncü ekim zamanında ve TARSAN-1018 çeşidinden elde

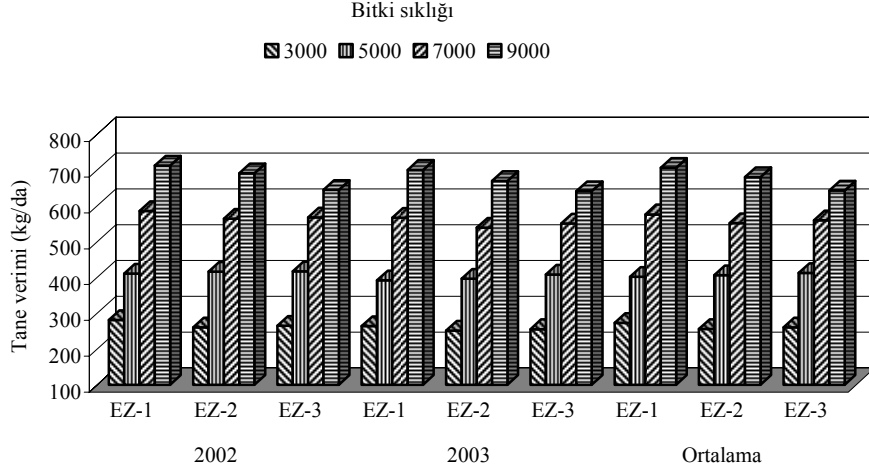
edildiği ve en düşük değerlerinin ise ikinci (420.6 kg/da) ve üçüncü (408.2 kg/da) ekim zamanlarında ve TR-3080 çeşidinde tespit edildiği görülmektedir. Çalışma bulguları Luchsinger ve ark. (1997) ve Khajepour ve Seyedi (2000) tarafından desteklenmektedir.

Çizelge 4.25 incelendiğinde, bitki sıklığı uygulamalarının tane verimine etkisinin 2002, 2003 ve iki yılın birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Çalışmada tane veriminin düşük bitki sıklığından yüksek bitki sıklığına doğru giderek arttığı tespit edilmiştir. 2002 deneme yılında tane veriminin 268.5-682.6 kg/da; 2003 yılında 256.8-670.3 kg/da ve iki yılın ortalamasında ise 262.6-676.4 kg/da arasında olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında, her bitki sıklığı ayrı bir grup oluşturmuştur (Çizelge 4.26). Ayrıca bitki sıklığı uygulamalarının tane verimine etkisi yıllara göre değişmemiştir.

Ayçiçeğinde tane verimi esas itibarıyla tek tablalı çeşitlerde dekara bitki sayısı ve tek tabla veriminin katkılarıyla oluşmaktadır. Tek tabla verimi ise tabladaki tane sayısı, tane tutma oranı ve tek tane ağırlığına bağlıdır. Bitki sıklığı tane verimini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Bitki sıklığı konusunda yapılan pek çok araştırmada popülasyondaki artmaya paralel olarak tane veriminin önemli düzeyde arttığı bildirilmiştir (Robinson ve ark., 1980; Aktaş ve ark., 1984; Turan ve Göksoy, 1990; Kandalkar ve ark., 1990; Villalobos ve ark., 1992; Cardinali ve Orioli, 1993; Yousef ve Hamidreza, 1993; Hulagur ve Prabhakar, 1998; Göksoy ve Turan, 1999). Çalışmada artan bitki sıklığı ile tane veriminde önemli artışlar sağlanmış ve en yüksek tane verimi en sık bitki sıklığından elde edilmiştir. Yüksek bitki popülasyonunda tabla çapı, tabladaki tane sayısı ve tane ağırlığının azalmasına rağmen dekara bitki sayısının fazla olması nedeniyle, en yüksek tane veriminin en sık ekimlerden elde edildiğini belirten araştırmacılar Kılı ve Özdemir (2001), en yüksek tane veriminin (559.31 kg/da) 10.000 bitki/da sıklıktan; Villalobos ve ark., (1994), 451.0 kg/da ile 10.000 bitki/da sıklıktan; Ulamale ve ark. (1991), 631 kg/da ile 7407 bitki/da sıklıktan; Göksoy ve Turan (1999), 275 kg/da ile 6000 bitki/da sıklıktan; Hulagur ve Prabhakar (1998), 195 kg/da ile 8300 bitki/da sıklıktan; Kandalkar ve ark. (1991), 132 kg/da ile 7400 bitki/da sıklıktan; Robinson ve ark. (1980), 294.6 kg/da ile 6200 bitki/da sıklıktan; Aktaş ve ark. (1984), en yüksek tane verimi, yağ oranı ve yağ verimlerinin en sık (7500 bitki/da) ekimlerden elde edildiğini bildirmişlerdir. Gubbels ve Dedio (1990), kullandıkları iki hibrit çeşidin tane veriminin bitki sıklığının 5500 bitki/da'dan 7400 bitki/da'a artması ile arttığını, 14.800 bitki/da sıklıktan sonra ise değişmediğini bildirmişlerdir. Rizzardı ve ark. (1993), ekim zamanları önemsenmeksizin en yüksek tane ve yağ verimi için optimum bitki sıklıklarının çeşitler arasında değiştiğini ve kısa bir gelişme süresine sahip olan erkenci Contisol-711 çeşidinin en sık ekilen 9000 bitki/da sıklıkta en yüksek tane ve yağ verimine ulaşırken, geçici çeşitlerin en seyrek ekilen 3000 bitki/da sıklıkta söz konusu değerlere sahip olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma sonuçları bitki sıklığı ile tane verimi arasındaki pozitif ilişki yönünden araştırmacıların bulguları ile uyumlu olurken, araştırmalarda belirlenen optimum bitki sıklığı bakımından farklılık göstermektedir. Nitekim değişik ekolojilerde optimum bitki sıklığının sıcaklık, yağış miktarı, toprak özellikleri ve çeşit gibi faktörlerden oldukça etkilendiği bilinmektedir (Villalobos ve ark., 1994). Çalışmada belirlenen optimum

bitki sıklığının araştırmacıların bulgularıyla farklılık göstermesinin ise bu durumdan kaynaklanabileceği söylenebilir.

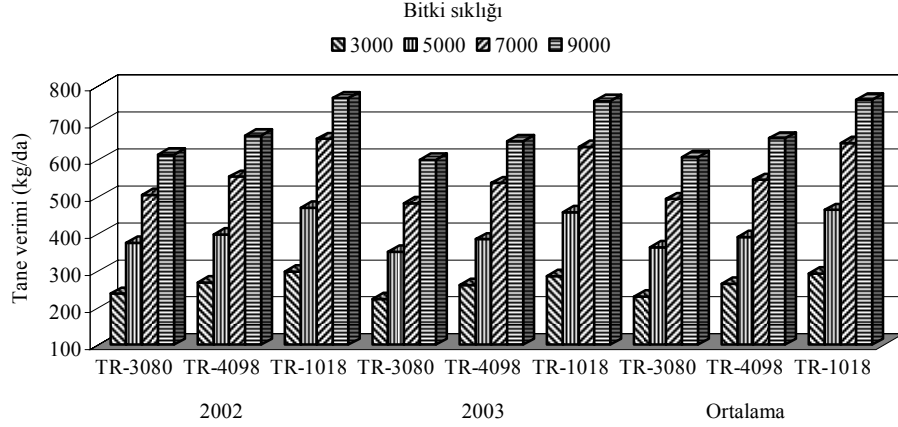
Çizelge 4.25 incelendiğinde, EZ x BS interaksyonunun her iki deneme yılı ve yılların birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Bu interaksiyon ise Şekil 4.55’de gösterilmiştir.



Şekil 4.55. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane verimine ait EZ x BS interaksyonu (kg/da).

Şekil 4.55 incelendiğinde, iki yılın ortalamasına göre en yüksek tane veriminin (706.2 kg/da) birinci ekim zamanında ve 9000 bitki/da uygulamasından elde edildiği ve en düşük tane veriminin (255.5 kg/da) ise ikinci ekim zamanında ve 3000 bitki/da uygulamasında tespit edildiği görülmektedir.

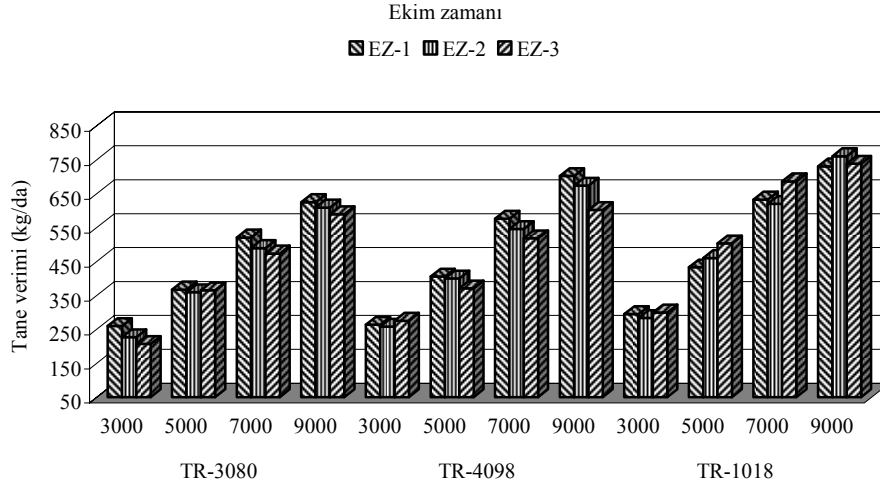
Çalışmada, her iki deneme yılı ve iki yılın ortalamasında Ç x BS interaksyonunun önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre çeşitlerin bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane verimlerinin farklı gruplar oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.26). Çalışmada bitki sıklığı uygulamalarının tane verimine etkisi bütün çeşitlerde aynı olduğu halde, söz konusu interaksyonun ortaya çıkmasına daha çok sıklık ortalamaları arasındaki farklılıkların büyüklükleri neden olmuştur. Teksel yıllarda ki Ç x BS interaksyonunda oluşan en düşük ve en yüksek ortalama alt grupların ise iki yılın ortalaması ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.26). Bu interaksiyon ise Şekil 4.56’da gösterilmiştir.



Şekil 4.56. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane verimine ait Ç x BS interaksyonu (kg/da).

Şekil 4.56 incelendiğinde, iki yılın ortalamasına göre en düşük tane veriminin (230.6 kg/da) TR-3080 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasından elde edildiği ve en yüksek tane veriminin ise (763.5 kg/da) TARSAN-1018 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasında tespit edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.25 incelendiğinde, her iki deneme yılı ve iki yılın ortalamasında EZ x Ç x BS interaksyonunun önemli ($P < 0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Bu interaksyon ise Şekil 4.57’de gösterilmiştir.



Şekil 4.57. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen tane verimine ait EZ x Ç x BS interaksyonu (kg/da).

4.3. Kalite Özellikleri

Araştırmada ele alınan en önemli kalite özellikleri; iç oranı, yağ oranı, protein oranı, yağ verimi ve protein verimidir. Bu bölümde söz konusu kalite özelliklerine ait teksel yıllar ve iki yılın ortalama verilerine göre yapılan varyans analizi sonuçları ve ortalama değerler belirtilerek, elde edilen bulgular tartışılmıştır.

4.3.1. İç oranı

Araştırmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27’de, ortalama iç oranı değerleri ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde tane iç oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri
		2002	2003		2 Yıllık ortalama
Yıllar (Y)				1	0.10
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	43.22**	38.94**	2	81.42**
EZ x Y				2	0.23
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	11.51**	10.80**	2	21.50**
Ç x Y				2	0.73
EZ x Ç	4	2.37	1.98	4	1.72
EZ x Ç x Y				4	2.58*
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	22.40**	2.79*	3	19.22**
BS x Y				3	3.63*
EZ x BS	6	0.20	2.99*	6	1.47
EZ x BS x Y				6	2.06
Ç x BS	6	0.98	2.52*	6	1.42
Ç x BS x Y				6	2.27*
EZ x Ç x BS	12	2.19*	2.39*	12	3.19**
EZ x Ç x BS x Y				12	1.43
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

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

Araştırmada iç oranı 2002 deneme yılında % 74.3, 2003 yılında ise % 74.2 olarak tespit edilmiş ve yıllar arasında önemli bir fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.28. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama iç oranı değerleri (%)*

Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI						2003 YILI						2002 - 2003 Yıllar Ortalaması												
		Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)										
		I	II	III			I	II	III			I	II	III												
TR-3080	3000	73.8	e-k	72.2	i-m	71.0	m	72.5	76.7	a	75.1	a-e	70.3	j	74.0	c	75.2	a-e	74.0	b-i	70.7	l	73.3			
	5000	74.6	a-j	73.2	h-l	72.6	j-m	73.5	74.3	a-g	76.1	ab	72.4	f-j	74.3	bc	74.5	a-i	74.7	a-h	72.5	i-l	73.9			
	7000	75.3	a-h	73.6	f-k	75.5	a-g	74.8	75.1	a-e	74.5	a-f	73.0	d-i	74.2	bc	75.3	a-e	74.1	b-i	74.3	b-i	74.5			
	9000	75.6	a-g	75.7	a-g	72.5	j-m	74.6	74.0	b-h	73.5	c-h	73.4	c-h	73.6	cd	74.8	a-g	74.5	a-i	73.0	f-k	74.1			
	ORT. (EZ x Ç)	74.8		73.8		72.9		73.9 B	75.0		74.8		72.3			74.0 B	74.9		74.3		72.6			73.9 B		
TR-4098	3000	73.6	f-k	72.7	i-m	71.3	lm	72.6	73.4	c-h	72.4	f-j	72.0	g-j	72.6	d	73.5	d-j	72.6	h-l	71.6	jkl	72.6			
	5000	74.3	b-j	74.8	a-i	71.2	lm	73.5	76.7	a	73.8	b-h	71.8	hij	74.1	bc	75.5	a-d	74.3	b-i	71.5	jkl	73.8			
	7000	75.8	a-f	76.1	a-d	71.6	klm	74.5	75.6	abc	74.9	a-e	70.8	ij	73.8	cd	75.7	abc	75.5	a-d	71.2	kl	74.1			
	9000	76.5	ab	75.6	a-g	73.9	d-j	75.3	75.3	a-e	73.0	d-i	74.0	b-h	74.1	bc	75.9	abc	74.3	b-i	74.0	b-i	74.7			
	ORT. (EZ x Ç)	75.1		74.8		72.0		74.0 B	75.3		73.6		72.1			73.6 B	75.2		74.2		72.1			73.8 B		
Tarsan 1018	3000	74.1	c-j	74.4	b-j	72.9	i-m	73.8	75.6	a-d	74.5	a-d	73.0	e-i	74.4	bc	74.8	a-g	74.5	a-i	72.9	g-k	74.1			
	5000	76.2	abc	75.9	a-e	73.5	g-k	75.2	74.3	a-g	75.1	a-e	73.1	d-i	74.2	bc	75.2	a-e	75.5	a-d	73.3	e-j	74.7			
	7000	76.0	a-e	75.9	a-e	73.6	f-k	75.2	76.0	ab	76.3	ab	74.0	b-h	75.4	ab	76.0	ab	76.1	ab	73.8	c-i	75.3			
	9000	76.6	a	76.2	abc	74.9	a-i	75.9	76.7	a	76.0	ab	75.4	a-e	76.0	a	76.6	a	76.1	ab	75.1	a-f	76.0			
	ORT. (EZ x Ç)	75.7		75.6		73.7		75.0 A	75.6		75.5		75.4			75.0 A	75.7		75.5		73.8			75.0 A		
ORT. (EZ x BS)							ORT.(BS)								ORT. (BS)								ORT. (BS)			
	3000	73.8		73.3		71.7	73.0	C	75.2	ab	74.0	b	71.8	c	73.7	B	74.5		73.7		71.8	73.3	C			
	5000	75.0		74.6		72.4	74.0	B	75.1	ab	75.0	ab	72.4	c	74.2	AB	75.1		74.8		74.1	74.1	B			
	7000	75.7		75.2		73.6	74.8	A	75.6	a	75.3	ab	72.6	c	74.5	A	75.6		75.2		74.7	74.7	A			
	9000	76.2		75.8		73.8	75.3	A	75.3	ab	74.1	b	74.3	ab	74.6	A	75.8		75.0		74.9	74.9	A			
ORT. (EZ)		75.2	A	74.7	A	72.9	B		75.3	A	74.6	B	72.8	C			75.3	A	74.7	B	72.8	C				
ORT. (YIL)								74.3	ORT. (YIL)								74.2	ORT. (YIL)								74.2

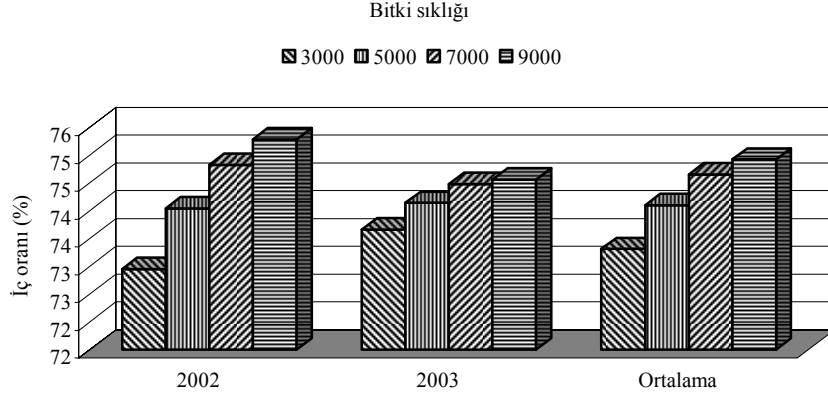
* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Her iki deneme yılı ve iki yılın ortalama verilerinin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, ekim zamanlarının iç oranına etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.27). Çalışmada genel olarak ekim zamanı geciktikçe iç oranının azaldığı ve buna bağlı olarak da kabuk oranının arttığı belirlenmiştir. Ekim zamanlarına göre iç oranı 2002 yılında % 75.2, 74.7 ve 72.9; 2003 yılında % 75.3, 74.6 ve 72.8 ve iki yılın ortalamasında ise % 75.3, 74.7 ve 72.8 olarak elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında, her ekim zamanı ayrı bir grup oluşturmuştur (Çizelge 4.28). Araştırmada birinci ve ikinci ekim zamanlarında iç oranı değerleri birbirine çok yakın bulunmasına karşın, üçüncü ekim zamanı daha düşük iç oranına sahip olmuştur. Ekim zamanının bu etkisinin her iki deneme yılında da benzer olmuştur (Çizelge 4.27).

Tanede iç oranı yağ verimini etkileyen en önemli özelliktir. Tane kabuğunun (pericarp) içerdiği yağ miktarı oldukça düşük olup, yağ elde edilirken iç kısmı kabuktan ayrılır. Bu bakımdan tanede iç kısmının yüksek olması istenen önemli bir kalite özelliğidir (Arioğlu, 1999). Çalışmada erken ekimlerde daha yüksek iç oranı elde edilmiştir. Ekimdeki gecikme ile tane ağırlığının azalması, tanede iç kısmının kayba uğramasında büyük etkindir (Kara, 1986). Akdağ ve ark. (1988), tanede iç oranı bakımından ekim zamanları arasında büyük bir fark olmadığını, ancak en yüksek iç oranının erken ekimlerden (% 72.5) elde edildiğini bildirmişlerdir. Göksoy (1992), en yüksek iç oranının (% 71.3) Mart ayındaki ekimlerden elde edildiğini ve Nisan (%70.9) ve Mayıs (% 69.8) ekimlerinde ise iç oranının giderek azaldığını belirlemiştir. Araştırmacıların bulguları çalışma sonuçlarını desteklemektedir.

Çalışmada ayçiçeği çeşitlerinin iç oranları arasındaki farklılıkların 2002, 2003 ve iki yılın birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.27). İki yılın ortalamasına göre, TR-3080 (% 73.9) ve TR-4098 (% 73.8) çeşitlerinin iç oranı değerlerinin birbirine yakın olduğu ve TARSAN-1018 çeşidinin ise (% 75.0) diğer çeşitlere göre daha yüksek iç oranına sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.28). Farklı çeşitlerde ve farklı ekolojilerde yapılan araştırmalarda iç oranı % 59.5 – 76.9 (Kara, 1986), % 66.63 - 77.25 (Gür ve ark., 1997), % 65.63 – 72.93 (Karaaslan ve ark., 1999) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Araştırmacıların bulguları ile çalışma sonuçları paralellik göstermektedir.

Çalışmada bitki sıklığı uygulamalarının iç oranına etkisinin her iki deneme yılı ($P<0.01$ ve $P<0.05$) ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.27). Araştırmada bitki sıklığı uygulamalarına göre iç oranının 2002 yılında % 73.0 – 75.3; 2003 yılında % 73.7 – 74.6 ve iki yılın ortalamasında ise % 73.3 – 74.9 arasında olduğu tespit edilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında, 7000 ve 9000 bitki/da uygulamaları aynı gruba dahil olurken, diğer sıklıkların ayrı gruplar oluşturdukları belirlenmiştir (Çizelge 4.28). Nel ve ark. (2000), yüksek bitki sıklıklarında iç oranının, düşük bitki sıklığında ise kabuk oranının önemli derecede arttığını bildirmiştir. Araştırmacının bulguları çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir. Araştırmada bitki sıklığı uygulamalarının iç oranına etkisinin yıllara göre değişmesi nedeniyle BS x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.05$) bulunmuş ve Şekil 4.58’de gösterilmiştir.

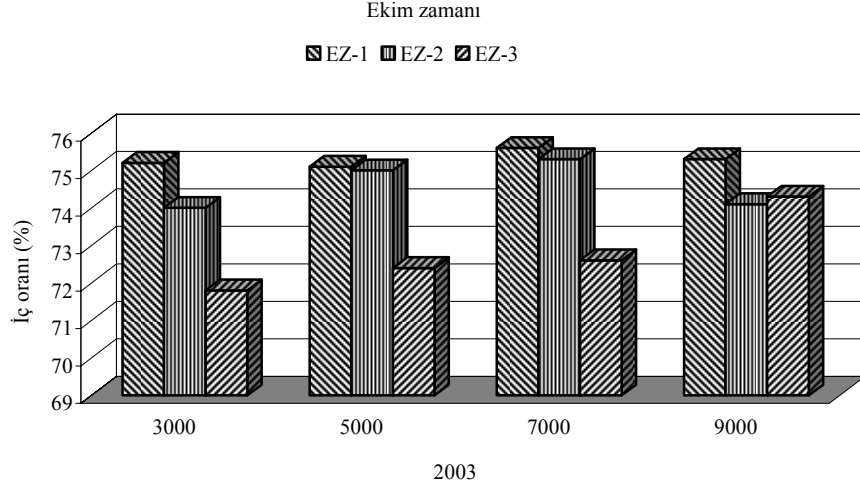


Şekil 4.58. Ayçiçeği çeşitlerinin iç oranına ait BS x Yıl interaksyonu (%).

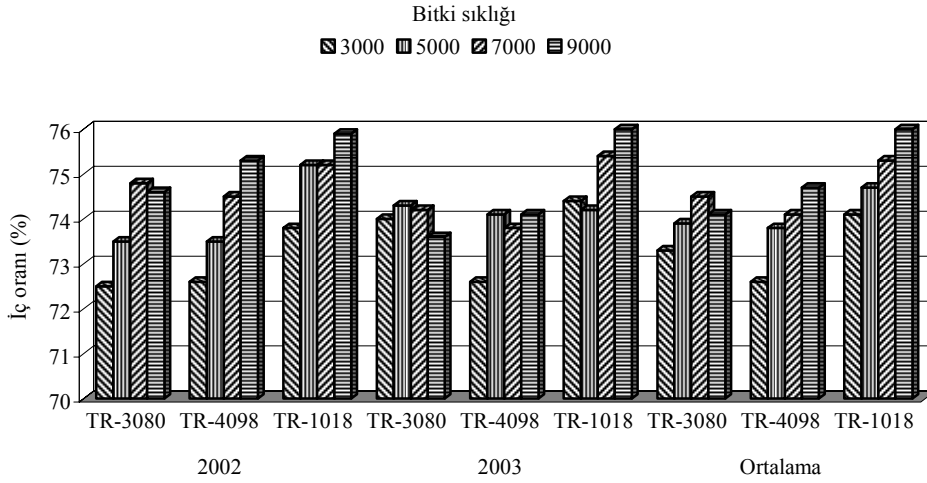
Şekil 4.58’de görüldüğü gibi, 2002 yılında bitki sıklığı uygulamaları arasında çok belirgin olan iç oranı farklılıkları, 2003 deneme yılında birbirine yakın bulunmuştur. Bu durumun 2003 deneme yılının güneşlenme süresinin 2002 yılına göre daha düşük olmasından kaynaklandığı söylenebilir (Bkz. Şekil 3.4).

Araştırmanın 2003 deneme yılında, ekim zamanlarına göre bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen iç oranı değerlerinin farklı olması nedeniyle EZ x BS interaksyonunun önemli ($P<0.05$) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.27; Şekil 4.59). Nitekim ekim zamanı geciktikçe bitki sıklığı uygulamalarında iç oranı genel olarak azalırken, 9000 bitki/da uygulamasında diğer bitki sıklıklarının aksine üçüncü ekim zamanında bir artış gözlenmektedir.

Araştırmanın 2003 deneme yılında, bitki sıklığı uygulamalarına göre çeşitlerin farklı iç oranlarına sahip olması nedeniyle Ç x BS interaksyonu önemli ($P<0.05$) bulunmuş ve Şekil 4.60’da gösterilmiştir. Ancak bu interaksyonun etkisi yıllar içinde istikrarlı bulunmamış ve 2002 yılı ile iki yılın ortalamasında, her üç çeşitte de sıra üzeri mesafeler genişledikçe (bitki sıklığı azaldıkça) iç oranının aynı şekilde azalması Ç x BS interaksyonunun önemsiz bulunmasına neden olmuştur. Araştırmada ayrıca Ç x BS interaksyonunun etkisinin yıllara göre değişmesi nedeniyle Ç x BS x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.27).

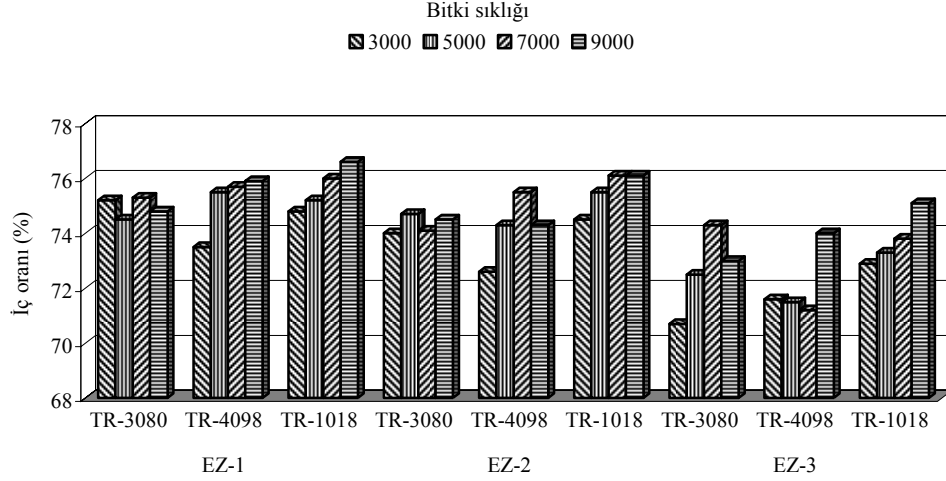


Şekil 4.59. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen iç oranına ait EZ x BS interaksyonu (%).



Şekil 4.60. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen iç oranına ait Ç x BS interaksyonu (%).

Çalışmada EZ x Ç x BS interaksyonunun iç oranına etkisinin iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) olduğu bulunmuş ancak söz konusu interaksyonun etkisi tek yıl daha azdır. Yılların ortalamasına göre EZ x Ç x BS interaksyonu Şekil 4.61’de gösterilmiştir.



Şekil 4.61. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen iç oranına ait EZ x Ç x BS interaksyonu (%).

Şekil 4.61 incelendiğinde, bütün ekim zamanlarında bitki sıklığı artışına bağlı olarak TARSAN-1018 çeşidinde iç oranı da artarken, diğer çeşitlerde daha düzensiz bir dağılım gözlenmektedir.

4.3.2. Yağ oranı

Araştırmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29’da, ortalama yağ oranı değerleri ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.30’da verilmiştir.

Araştırmada yağ oranı 2002 deneme yılında % 54.3, 2003 yılında ise % 54.7 olarak tespit edilmiş ve yıllar arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.29). Teksel yıllar ve iki yılın ortalama verileri incelendiğinde, ekim zamanlarının yağ oranına etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.29). Çalışmada ekim zamanı geciktikçe yağ oranının azaldığı tespit edilmiştir. Ekim zamanlarına göre yağ oranı 2002 yılında % 56.3, 54.2 ve 52.5; 2003 yılında % 56.4, 54.6 ve 53.1 ve iki yılın ortalamasında ise % 56.4, 54.4 ve 52.8 olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında her ekim zamanı ayrı bir grup oluşturmuştur (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.29. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde yağ oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri
		2002	2003		2 Yıllık ortalama
Yıllar (Y)				1	3.82
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	46.73**	83.65**	2	115.90**
EZ x Y				2	0.37
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	19.39**	43.29**	2	44.17**
Ç x Y				2	1.83
EZ x Ç	4	22.73**	15.63**	4	37.04**
EZ x Ç x Y				4	4.03**
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	61.48**	79.57**	3	131.07**
BS x Y				3	3.06*
EZ x BS	6	3.43**	7.53**	6	9.08**
EZ x BS x Y				6	0.32
Ç x BS	6	1.89	6.02**	6	5.62**
Ç x BS x Y				6	0.71
EZ x Ç x BS	12	4.23**	10.76**	12	11.41**
EZ x Ç x BS x Y				12	1.09
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

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

Ayçiçeği, içerdiği yüksek orandaki (% 36-55) yağ miktarı nedeniyle, bitkisel ham yağ üretimi bakımından önemli bir yağ bitkisidir (Arıoğlu, 1999). Yağ oranı kantitatif bir komponent olup, çevre koşullarından oldukça etkilenmektedir. Yağ oranı üzerine özellikle tane gelişme dönemindeki sıcaklık ve güneşlenme süresi önemli etkide bulunmaktadır (Bange ve ark., 1998). Özellikle tane olum dönemindeki yüksek sıcaklıklar ve çiçeklenme dönemindeki uzun günlerin yağ oranını arttırdığı bildirilmektedir (Anastasi ve ark., 2000; Seiler, 1983). Çalışmada erken ekimlerde daha yüksek yağ oranının elde edilmesi bu durumun doğal bir sonucudur. Geç ekime doğru söz konusu dönemdeki sıcaklıklar ve gün uzunluğu azaldığı için yağ oranı düşmektedir. Akdağ ve ark. (1988), ekim zamanının gecikmesine bağlı olarak yağ oranının % 50.13'den % 46.63'e düştüğünü bildirmişlerdir. Çalışkan (1988), 1 Mart – 15 Temmuz tarihleri arasında yetiştirdiği ayçiçeğinin Mart, Nisan ve Mayıs ayındaki ekimlerden en yüksek yağ oranının sağlandığını belirterek, bunun nedenini tane doldurma döneminde hüküm süren uzun gün ve yüksek sıcaklıklara bağlamaktadır. Konu ile ilgili olarak çeşitli araştırmacılar ekim zamanının gecikmesine bağlı olarak yağ oranının azaldığını bildirmişlerdir (Luchsinger ve ark., 1997; Karaaslan ve ark., 1998; Khajepour ve Seyed, 2000). Çalışma sonuçları araştırmacıların bulguları ile uyum içersindedir.

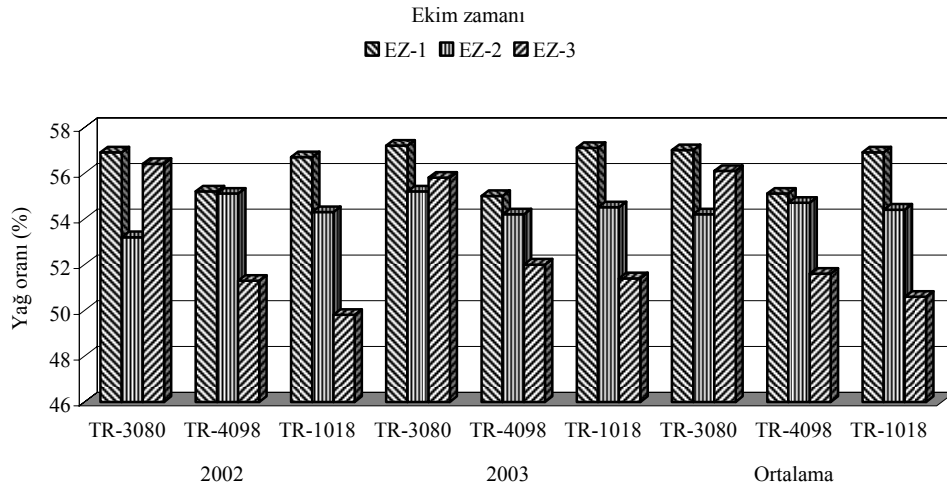
Çizelge 4.30. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama yağ oranı değerleri (%)*

Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI						2003 YILI						2002 - 2003 Yıllar Ortalaması												
		Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)										
		I	II	III			I	II	III			I	II	III												
TR-3080	3000	54.4	b-j	50.3	jk	54.4	b-j	53.0	55.5	c-ı	54.5	f-j	54.5	f-j	54.8	cde	54.9	e-j	52.4	klm	54.5	f-l	53.9	cde		
	5000	57.0	a-d	53.1	e-j	56.9	a-e	55.7	56.7	a-g	54.3	g-j	56.2	c-g	55.7	abc	56.8	a-f	53.7	h-m	56.5	c-g	55.7	ab		
	7000	57.3	abc	52.8	d-j	56.2	a-g	55.4	57.3	a-f	55.7	c-ı	57.5	a-e	56.8	a	57.3	a-e	54.2	g-l	58.3	abc	56.6	ab		
	9000	59.1	a	56.6	a-f	55.0	a-ı	56.9	59.1	ab	56.3	c-g	55.3	d-ı	56.9	a	59.1	ab	56.5	c-g	55.1	e-j	56.9	a		
	ORT. (EZ x Ç)	56.9	a	53.2	c	55.6	ab	55.3 A	57.2	a	55.2	bc	55.8	b		56.1 A	57.0	a	54.2	c	56.1	ab		55.8 A		
TR-4098	3000	52.5	f-j	51.9	g-j	46.0	lm	50.1	53.0	h-k	51.5	k	46.1	l	50.2	g	52.7	j-m	51.7	m	46.0	n	50.2	f		
	5000	56.1	a-g	56.0	a-g	47.6	kl	53.2	57.3	a-f	54.8	e-ı	48.1	l	53.6	de	56.7	b-g	55.4	d-ı	47.9	n	53.3	e		
	7000	55.6	a-h	55.9	a-g	54.6	b-ı	55.4	55.3	d-ı	54.1	g-k	55.4	d-ı	54.9	cde	55.5	d-h	55.0	e-j	55.0	e-j	55.2	bc		
	9000	56.7	a-f	56.5	a-f	57.0	a-d	56.8	54.6	f-j	56.5	b-g	58.3	abc	56.5	ab	55.1	e-j	56.5	c-g	57.7	a-d	56.6	a		
	ORT. (EZ x Ç)	55.2	ab	55.1	abc	51.3	d	53.9 B	55.0	bc	54.2	c	52.0	d		53.7 C	55.1	bc	54.7	bc	51.6	d		53.8 B		
Tarsan 1018	3000	53.6	b-j	51.4	h-k	43.7	m	49.6	55.2	e-ı	52.8	ijk	47.7	l	51.9	f	54.4	f-l	52.1	lm	45.7	n	50.7	f		
	5000	57.0	a-d	53.1	c-j	51.0	ijk	53.7	55.7	c-h	53.0	h-k	51.8	jk	53.5	e	56.3	c-g	53.1	h-m	51.4	m	53.6	de		
	7000	57.0	a-d	54.9	a-ı	51.9	g-j	54.6	58.1	a-d	54.5	f-j	52.8	ijk	55.1	bed	57.6	a-d	54.7	f-k	52.4	klm	54.9	bcd		
	9000	59.1	a	57.9	ab	52.6	e-j	56.5	59.3	a	57.6	a-e	53.1	h-k	56.7	a	59.2	a	57.8	a-d	52.9	ı-m	56.6	a		
	ORT. (EZ x Ç)	56.7	a	54.3	bc	49.8	d	53.6 B	57.1	a	54.5	c	51.4	d		54.3 B	56.9	a	54.4	c	50.6	d		54.0 B		
ORT. (EZ x BS)							ORT.(BS)								ORT. (BS)									ORT. (BS)		
	3000	53.5	de	51.2	f	48.1	g	51.9 D	54.6	d	52.9	ef	49.4	g	52.3 D		54.0	c	52.1	d	48.7	e	51.6 D			
	5000	56.7	abc	54.1	d	51.8	ef	54.2 C	56.6	abc	54.0	de	52.0	f	54.2 C		56.6	a	54.0	c	51.9	d	54.2 C			
	7000	56.6	abc	54.6	cd	54.2	bcd	55.1 B	56.9	ab	54.8	d	55.2	cd	55.6 B		56.8	a	54.7	c	55.2	bc	55.6 B			
	9000	58.3	a	57.0	ab	54.9	bcd	56.7 A	57.7	a	56.8	ab	55.6	bcd	56.7 A		56.0	ab	56.9	a	55.2	bc	56.7 A			
ORT. (EZ)		56.3	A	54.2	B	52.5	C		56.4	A	54.6	B	53.1	C			56.4	A	54.4	B	52.8	C				
ORT. (YIL)								54.3	ORT. (YIL)								54.7	ORT. (YIL)								54.5

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Çalışmada ayçiçeği çeşitlerinin yağ oranları arasındaki farklılıkların 2002, 2003 ve iki yılın birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.29). İki yılın ortalama verilerine göre, TR-4098 (% 53.8) ve TARSAN-1018 (% 54.0) çeşitlerinin yağ oranı değerleri birbirine yakın bulunmuş ve TR-3080 çeşidinin (%55.8) ise diğer çeşitlere göre daha yüksek yağ oranına sahip olduğu belirlenmiştir. 2002 deneme yılında ise yağ oranı bakımından çeşitlerin sıralanışı birleştirilmiş yıllar ile aynı olurken, 2003 yılında en yüksek yağ oranına sahip olan çeşit TR-3080 (% 56.1) olarak belirlenmiş ve bunu TARSAN-1018 (% 54.3) ve TR-4098 (% 53.7) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.30). Yağ oranı bakımından çeşitlerin yıllara göre ve yıl içerisinde birbirlerine göre farklılıklar oluşturması, çeşitlerin genetik yapılarının ve yıllara ilişkin ekolojik değişkenlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Önder ve ark., 2001). Ayçiçeğinde yağ oranının yüksek olması, büyük ölçüde çeşit özelliğinden kaynaklanmakla beraber yetiştirme tekniği ve ekolojik faktörlerin etkisiyle de değişiklik gösterebilmektedir. Çalışmada yeni geliştirilmiş yüksek verimli hibrit çeşitlerin sulu koşullarda ve tekniğine uygun olarak yetiştirilmesinden dolayı yüksek yağ oranları elde edilmiştir. Benzer şekilde farklı çeşitler ve farklı ekolojilerde yapılan bazı araştırmalarda yağ oranı % 47 – 52.5 arasında belirlenmiş olup (Baldini ve ark., 1990; Thompson ve Heenan, 1994; Mercau ve ark., 2001; Flagella ve ark., 2002) çalışma sonuçları ile uyum içerisinde.

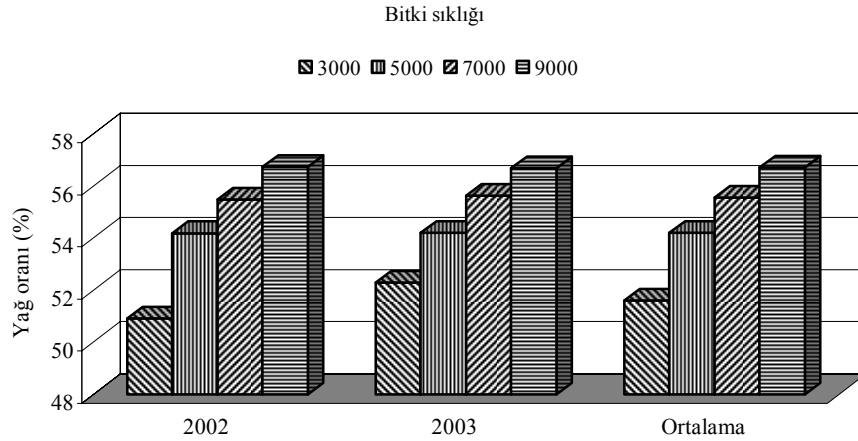
Her iki yılda ve iki yılın birleştirilmiş verilerinde çeşitlerin yağ oranının ekim zamanlarına göre değişmesi nedeniyle, hem teksel hem de iki yılın birleştirilmiş varyans analizinde EZ x Ç interaksiyonunun önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.29). Bu interaksiyon ise Şekil 4.62’de gösterilmiştir.



Şekil 4.62. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen yağ oranına ait EZ x Ç interaksiyonu (%).

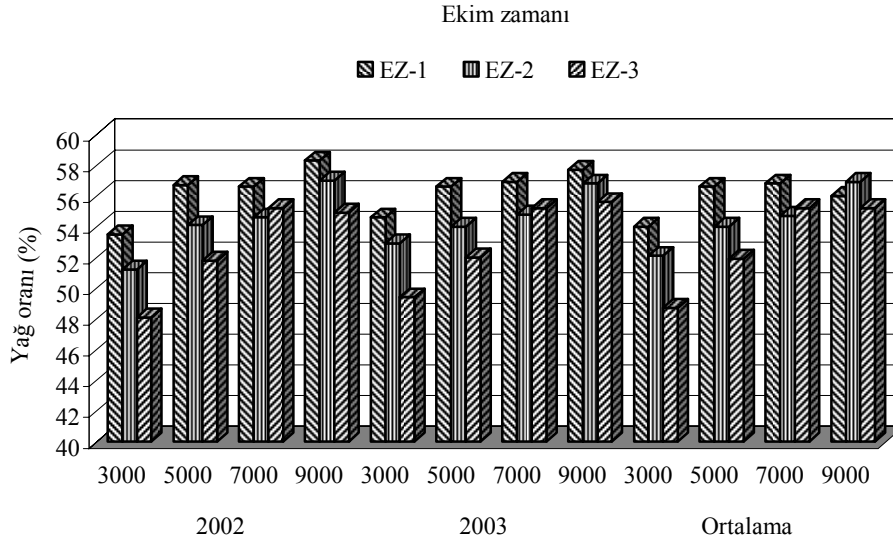
Şekil 4.62 incelendiğinde, ekim zamanı geciktikçe TR-4098 ve TARSAN-1018 çeşitlerinde yağ oranı azalırken, TR-3080 çeşidinde en düşük yağ oranının ikinci ekim zamanından edildiği görülmektedir. Çalışmada EZ x Ç interaksyonunun yağ oranına etkisinin teksele yıllarda farklı olması nedeniyle EZ x Ç x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29 incelendiğinde, bitki sıklığı uygulamalarının yağ oranına etkisinin 2002, 2003 ve yılların birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Çalışmada düşük bitki sıklığından yüksek bitki sıklığına doğru yağ oranının giderek arttığı tespit edilmiştir. Bitki sıklığı uygulamalarına göre yağ oranı 2002 yılında % 51.9 – 56.7; 2003 yılında % 52.3 – 56.7 ve iki yılın ortalamasında ise % 51.6 – 56.7 arasında olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında her bitki sıklığının da kendi içerisinde ayrı gruplar oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.30). Konu ile ilgili olarak birçok araştırmacı da bitki sıklığının artması ile yağ oranının arttığını bildirmişlerdir (Robinson ve ark., 1980; Aktaş ve ark., 1984; Feoli ve ark., 1993). Araştırmada bitki sıklığı uygulamalarının etkisinin yıllara göre az da olsa değiştiğinden BS x Yıl interaksyonu önemli ($P<0.05$) bulunmuş ve Şekil 4.63’de gösterilmiştir. Şekil 4.63’de görüldüğü gibi, 2003 yılında 3000 bitki/da uygulamasındaki yağ oranı 2002 yılına göre daha yüksek olmuştur.



Şekil 4.63. Ayçiçeği çeşitlerinin yağ oranına ait BS x Yıl interaksyonu (%).

Ekim zamanlarına göre bitki sıklığı uygulamaları arasında da farklılıkların görülmesi nedeniyle, her iki deneme yılı ve iki yılın birleştirilmiş ortalamasında EZ x BS interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.29). Bu interaksyon ise Şekil 4.64’de gösterilmiştir. Çalışmada teksele yıllarda belirlenen EZ x BS interaksyonunda oluşan en düşük ve en yüksek ortalama alt gruplar ise benzerlik göstermiştir.

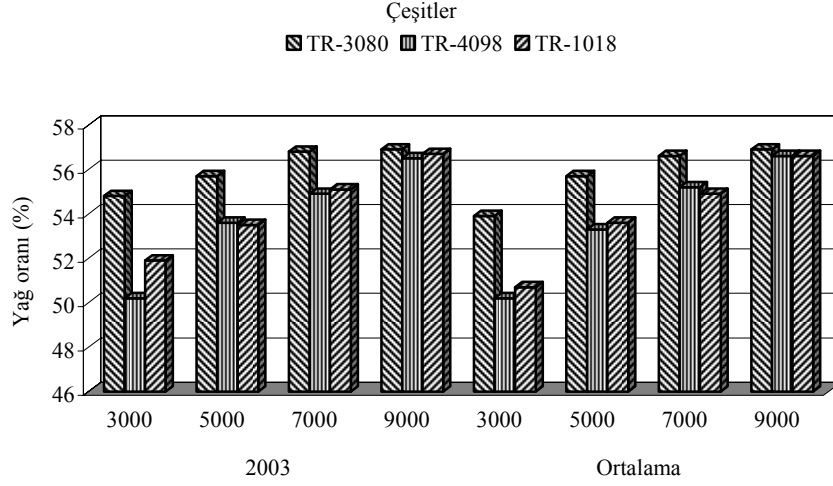


Şekil 4.64. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen yağ oranına ait EZ x BS interaksyonu (%).

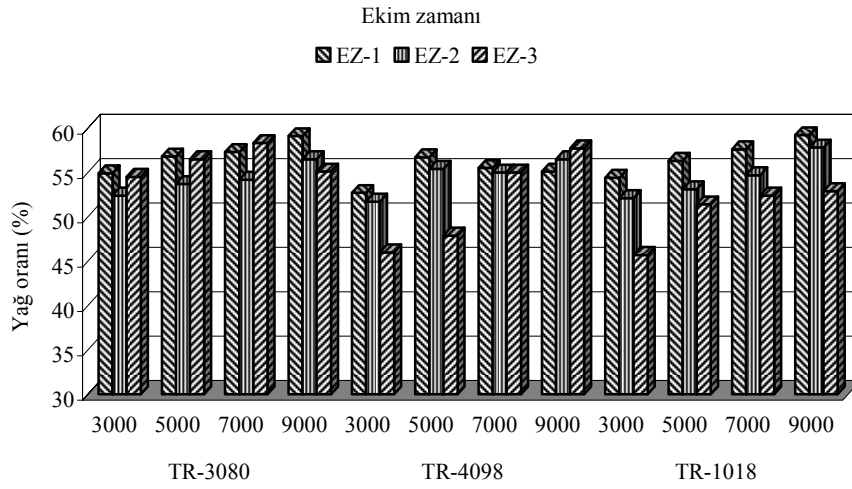
Şekil 4.64 incelendiğinde, 2002 ve 2003 deneme yıllarında geciken ekim zamanlarında bitki sıklıklarında yağ oranı azalma eğilimi gösterirken, 7000 bitki/da uygulamasında üçüncü ekim zamanında artmıştır. İki yılın ortalamasında ise 9000 bitki/da uygulamalarında ikinci ekim zamanında yağ oranının arttığı görülmektedir.

Araştırmada 2003 yılı ve iki yılın ortalama verilerinde Ç x BS interaksyonu önemli ($P < 0.01$) bulunmuş ve Şekil 4.65’de gösterilmiştir. Çeşitlerin yağ oranı 9000 bitki/da uygulaması dışında diğer bitki sıklıklarında daha geniş bir dağılım göstermektedir. Şekil 4.65 incelendiğinde, 2003 yılında en yüksek yağ oranı (% 56.8, 56.9 ve 56.7) TR-3080 çeşidinin 7000 ve 9000 bitki/da uygulamaları ile TARSAN-1018 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasından elde edildiği görülmektedir. En düşük değeri (% 50.2) ise TR-4098 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasında belirlenmiştir. İki yılın ortalamasında ise en yüksek yağ oranı her üç çeşidin 9000 bitki/da uygulamalarından elde edilirken, en düşük yağ oranı ise TR-4098 ve TARSAN-1018 çeşitlerinin 3000 bitki/da uygulamalarında belirlendiği tespit edilmiştir.

Araştırmada EZ x Ç x BS interaksyonunun yağ oranına etkisi 2002, 2003 ve yılların birlikte analizi sonucunda önemli ($P < 0.01$) bulunmuş (Çizelge 4.29) ve Şekil 4.66’da gösterilmiştir. Şekil 4.66 incelendiğinde, iki yılın ortalamasında TR-3080 çeşidinde ekim zamanı uygulamalarına göre bitki sıklıklarının benzer tepkiler verdikleri ancak 9000 bitki/da uygulamasında ekim zamanının gecikmesi ile yağ oranının azaldığı görülmektedir.



Şekil 4.65. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen yağ oranına ait Ç x BS interaksyonu (%).



Şekil 4.66. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen yağ oranına ait EZ x Ç x BS interaksyonu (%).

4.3.3. Protein oranı

Çalışmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31’de, ortalama protein oranı değerleri ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde protein oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri
		2002	2003		2 Yıllık ortalama
Yıllar (Y)				1	2.92
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	0.49	5.25**	2	3.24*
EZ x Y				2	0.51
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	8.17**	47.95**	2	37.01**
Ç x Y				2	2.50
EZ x Ç	4	8.42**	7.26**	4	14.71**
EZ x Ç x Y				4	1.47
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	62.05**	101.99**	3	144.78**
BS x Y				3	2.06
EZ x BS	6	1.31	1.92	6	2.70*
EZ x BS x Y				6	0.27
Ç x BS	6	1.11	3.94**	6	3.74**
Ç x BS x Y				6	0.14
EZ x Ç x BS	12	1.52	2.89**	12	3.35**
EZ x Ç x BS x Y				12	0.49
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

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

Araştırmada protein oranı 2002 deneme yılında % 23.6, 2003 yılında ise % 23.3 olarak tespit edilmiş ve yıllar arasında önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.31).

Çalışmada ekim zamanlarının protein oranına etkisinin 2003 yılı ve iki yılın ortalamasında önemli ($P < 0.01$) olduğu belirlenirken, 2002 deneme yılında önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.31). 2003 deneme yılı ile benzerlik gösteren iki yılın ortalamasına göre en yüksek protein oranı (% 23.7) üçüncü ekim zamanından elde edilirken, ilk (% 23.2) ve ikinci ekim (% 23.3) zamanlarında birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama protein oranı değerleri (%)*

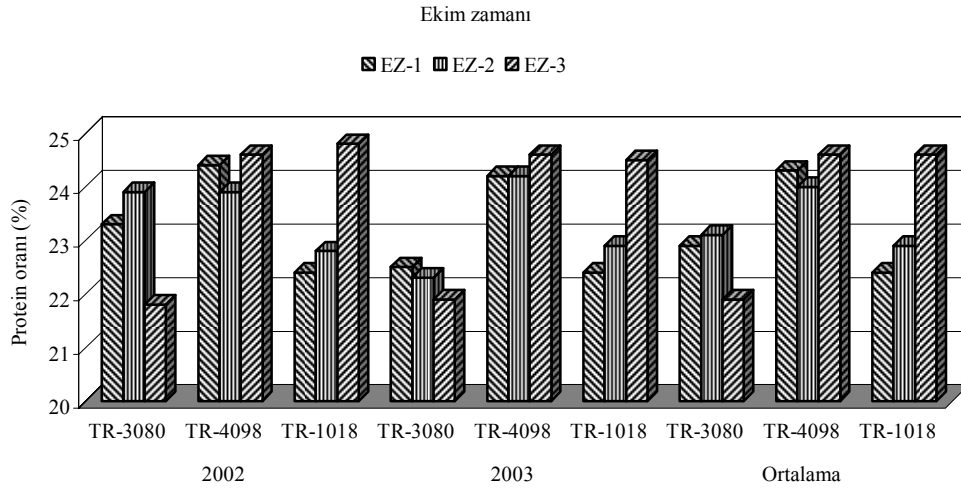
Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI					2003 YILI					2002 - 2003 Yıllar Ortalaması													
		Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)	Ekim Zamanları			ORT. (Ç x BS)	ORT. (Ç)									
		I	II	III			I	II	III			I	II	III											
TR-3080	3000	25.6	25.6	23.5	24.9		23.5	d-j	23.3	d-k	23.1	e-k	21.3	de	24.6	c-g	24.5	c-h	23.3	e-i	24.1	cd			
	5000	23.5	24.0	22.8	23.4		23.5	d-j	22.9	e-l	22.4	g-l	21.9	e	23.5	e-i	23.5	e-i	22.6	g-j	23.2	def			
	7000	22.8	24.2	22.6	23.2		22.4	g-l	21.9	h-l	22.6	f-l	22.3	e	22.6	g-j	23.0	f-j	22.6	g-j	22.8	ef			
	9000	21.4	21.9	18.3	20.5		20.6	lmn	21.2	j-m	19.6	mn	20.5	f	21.0	jk	21.5	ijk	19.0	l	20.5	g			
	ORT. (EZ x Ç)	23.3	a-d	23.9	ab	21.8	d	23.0 B	22.5	b	22.3	b	21.9	b	22.2 C	22.9	b	23.1	b	21.9	c		22.6 C		
TR-4098	3000	26.1	27.3	27.3	27.0		26.2	abc	26.4	ab	26.8	a	26.5	a	26.1	abc	26.8	ab	27.1	a	26.7	a			
	5000	25.6	23.4	26.1	25.0		25.2	a-e	23.6	d-i	26.5	ab	25.1	bc	25.4	a-e	23.5	e-i	26.3	abc	25.1	bc			
	7000	23.4	22.8	24.1	23.4		22.8	f-l	24.0	c-h	23.6	d-i	23.5	de	23.1	f-j	23.4	e-i	23.9	d-h	23.5	de			
	9000	22.6	22.1	21.0	21.9		22.7	f-l	22.7	f-l	21.5	i-m	22.3	e	22.6	g-j	22.4	hij	21.2	jk	22.1	f			
	ORT. (EZ x Ç)	24.4	ab	23.9	ab	24.6	a	24.3 A	24.2	a	24.2	a	24.6	a	24.3 A	24.3	a	24.0	a	24.6	a		24.3 A		
Tarsan 1018	3000	24.9	25.9	27.8	26.2		24.6	a-g	25.6	a-d	26.6	a	25.6	ab	24.8	b-f	25.7	a-d	27.2	a	25.9	ab			
	5000	23.5	23.5	24.9	24.0		24.3	b-g	23.7	d-i	24.9	a-f	24.3	cd	23.9	d-h	23.6	e-i	24.9	b-f	24.1	cd			
	7000	21.1	24.0	23.9	23.0		21.1	klm	23.4	d-k	23.9	d-i	22.8	e	21.1	jk	23.7	d-h	23.9	d-h	22.9	ef			
	9000	20.0	17.9	22.4	20.1		19.6	mn	18.9	n	22.6	f-l	20.4	f	19.8	kl	18.4	l	22.5	g-j	20.2	g			
	ORT. (EZ x Ç)	22.4	cd	22.8	bc	24.8	a	23.3 B	22.4	b	22.9	b	24.5	a	23.3 B	22.4	bc	22.9	b	24.6	a		23.3 B		
ORT. (EZ x BS)					ORT.(BS)								ORT. (BS)									ORT. (BS)			
	3000	25.6	26.3	26.2	26.0	A	24.8	25.1	25.5	25.1	A	24.3	23.4	24.6	24.1	B	25.2	ab	25.7	a	25.8	a	25.6	A	
	5000	24.2	23.7	24.6	24.2	B	24.3	23.1	23.4	24.1	B	24.3	23.5	24.6	24.1	B	24.3	cd	23.5	de	24.6	bc	24.1	B	
	7000	22.5	23.7	23.5	23.2	C	22.1	23.1	23.4	22.9	C	22.3	f	23.4	e	23.5	de	22.3	f	23.4	e	23.5	de	23.0	C
	9000	21.3	20.6	20.6	20.8	D	21.0	20.9	21.2	21.0	D	21.1	g	20.8	g	20.9	g	21.1	g	20.8	g	20.9	g	20.9	D
ORT. (EZ)	23.4	23.6	23.7			23.0	B	23.1	B	23.7	A				23.2	B	23.3	AB	23.7	A					
ORT. (YIL)						23.6	ORT. (YIL)						23.3	ORT. (YIL)						23.3					

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Yağ oranı ile ters orantılı olan protein oranının ekim zamanının gecikmesi ile artması beklenen bir sonuçtur. Nitekim çalışmada en düşük yağ oranının elde edildiği üçüncü ekim zamanında en yüksek protein oranının elde edilmesi bu sonucu destekler niteliktedir. Karaaslan ve ark. (1998), TR-80 çeşidinde en düşük protein oranının (% 22.03) ilk ekim zamanından elde edildiğini ve en yüksek değerinin ise (% 26.79) son ekim zamanında belirlendiğini bildirmişleridir. Çalışma bulguları araştırmacıların sonuçları ile uyum göstermektedir.

Çizelge 4.31 incelendiğinde, ayçiçeği çeşitlerinin protein oranları arasındaki farklılıkların her iki deneme yılı ve yılların birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. İki yılın ortalamasında en yüksek protein oranı (% 24.3) TR-4098 çeşidinden elde edilirken, bunu TARSAN-1018 (% 23.3) ve TR-3080 (% 22.6) çeşitleri izlemiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre her çeşit farklı bir grup oluşturmuştur (Çizelge 4.32). Protein oranının yağ oranı ile ters ilişkili bir komponent olduğu bilinmektedir. Nitekim en düşük yağ oranına sahip olan TR-4098 çeşidinden en yüksek protein oranının elde edilmesi bu durumu doğrulamaktadır. Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda protein oranının % 20.65 – 26.87 arasında belirlenmiş olup (Karaaslan ve ark., 1998; Karaaslan ve ark., 1999), çalışma sonuçları araştırmacıların bulguları ile uyum içerisindedir.

Çalışmada çeşitlerin ekim zamanlarına göre farklı protein oranlarına sahip olması, hem teksel hem de iki yılın birleştirilmiş varyans analizinde EZ x Ç interaksyonunun önemli ($P<0.01$) bulunmasına neden olmuştur (Çizelge 4.31). Bu interaksiyon ise Şekil 4.67’de gösterilmiştir.



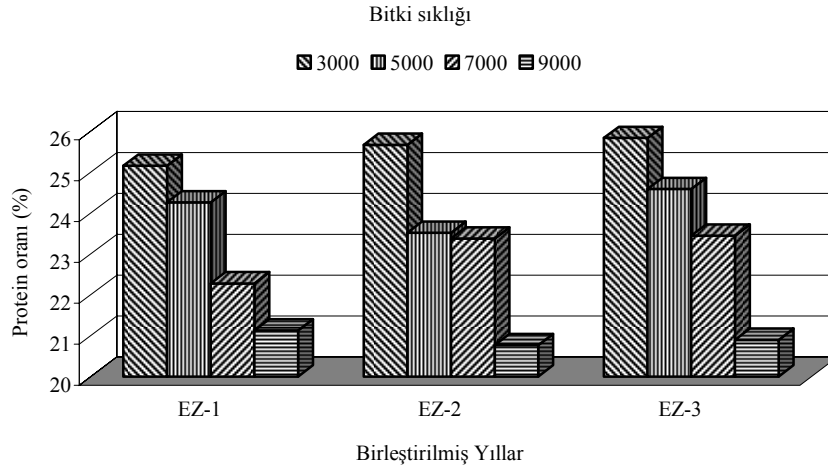
Şekil 4.67. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen protein oranına ait EZ x Ç interaksyonu (%).

Şekil 4.67’de görüldüğü gibi, 2002 yılında en yüksek protein oranı üçüncü ekim zamanında ve TARSAN-1018 ile TR-4098 çeşitlerinden elde edilirken, 2003

yılında TARSAN-1018 çeşidinin üçüncü ekim zamanında ve TR-4098 çeşidinin de tüm ekim zamanlarında tespit edilmiştir. En düşük protein oranı ise 2002 yılında üçüncü ekim zamanında ve TR-3080 çeşidinde belirlenirken, 2003 yılında TR-3080 çeşidinin her üç ekim zamanı ile TARSAN-1018 çeşidinin birinci ve ikinci ekim zamanlarından elde edilmiştir. İki yılın ortalaması incelendiğinde ise, en yüksek protein oranı TARSAN-1018 çeşidinin üçüncü ekim zamanında ve TR-4098 çeşidinin de tüm ekim zamanlarında belirlenirken, en düşük protein oranı TR-3080 çeşidinin üçüncü ekim zamanında belirlenmiştir.

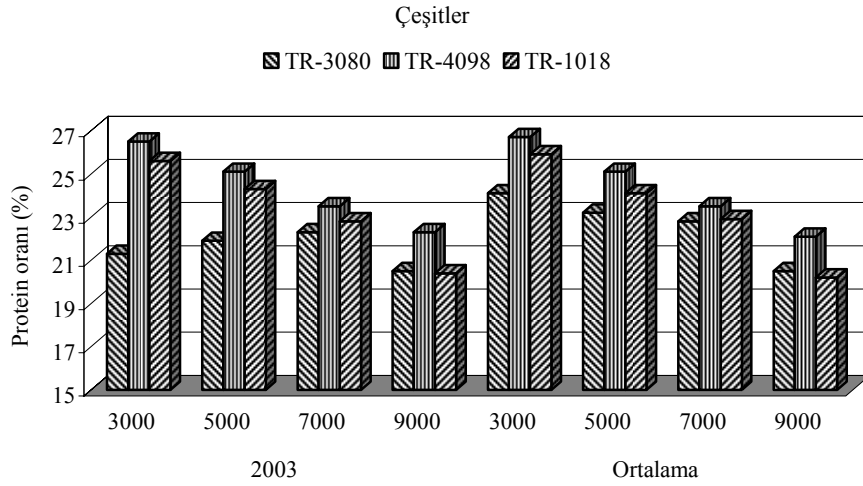
Çizelge 4.31 incelendiğinde, tek yıl ve iki yılın ortalama verilerine göre bitki sıklığı uygulamalarının protein oranı üzerine etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Çalışmada protein oranının yüksek bitki sıklığından düşük bitki sıklığına doğru giderek arttığı belirlenmiştir. Bitki sıklığı uygulamalarına göre protein oranı 2002 yılında % 26.0-20.8; 2003 yılında % 25.1-21.0 ve iki yılın ortalamasında ise % 25.6-20.9 arasında olduğu tespit edilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında her bitki sıklığının da ayrı bir grup oluşturduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.32). Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda artan bitki sıklıkları karşısında protein oranının azaldığı Pasda ve Diepenbrock (1991) tarafından da bildirilmiştir.

Araştırmada 2002 ve 2003 deneme yıllarında EZ x BS interaksyonunun önemsiz bulunmasına karşılık her bitki sıklığında ekim zamanı geciktikçe bazı düzensizlikler olsa da protein oranı genelde artmıştır. Nitekim bu farklılık sadece yılların birleştirilmiş analiz sonuçlarında önemli olmuştur (Şekil 4.68).



Şekil 4.68. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen protein oranına ait EZ x BS interaksyonu (%).

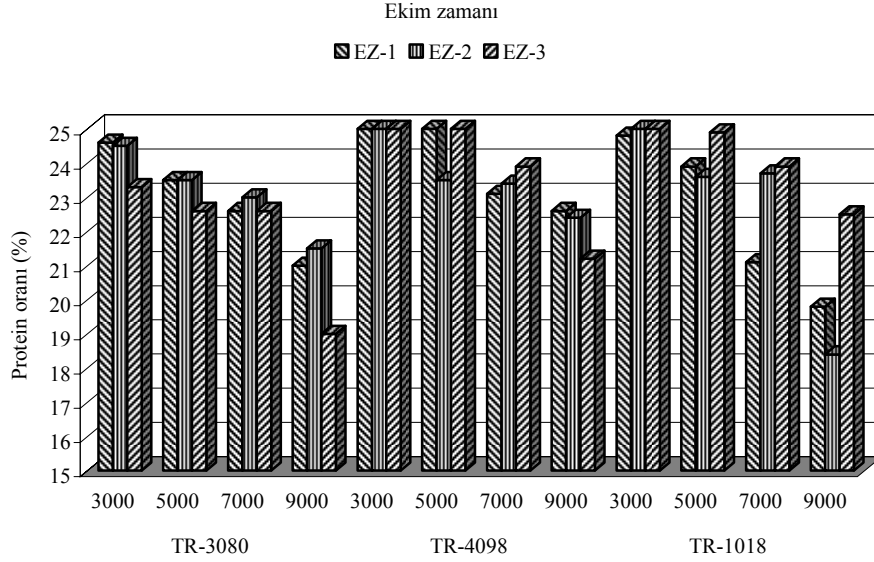
Araştırmanın 2003 yılı ve iki yılın ortalamasında, bitki sıklığı uygulamalarına göre çeşitlerin protein oranlarının farklı olması nedeniyle Ç x BS interaksyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuş ve Şekil 4.69'da gösterilmiştir.



Şekil 4.69. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen protein oranına ait Ç x BS interaksyonu (%).

Şekil 4.69 incelendiğinde, 2003 yılında Ç x BS interaksyonunda oluşan en düşük ve en yüksek ortalama alt grupların iki yılın ortalaması ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. İki yılın ortalamasında en yüksek protein oranı değeri (% 26.7) TR-4098 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasından elde edilirken, en düşük protein oranları ise TARSAN-1018 (% 20.2) ve TR-3080 (% 20.5) çeşitlerinin 9000 bitki/da uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.31 incelendiğinde, EZ x Ç x BS interaksyonunun etkisinin yıllar itibarıyla farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu etki 2003 yılı ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) olurken, 2002 yılında önemsiz bulunmuştur. Söz konusu interaksyon ise Şekil 4.70'de gösterilmiştir. Şekil 4.70 incelendiğinde, iki yılın ortalamasında en yüksek protein oranı üçüncü ekim zamanında TR-4098 ve TARSAN-1018 çeşitlerinin 3000 bitki/da uygulamasından elde edildiği görülmektedir. En düşük değeri ise ikinci ekim zamanında TARSAN-1018 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasında tespit edilmiştir.



Şekil 4.70. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen protein oranına ait EZ x Ç x BS interaksiyonu (%).

4.3.4. Yağ verimi

Araştırmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.33’de, ortalama yağ verimi değerleri ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.34’de verilmiştir.

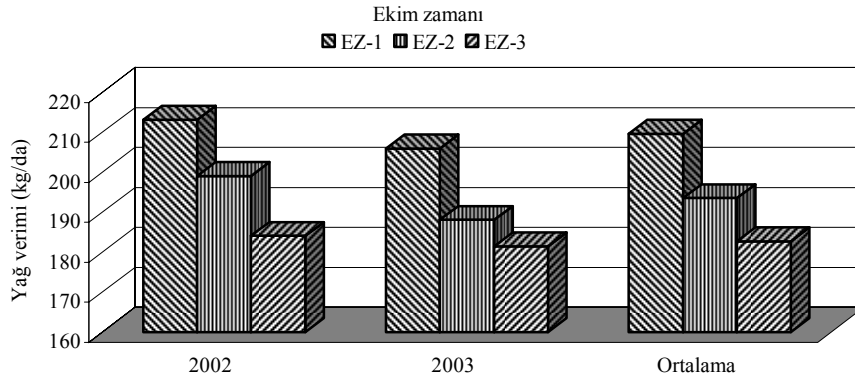
Araştırmada yağ verimi 2002 deneme yılında 198.7 kg/da, 2003 yılında ise 191.7 kg/da olarak tespit edilmiş ve yıllar arasındaki farklılıkların önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33 incelendiğinde, ekim zamanlarının yağ verimine etkisinin her iki deneme yılı ve iki yılın birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Araştırma sonuçları erken ekimden geç ekime doğru gidildikçe yağ veriminin azaldığını ve en yüksek yağ veriminin ilk ekim zamanında elde edildiğini göstermektedir. Ekim zamanlarına göre yağ verimi 2002 yılında 213.1, 198.9 ve 184.0 kg/da; 2003 yılında 205.8, 188.0 ve 181.4 kg/da ve iki yılın ortalamasında ise 209.4, 193.5 ve 182.7 kg/da olarak tespit edilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında her bir ekim zamanının ayrı gruplar oluşturduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.34). Teksel yıllarda ekim zamanı uygulamalarının yağ verimine etkisi az da olsa değiştiğinden EZ x Yıl interaksiyonu önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Bu interaksiyon ise Şekil 4.71’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.33. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde yağ verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri
		2002	2003		2 Yıllık ortalama
Yıllar (Y)				1	37.81*
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	198.55**	58.13**	2	190.22**
EZ x Y				2	4.53*
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	498.26**	202.71**	2	570.44**
Ç x Y				2	0.19
EZ x Ç	4	21.06**	2.97*	4	10.76**
EZ x Ç x Y				4	5.29**
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	4949.74**	1712.89**	3	5230.66**
BS x Y				3	4.42**
EZ x BS	6	24.30**	4.82**	6	16.92**
EZ x BS x Y				6	3.61**
Ç x BS	6	31.74**	10.56**	6	32.53**
Ç x BS x Y				6	0.44
EZ x Ç x BS	12	8.17**	4.15**	12	8.84**
EZ x Ç x BS x Y				12	1.70
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

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



Şekil 4.71. Ayçiçeği çeşitlerinin yağ verimine ait EZ x Yıl interaksyonu (kg/da).

Çizelge 4.34. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama yağ verimi değerleri (kg/da)*

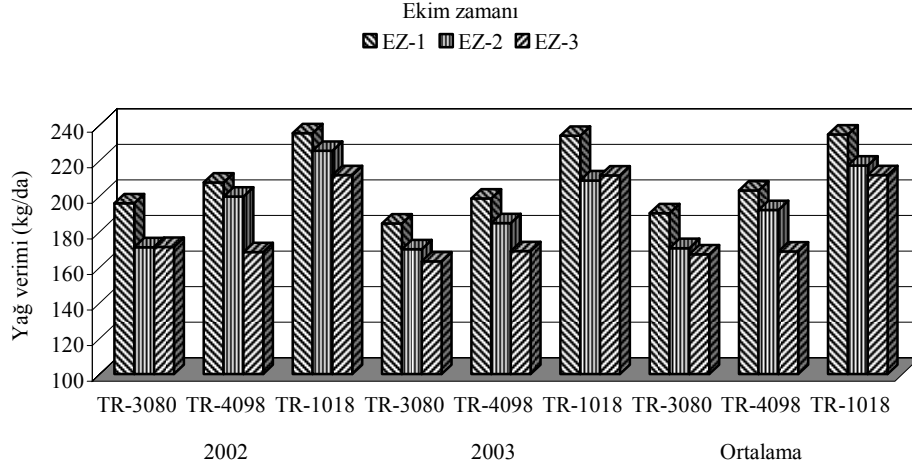
Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI							2003 YILI							2002 - 2003 Yıllar Ortalaması										
		Ekim Zamanları					ORT. (Ç x BS)		Ekim Zamanları					ORT. (Ç x BS)		Ekim Zamanları					ORT. (Ç x BS)		ORT. (Ç)			
		I	II	III					I	II	III					I	II	III								
TR-3080	3000	108.5	rs	84.9	uv	80.9	v	91.4	j	104.0	qr	90.3	rs	77.8	s	90.7	ı	106.3	s	87.6	uv	79.4	v	91.1	j	
	5000	161.8	no	145.4	p	152.0	op	153.1	h	148.2	mn	141.5	mno	144.9	mn	144.9	g	155.0	op	143.5	p	148.5	p	149.0	h	
	7000	231.4	j	191.1	lm	217.0	k	213.2	f	217.1	gh	201.6	huj	193.1	ijk	203.9	e	224.2	ı	196.4	jk	205.0	j	208.5	f	
	9000	282.7	de	264.1	fg	236.0	ij	260.9	d	269.6	cde	247.9	ef	237.7	fg	251.7	c	276.2	ef	256.0	g	236.8	hi	256.3	d	
	ORT. (EZ x Ç)	196.1	d	171.4	e	171.5	e		179.7 C	184.7	d	170.3	e	163.4	e		172.8 C	190.4	d	170.9	e	167.4	e		176.2 C	
TR-4098	3000	103.3	st	99.1	stu	90.9	tuv	97.8	j	100.6	qrs	93.9	rs	90.3	rs	94.9	ı	101.9	st	96.5	stu	90.6	tuv	96.3	j	
	5000	173.3	n	170.0	n	127.1	q	156.8	h	173.2	kl	158.6	lm	127.4	nop	153.1	g	173.3	mn	164.3	no	127.2	q	154.9	h	
	7000	247.1	hi	236.4	ij	203.0	l	228.8	e	236.1	fg	215.8	g-ı	202.3	hij	218.1	b	241.6	h	226.1	ı	202.6	j	223.5	e	
	9000	307.2	c	293.7	d	253.9	gh	285.0	b	285.0	bc	271.2	cde	256.7	def	271.0	d	296.1	c	282.5	de	255.3	g	278.0	b	
	ORT. (EZ x Ç)	207.8	c	199.8	d	168.7	e		192.1 B	198.7	c	184.9	d	169.2	e		184.3 B	203.2	c	192.3	d	169.0	e		188.2 B	
Tarsan 1018	3000	119.5	qr	109.1	rs	98.5	stu	109.1	ı	120.0	opq	110.2	pqr	101.0	qrs	110.4	h	119.8	qr	109.7	rs	99.8	stu	109.7	ı	
	5000	188.4	m	187.6	m	191.7	lm	189.2	g	177.4	kl	181.4	jkl	186.9	jk	181.9	f	182.9	lm	184.5	klm	89.3	kl	185.6	g	
	7000	274.1	ef	266.8	fg	266.2	fg	269.0	c	278.4	bcd	247.9	ef	263.8	cde	263.4	bc	276.3	ef	257.4	g	265.0	fg	266.2	c	
	9000	359.5	a	338.6	b	291.1	d	329.7	a	360.0	a	295.7	b	294.9	b	316.8	a	359.7	a	317.2	b	293.0	cd	323.3	a	
	ORT. (EZ x Ç)	235.4	a	225.5	b	211.9	e		224.3 A	234.0	a	208.9	b	211.7	b		218.1 A	234.7	a	217.2	b	211.8	b		221.2 A	
ORT. (EZ x BS)	3000	110.5	h	97.7	ı	90.1	ı	99.4	D	108.2	g	98.2	gh	89.7	h	98.7	D	109.3	h	97.9	ı	89.9	j	99.1	D	
	5000	174.5	f	167.7	f	156.9	g	166.4	C	166.3	e	160.5	ef	153.1	f	160.0	C	170.4	f	164.1	f	155.0	g	163.2	C	
	7000	250.9	d	213.4	e	228.7	e	237.0	B	243.9	c	221.8	d	219.7	d	228.5	B	247.4	d	226.6	e	224.2	e	232.7	B	
	9000	316.5	a	298.8	b	260.3	c	291.9	A	304.9	a	271.6	b	263.1	b	279.9	A	310.7	a	285.2	b	261.7	c	285.9	A	
	ORT. (EZ)	213.1	A	198.9	B	184.0	C			205.8	A	188.0	B	181.4	C			209.4	A	193.5	B	182.7	C			
ORT. (YIL)									ORT. (YIL)									ORT. (YIL)								
198.7 A									191.7 B									195.2								

Bütün yağ bitkilerinde ekonomik açıdan en önemli verim kriteri yağ verimidir. Tane verimi ve yağ oranının bir bileşkesi olan yağ verimi, çeşit özelliği olarak ortaya çıktığı gibi, tane verimi ve yağ oranını etkileyen tüm yetiştirme şartları ve ekolojik faktörlerin de etkisi altındadır. Yağ verimi ile ilgili yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunda yüksek tane verimi ve yağ oranının erken ekimlerden elde edildiği ve ekim zamanının gecikmesi ile söz konusu verim özelliklerine bağlı olarak yağ veriminin azaldığı vurgulanmaktadır (Luchsinger ve ark., 1997; Göksoy ve ark., 1998; Khajehpour ve Seyedi, 2000). Benzer bir çalışmada Akdağ ve ark., (1988) ise ekim zamanının gecikmesi ile yağ veriminin 203.6 kg/da'dan 132.8 kg/da'a azaldığını bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulguları çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Denemede yağ veriminin yıllara göre farklı bulunması ise, deneme yıllarına göre tane verimi ve yağ oranı değerlerinin değişmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Çalışmada, ayçiçeği çeşitlerinin yağ verimleri arasındaki farklılıkların her iki deneme yılı ve yılların birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.33). İki yılın ortalamasında en yüksek yağ verimi (221.2 kg/da) TARSAN-1018 çeşidinden elde edilirken, bunu TR-4098 (188.2 kg/da) ve TR-3080 (176.2 kg/da) çeşitleri izlemiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre her çeşit farklı bir grup oluşturmuştur (Çizelge 4.34). Farklı çeşitlerle ve ekolojilerde yapılan bazı araştırmalarda dekara yağ veriminin 67.4 – 100.8 kg (Kara, 1986), 108.6 – 156.1 kg (Gür ve ark., 1997) ve 60.89 – 101.2 kg (Önder ve ark., 2001) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen yağ verimi değerleri araştırmacıların bulgularından yüksek olmuştur. Bu durumun ise kullanılan çeşit, ekoloji, iklim ve toprak şartları, ekim zamanı ve kültürel işlemlerdeki farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir.

Araştırmada ekim zamanlarına göre çeşitlerin yağ verimlerinde gözlenen farklılık nedeniyle, hem teksel yıllar hem de iki yılın birlikte analizi sonucunda EZ x Ç interaksiyonunun önemli ($P<0.01$) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.33). Bu interaksiyon ise Şekil 4.72'de gösterilmiştir. Şekil 4.72 incelendiğinde, iki yılın ortalamasında en yüksek yağ verimi (234.7 kg/da) birinci ekim zamanında ve TARSAN-1018 çeşidinden elde edilirken, en düşük yağ verimi ikinci ekim zamanında TR-3080 (170.9 kg/da) çeşidinde ve üçüncü ekim zamanında TR-3080 (167.4 kg/da) ve TR-4098 (169.0 kg/da) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Ayrıca EZ x Ç interaksiyonunun yağ verimine etkisinin teksel yıllara göre değişmesi nedeniyle, EZ x Ç x Yıl interaksiyonu önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.33).

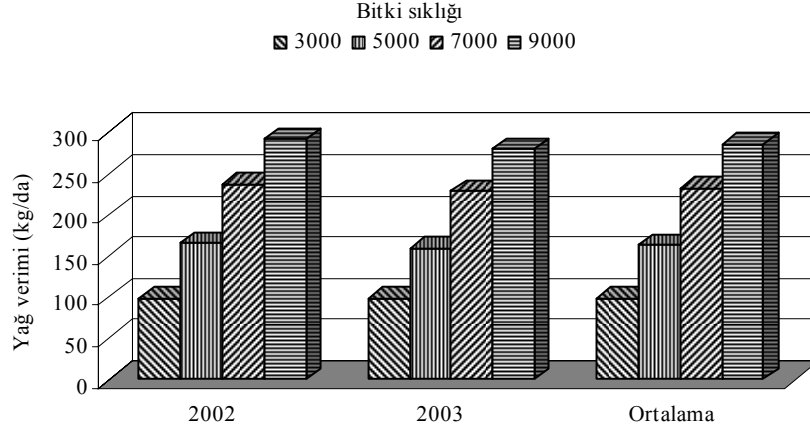
Çizelge 4.33 incelendiğinde, bitki sıklığı uygulamalarının yağ verimine etkisinin her iki deneme yılı ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Çalışmada yağ veriminin, düşük bitki sıklığından yüksek bitki sıklığına doğru giderek arttığı tespit edilmiştir. Yağ verimi 2002 yılında 99.4-291.9 kg/da; 2003 yılında 98.7-279.9 kg/da ve iki yılın ortalamasında ise 99.1-285.9 kg/da olarak elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında her bitki sıklığının ayrı bir grup oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.34).



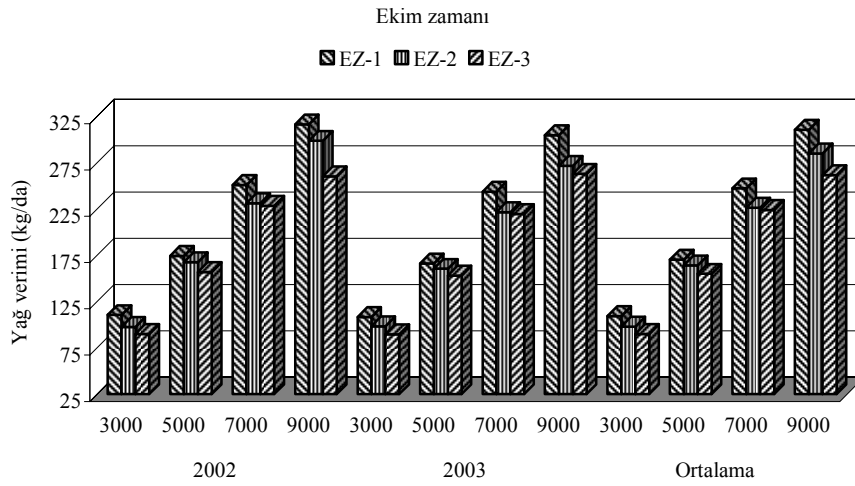
Şekil 4.72. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen yağ verimine ait EZ x Ç interaksyonu (kg/da).

Yağ verimi, tane verimi ile doğrudan ilişkili bir karakter olduğundan artan bitki sıklıklarında yağ veriminin de yüksek olması beklenen bir durumdur. Nitekim çeşitli araştırmacılar bu doğrultuda yüksek yağ veriminin en sık ekimlerden elde edildiğini vurgulamışlardır (Aktaş ve ark., 1984; Kharwara ve Bindra, 1992; Rizzardi ve ark., 1993; Allam ve Galal, 1996; Esechie ve ark., 1996; Salera, 1998). Araştırmacıların bulguları çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Araştırmada bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen yağ verimi değerlerinin yıllara göre değişmesi nedeniyle BS x Yıl interaksyonunun önemli ($P<0.01$) bulunmuş ve Şekil 4.73’de gösterilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi ikinci deneme yılında elde edilen değerler daha düşük olmuş ve bu farklılıklar yılların ortalamasında önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.33 incelendiğinde, EZ x BS interaksyonunun yağ verimine etkisinin her iki deneme yılı ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Bu interaksyon ise Şekil 4.74’de gösterilmiştir. Söz konusu interaksyon, bitki sıklığı uygulamalarının etkisinin ekim zamanlarına göre değiştiğini göstermektedir. Şekil 4.74 incelendiğinde, iki yılın ortalamasında en yüksek yağ veriminin (310.7 kg/da) birinci ekim zamanında ve 9000 bitki/da uygulamasında elde edilirken, en düşük yağ veriminin (89.9 kg/da) ise üçüncü ekim zamanında ve 3000 bitki/da uygulamasında tespit edildiği görülmektedir. Araştırmada EZ x BS x Yıl interaksyonu ise önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

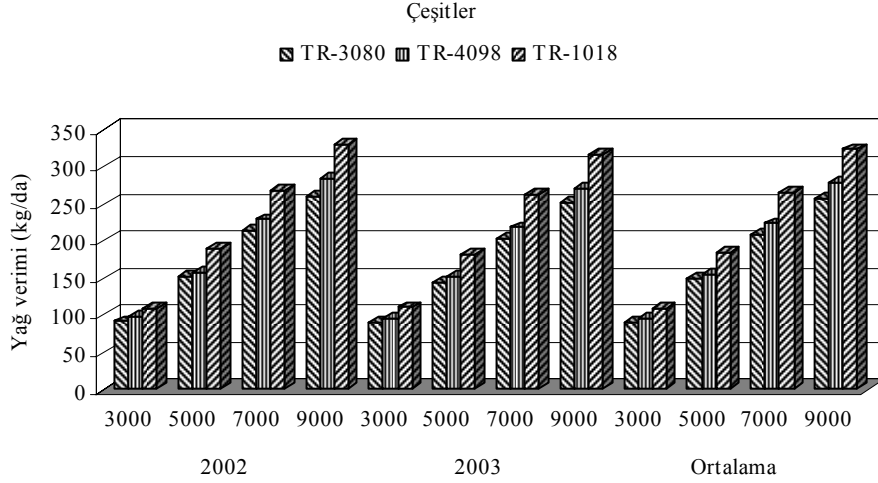


Şekil 4.73. Ayçiçeği çeşitlerinin yağ verimine ait BS x Yıl interaksyonu (kg/da).



Şekil 4.74. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen yağ verimine ait EZ x BS interaksyonu (kg/da).

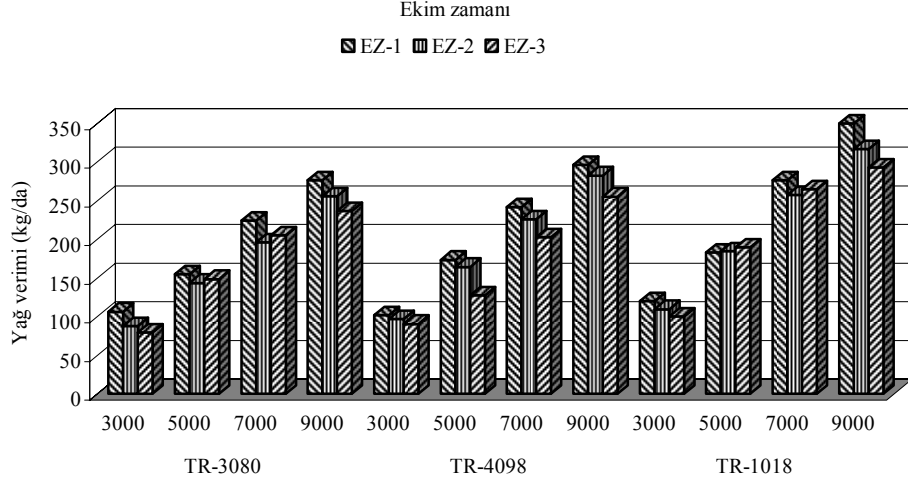
Çalışmada her iki deneme yılı ve iki yılın ortalamasında Ç x BS interaksyonunun önemli ($P < 0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Teksel yıllarda belirlenen Ç x BS interaksyonunda oluşan en düşük ve en yüksek ortalama alt gruplar ise yılların ortalaması ile benzerlik göstermiştir (Çizelge 4.33). Bu interaksyon Şekil 4.75’de gösterilmiştir.



Şekil 4.75. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen yağ verimine ait Ç x BS interaksyonu (kg/da).

Şekil 4.75 incelendiğinde, iki yılın ortalamasında en düşük yağ veriminin TR-3080 (91.1 kg/da) ve TR-4098 (96.3 kg/da) çeşitlerinin 3000 bitki/da uygulamasından elde edilirken, en yüksek yağ verimi ise (323.3 kg/da) TARSAN-1018 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasında tespit edildiği görülmektedir.

Çalışmada, 2002, 2003 deneme yılı ve iki yılın ortalama verilerine göre EZ x Ç x BS interaksyonunun yağ verimine etkisinin önemli ($P < 0.01$) olduğu tespit edilmiş ve Şekil 4.76'da gösterilmiştir. Şekil 4.76 incelendiğinde, iki yılın ortalamasına göre en yüksek yağ veriminin (310.7 kg/da) birinci ekim zamanında TARSAN-1018 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasından elde edilirken, en düşük yağ veriminin (79.4 kg/da) ise üçüncü ekim zamanında TR-3080 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasında tespit edildiği görülmektedir.



Şekil 4.76. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen yağ verimine ait EZ x Ç x BS interaksyonu (kg/da).

4.3.5. Protein verimi

Araştırmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve iki yılın birleştirilmiş verilerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.35’de, ortalama protein verimi değerleri ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.36’da verilmiştir.

Araştırmada protein verimi 2002 yılında 82.9 kg/da, 2003 yılında ise 79.5 kg/da olarak belirlenmiş ve deneme yılları arasında ki farklılıkların önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.35).

Her iki deneme yılı ve iki yılın ortalama verilerinin varyans analizi sonuçları incelendiğinde, ekim zamanlarının protein verimine etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir (Çizelge 4.35). Ekim zamanlarına göre protein verimi 2002 yılında 85.5, 82.7 ve 80.5 kg/da; 2003 yılında 81.3, 78.4 ve 78.9 kg/da ve iki yılın ortalamasında ise 83.4, 80.5 ve 79.7 kg/da olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.36). Protein verimi, tane verimi ve protein oranından belirlenen bir komponent olduğundan geciken ekimlerde azalan tane verimine bağlı olarak azalmıştır. Ekim zamanı ile ilgili olarak yapılan çalışmaların çoğunda protein verimi incelenmemiştir. Ancak Karaaslan ve ark. (1998)’nın tane verimi ve protein oranı bulgularının çalışma sonuçlarını destekleyebileceği söylenebilir. Nitekim araştırmacıların bulguları çalışma sonuçları ile tam bir uyum içerisindedir.

Çizelge 4.35. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinde protein verimine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	F Değerleri		S.D.	F Değerleri
		2002	2003		2 Yıllık ortalama
Yıllar (Y)				1	33.81**
Tekerrür	2			4	
Ekim Zamanı (EZ)	2	11.56**	4.96**	2	14.59**
EZ x Y				2	2.36
Hata 1	4			8	
Çeşit (Ç)	2	203.59**	297.21**	2	492.35**
Ç x Y				2	2.40
EZ x Ç	4	36.01**	23.84**	4	59.43**
EZ x Ç x Y				4	1.21
Hata 2	12			24	
Bitki Sıklığı (BS)	3	906.40**	1041.67**	3	1037.87**
BS x Y				3	1.45
EZ x BS	6	7.58**	2.73*	6	9.69**
EZ x BS x Y				6	0.94
Ç x BS	6	4.89**	5.83**	6	10.35**
Ç x BS x Y				6	0.31
EZ x Ç x BS	12	5.71**	4.11**	12	9.09**
EZ x Ç x BS x Y				12	0.84
Hata 3	54			108	
Genel	108			216	

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

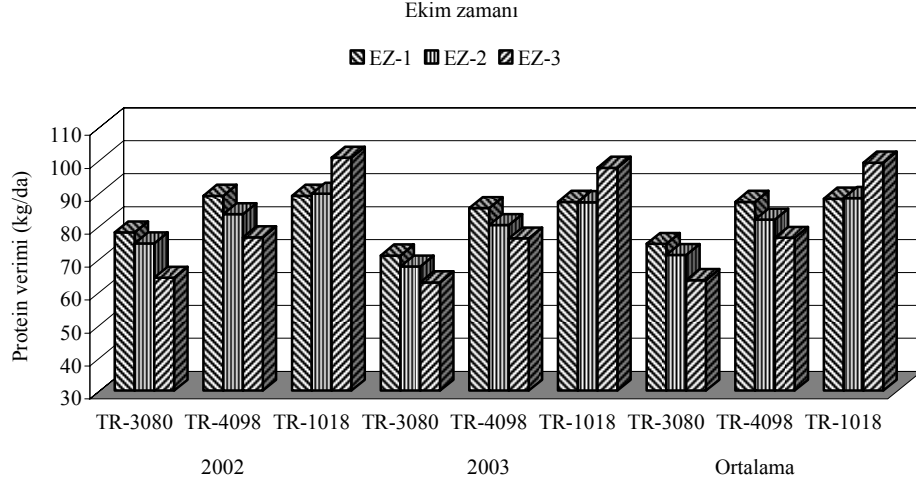
Çalışmada, ayçiçeği çeşitlerinin protein verimleri arasındaki farklılıkların 2002, 2003 ve yılların birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.35). İki yılın ortalamasında çeşitlerin sıralanışı teksele yıllar ile paralellik göstermiş ve en yüksek protein verimi (92.0 kg/da) TARSAN-1018 çeşidinden elde edilirken, bunu TR-4098 (81.9 kg/da) ve TR-3080 (69.8 kg/da) çeşitleri izlemiştir. Çeşitler arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında ise her çeşidin farklı bir grup oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.36). Kara (1986), ayçiçeği çeşitlerinde protein veriminin 30.0 – 41.8 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışma sonuçları araştırıcının bulgularından yüksek olmuştur. Bu durumun ise kullanılan çeşit, ekoloji, iklim ve toprak şartları ve kültürel işlemlerdeki farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir.

Araştırmada ayçiçeği çeşitlerinin ekim zamanlarına göre farklı protein verimlerine sahip olması, hem teksele hem de iki yılın birleştirilmiş varyans analizinde EZ x Ç interaksyonunun önemli ($P<0.01$) bulunmasına neden olmuştur (Çizelge 4.35). Bu interaksyon ise Şekil 4.77’de gösterilmiştir. Teksele yıllardaki EZ x Ç interaksyonunda oluşan en düşük ve en yüksek ortalama alt gruplar ise iki yılın ortalaması ile benzerlik göstermiştir.

Çizelge 4.36. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarında yetiştirilen ayçiçeği çeşitlerinin 2002, 2003 ve birleştirilmiş yıllar ortalama protein verimi değerleri (kg/da)*

Çeşitler	Bitki Sıklıkları (bitki/da)	2002 YILI								2003 YILI								2002 - 2003 Yıllar Ortalaması														
		Ekim Zamanları				ORT. (Ç x BS)				Ekim Zamanları				ORT. (Ç x BS)				Ekim Zamanları				ORT. (Ç x BS)				ORT. (C)						
		I	II	III						I	II	III						I	II	III												
TR-3080	3000	51.1	lmn	43.2	no	34.9	o	43.1	h	44.0	rs	38.6	st	33.0	t	38.5	h	47.5	m	40.9	n	33.9	o	40.8	ı							
	5000	66.7	k	65.9	k	60.8	klm	64.5	f	61.3	mno	59.7	nop	58.3	op	59.8	f	64.0	jk	62.8	k	59.5	kl	62.1	f							
	7000	92.1	d-g	87.6	e-ı	82.7	g-ı	87.5	d	84.9	g-j	79.1	ı-k	76.1	j-l	80.0	d	88.5	fg	83.3	ghı	79.4	ı	83.8	d							
	9000	102.3	bcd	102.1	bcd	78.7	ı-j	94.3	c	94.0	d-g	93.3	d-g	84.2	g-j	90.5	c	98.1	de	97.7	de	81.4	hı	92.4	c							
	ORT. (EZ x Ç)	78.1	d	74.7	d	64.3	e		72.3 C	71.0	d	67.7	d	62.9	e		67.2 C	74.5	d	71.2	e	63.6	f		69.8 C							
TR-4098	3000	51.3	mn	52.1	lmn	53.9	lm	52.4	g	49.6	pqr	48.1	qr	52.6	o-r	50.1	g	50.5	m	50.1	m	53.3	lm	51.3	h							
	5000	79.2	hij	71.2	jk	69.6	jk	73.3	e	76.3	ı-l	68.2	lmn	70.2	klm	71.6	e	77.8	ı	69.7	j	69.9	j	72.5	e							
	7000	103.9	bc	96.4	b-e	89.4	e-h	96.6	c	97.3	cde	95.9	def	86.4	f-ı	93.2	c	100.6	cd	96.1	de	87.9	figh	94.9	c							
	9000	122.4	a	114.7	a	93.2	c-g	110.1	b	118.5	a	109.0	b	95.6	def	107.7	b	120.4	a	111.8	b	94.4	def	108.9	b							
	ORT. (EZ x Ç)	89.2	b	83.6	c	76.5	d		83.1 B	85.4	b	80.3	c	76.2	c		80.6 B	87.3	b	81.9	c	76.4	d		81.9 B							
Tarsan 1018	3000	55.6	lm	54.9	lm	62.6	kl	57.7	g	52.3	o-r	53.4	o-r	56.4	o-q	54.0	g	54.0	lm	54.2	lm	59.5	kl	55.9	g							
	5000	77.8	ıj	83.1	f-ı	93.6	c-f	84.8	d	77.4	ı-l	80.9	h-j	89.6	e-h	82.6	d	77.6	ı	82.0	ghı	91.6	ef	83.7	d							
	7000	101.7	bcd	116.6	a	122.7	a	113.6	ab	101.0	bcd	106.6	bc	119.3	a	109.0	b	101.3	cd	111.6	b	121.0	a	111.3	b							
	9000	121.5	a	104.5	b	124.1	a	116.7	a	118.7	a	108.0	b	125.3	a	117.3	a	120.1	a	106.2	bc	124.7	a	117.0	a							
	ORT. (EZ x Ç)	89.2	b	89.8	b	100.7	a		93.2 A	87.3	b	87.2	b	97.7	a		90.7 A	88.2	b	88.5	b	99.2	a		92.0 A							
ORT. (EZ x BS)									ORT.(BS)																ORT. (BS)							
	3000	52.7	e	50.1	e	50.5	e	51.1	D	48.6	e	46.7	e	47.3	e	47.6	D	50.7	f	48.4	f	48.9	f	49.3	D							
	5000	74.5	d	73.4	d	74.7	d	74.2	C	71.7	d	69.6	d	72.7	d	71.3	C	73.1	e	71.5	e	73.7	e	72.8	C							
	7000	99.3	c	100.2	c	98.3	c	99.2	B	94.4	c	93.8	c	93.9	c	94.0	B	96.8	cd	97.0	cd	96.1	d	96.6	B							
	9000	115.4	a	107.1	b	98.7	c	107.0	A	110.4	a	103.4	b	101.7	b	105.2	A	112.9	a	105.2	b	100.2	c	106.1	A							
ORT. (EZ)	85.5	A	82.7	B	80.5	C			81.3	A	78.4	B	78.9	B			83.4	A	80.5	B	79.7	B			ORT. (YIL)	81.2						
									ORT. (YIL)	82.9 A										ORT. (YIL)	79.5 B										ORT. (YIL)	81.2

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.



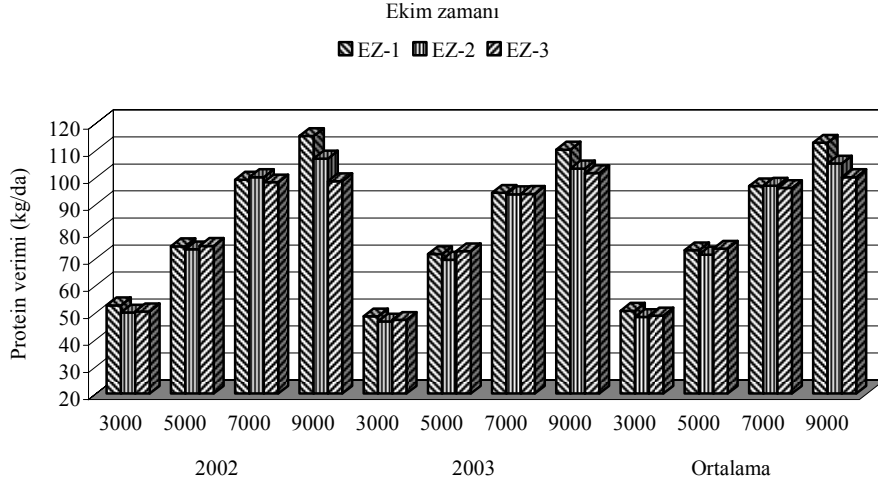
Şekil 4.77. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı uygulamalarından elde edilen protein verimine ait EZ x Ç interaksyonu (kg/da).

Şekil 4.77 incelendiğinde, iki yılın ortalamasında en yüksek protein verimi (99.2 kg/da) üçüncü ekim zamanında ve TARSAN-1018 çeşidinden elde edilirken, en düşük protein verimi (63.6 kg/da) üçüncü ekim zamanında ve TR-3080 çeşidinde tespit edilmiştir.

Bitki sıklığı uygulamalarının protein verimine etkisinin her iki deneme yılı ve yılların birlikte analizi sonucunda önemli ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.35). Çalışmada protein veriminin düşük bitki sıklığından yüksek bitki sıklığına doğru giderek arttığı tespit edilmiştir. Protein verimi 2002 yılında 51.1-107.0 kg/da; 2003 yılında 47.6-105.2 kg/da ve iki yılın ortalamasında ise 49.3-106.1 kg/da arasında olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar arasında oluşan farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma testine göre karşılaştırıldığında, her bitki sıklığının ayrı bir grup oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.36). Konu ile ilgili olarak bitki sıklığı ile protein verimi arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmada her iki yılda da artan bitki sıklığı uygulamalarına paralel olarak protein veriminin de artması nedeniyle, BS x Yıl interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

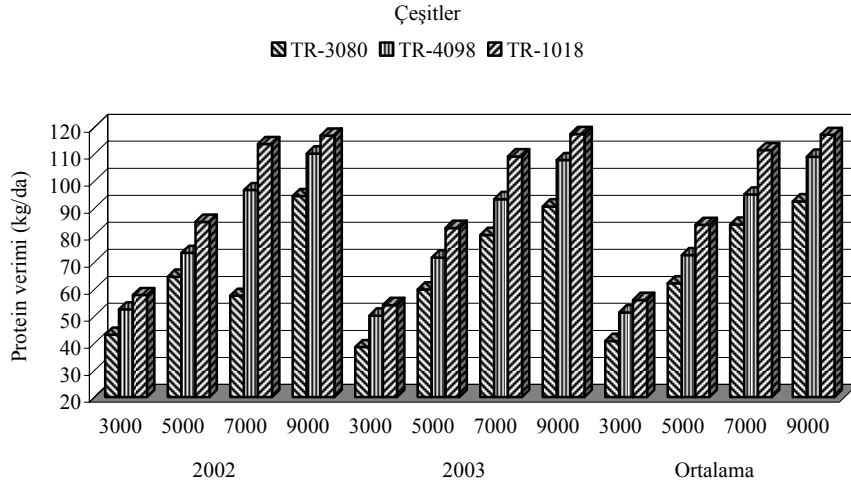
Çizelge 4.35 incelendiğinde, her iki deneme yılı ve iki yılın ortalamasında EZ x BS interaksyonunun protein verimine etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Bu interaksyon ise Şekil 4.78'de gösterilmiştir. Ekim zamanlarına göre bitki sıklığı uygulamaları arasında oluşan farklılıklar ilk ekim zamanında daha bariz olurken, ekim zamanının gecikmesi ile bu farkın azaldığı tespit edilmiştir. Şekil 4.78 incelendiğinde, tek yılarda belirlenen EZ x Ç interaksyonunda oluşan en düşük ve en yüksek ortalama alt grupların iki yılın ortalaması ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. İki yılın ortalamasında en yüksek protein veriminin (112.9 kg/da) birinci ekim zamanında ve 9000 bitki/da uygulamasından elde edilirken, en

düşük protein verimi ise her üç ekim zamanında da 3000 bitki/da uygulamalarında belirlendiği görülmektedir.



Şekil 4.78. Farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen protein verimine ait EZ x BS interaksyonu (kg/da).

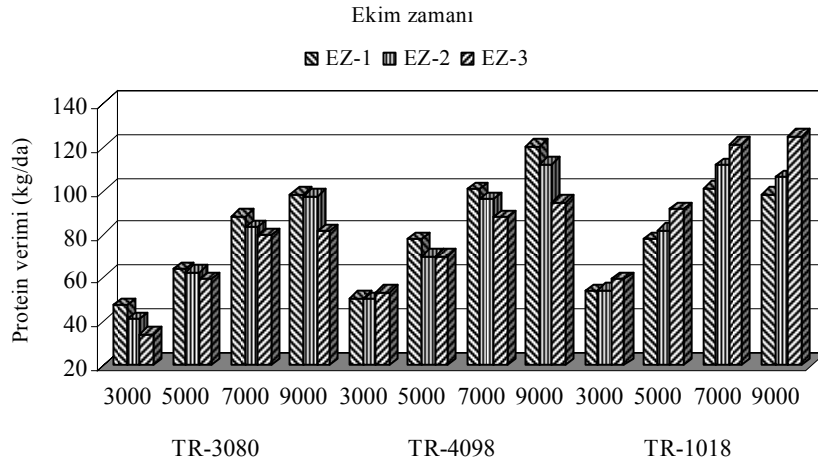
Çalışmada, çeşitlerin protein veriminin bitki sıklığı uygulamalarına göre farklılık göstermesi nedeniyle Ç x BS interaksyonu 2002, 2003 ve iki yılın ortalamasında önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.35, Şekil 4.79).



Şekil 4.79. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen protein verimine ait Ç x BS interaksyonu (kg/da).

Şekil 4.79 incelendiğinde, teksele yıllarda belirlenen Ç x BS interaksyonunda oluşan en düşük ve en yüksek ortalama alt grupların iki yılın ortalaması ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. İki yılın ortalamasına göre en düşük protein verimi (40.8 kg/da) TR-3080 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasından elde edilirken, en yüksek protein veriminin (117.0 kg/da) ise TARSAN-1018 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasında belirlendiği görülmektedir.

Çalışmada 2002, 2003 deneme yılı ile birleştirilmiş yıllar ortalama verilerine göre EZ x Ç x BS interaksyonunun protein verimine etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiş ve Şekil 4.80’de gösterilmiştir.



Şekil 4.80. Ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarından elde edilen protein verimine ait EZ x Ç x BS interaksyonu (kg/da).

Şekil 4.80 incelendiğinde, iki yılın ortalamasına göre en yüksek protein veriminin birinci ekim zamanında TR-4098 ve TARSAN-1018 çeşitlerinin 9000 bitki/da uygulamaları ile üçüncü ekim zamanında TARSAN-1018 çeşidinin 7000 ve 9000 bitki/da uygulamalarından elde edildiği görülmektedir. En düşük protein verimi ise üçüncü ekim zamanında TR-3080 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasında tespit edilmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Ayçiçeğinde verim temel olarak çeşit, ekim zamanı ve bitki sıklığı faktörleri tarafından belirlenmektedir. Verim artışı, yetiştirme tekniklerinin iyileştirilmesi yanında ıslah çalışmaları sayesinde kaliteli ve yüksek verimli hibrit çeşitlerin geliştirilmesi ve kullanımının yaygınlaştırılması ile sağlanabilir. Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi ayçiçeğinde de verimi etkileyen agronomik faktörlerden biri de ekim zamanıdır. Mevcut ekolojik koşullara, kullanılan çeşidin kalıtsal özelliklerine, hastalıklara, zararlılara, gübre ve suya tepkilerine göre en uygun ekim zamanının belirlenmesi oldukça önemli bir yetiştirme tekniğidir. Ayçiçeğinde verimi belirleyen diğer bir önemli faktör ise birim alandaki bitki sayısıdır. Ancak, verimi oluşturan bu komponent çevre koşulları ve genotipe bağlı olarak değişebilmektedir. Dolayısıyla bu tip araştırmaları, her bölge ve her çeşit için özelleştirmek gerekmektedir. Nitekim hibrit çeşitler ile bitki sıklığı araştırmaları yörede henüz pek yapılmamıştır. Bu nedenle Van ekolojik koşullarında 2002 ve 2003 yıllarında yürütülen çalışmada, bazı hibrit ayçiçeği çeşitleri için en uygun ekim zamanı ve bitki sıklığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada farklı ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarının ayçiçeği çeşitlerinde ilk tabla görülme süresi, ilk çiçek görülme süresi, yetiştirme süresi, bitki boyu, sap kalınlığı, tabla çapı, tabladaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane tutma oranı, tane eni, tane boyu, tek tabla verimi, tane verimi, iç oranı, yağ oranı, protein oranı, yağ verimi ve protein verimine etkileri araştırılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarının incelenen karakterler üzerine etkileri her iki deneme yılında da önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Ekim zamanı geciktikçe ilk tabla görülme süresi, ilk çiçek görülme süresi ve yetiştirme süresi kısalmıştır. Geç ekim zamanlarında yüksek sıcaklık ve kısa günler olgunlaşmayı hızlandırmıştır. Söz konusu gelişme süreleri bakımından çeşitler ve bitki sıklığı uygulamaları arasında 1-2 günlük farklılıklar belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli olan bu farklılıklar, yetiştiricilik yönünden önemsenecek düzeyde değildir. Araştırmada iki yılın ortalamasına göre bitki boyu geciken ekimlerde ve artan bitki sıklıklarında uzamış ve en uzun bitki boyu ise 187.1 cm ile ikinci ekim zamanında ve TR-3080 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasında tespit edilmiştir. Çalışmada EZ x Ç x BS interaksiyonunun sap kalınlığına etkisinin her iki deneme yılı ve birleştirilmiş yıllarda önemli ($P<0.01$) olduğu ve iki yılın ortalamasına göre en yüksek sap kalınlığının (33.2 mm), birinci ekim zamanında ve TARSAN-1018 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir. Ekimdeki gecikme tabla çapı ve tabladaki tane sayısını olumlu yönde etkilerken, yüksek bitki sıklığı uygulamalarının tabla çapını küçülttüğü ve tane sayısını azalttığı saptanmıştır. İki yılın ortalamasına göre TARSAN-1018 çeşidinin ise birinci ekim zamanında ve 3000 bitki/da uygulamasında diğer çeşitlere göre en büyük tabla çapına (24.6 cm) ve en yüksek tane sayısına (1603 adet/tabla) sahip olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada en yüksek 1000 tane ağırlıklarının (89.2 ve 88.8 g) birinci ve ikinci ekim zamanında yetiştirilen TR-4098 çeşidinin 3000 bitki/da uygulamasından elde edildiği ve artan bitki sıklığı uygulamalarında önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır.

Araştırmada sulu koşullarda en yüksek tane verimi (488.9 kg/da) ilk ekim zamanından elde edilmiştir. Ekim zamanının gecikmesi ile tane veriminde azalmalar görülmüş (473.2 kg/da ve 468.5 kg/da) ancak aralarındaki fark önemli bulunmamıştır. Tane verimi bitki sıklığı uygulamalarından önemli ($P<0.01$) düzeyde etkilenmiş ve ekim sıklığının artması ile tane veriminin de arttığı tespit edilmiştir. Nitekim en yüksek tane verimi 676.4 kg/da ile 9000 bitki/da sıklığından elde edilirken, bunu 561.9 kg/da ile 7000 bitki/da, 406.6 kg/da ile 5000 bitki/da ve 262.6 kg/da ile 3000 bitki/da sıklıkları izlemiştir. Çalışmada en yüksek tane verimine (541.6 kg/da) sahip olan çeşit TARSAN-1018 olarak belirlenmiş, TR-4098 ve TR-3080 çeşitlerinin tane verimleri ise 462.5 kg/da ve 423.8 kg/da tespit edilmiştir. Araştırmada EZ x Ç x BS interaksiyonunun tane verimine etkisinin her iki deneme yılı ve iki yılın ortalamasında önemli ($P<0.01$) olduğu tespit edilmiş ve birleştirilmiş yıllarda en yüksek tane verimi (792.9 kg/da) birinci ekim zamanında yetiştirilen TARSAN-1018 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasından elde edilmiştir.

Araştırmada ekim zamanı ve bitki sıklığı uygulamalarının iç, yağ ve protein oranını önemli ($P<0.01$ ve $P<0.05$) düzeyde etkilediği ve kalite özellikleri üzerine farklı etkide bulunduğu saptanmıştır. Nitekim geciken ekim zamanı ve azalan bitki sıklıklarında tanede iç kısmını kayba uğradığı, yağ oranının azaldığı ve protein oranının arttığı belirlenmiştir. Çalışmada en yüksek iç (% 76.6) ve yağ (% 59.2) oranı birinci ekim zamanında yetiştirilen TARSAN-1018 çeşidinin 9000 bitki/da uygulamasından elde edilirken, en yüksek protein oranı TARSAN-1018 (% 27.2) ve TR-4098 (% 27.1) çeşitlerinin üçüncü ekim zamanında ve 3000 bitki/da uygulamasında tespit edilmiştir. Araştırmada geciken ekim zamanı ve azalan bitki sıklığı uygulamalarında yağ veriminin azaldığı belirlenerek, en yüksek yağ (359.7 kg/da) verimi TARSAN-1018 çeşidinin birinci ekim zamanı ve 9000 bitki/da uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada protein verimi ise ilk ekimden son ekime doğru sırasıyla 83.4 kg/da, 80.5 kg/da ve 79.7 kg/da olarak belirlenmiş ve yine tane veriminde olduğu gibi, artan bitki sıklığı ile protein veriminin önemli ölçüde arttığı tespit edilmiştir. En yüksek protein (106.1 kg/da) verimi 9000 bitki/da sıklıktan elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek yağ ve protein verimine sahip olan çeşit ise TARSAN-1018 olarak belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulguların ışığı altında, Van ekolojik koşullarında yapılabilecek ayçiçeği tarımı için şu önerilerde bulunulabilir:

1. Ekim zamanının gecikmesi, tane verimi ve yağ veriminde önemli azalmalara neden olduğundan ayçiçeği ekiminin bölge koşulları ve iklim özellikleri de dikkate alınarak, toprak sıcaklığının yeterli olduğu en erken zamanda (5 Mayıs) yapılması önerilebilir.
2. Çalışmada sulu koşullarda yüksek verimli yeni geliştirilmiş hibrit ayçiçeği çeşitleri kullanıldığından, her üç çeşidin de verimlerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Nitekim sulu koşullarda hibrit çeşitlerin oldukça verimli olduğu bilinmektedir. Ancak ayçiçeğinde en önemli verim özellikleri olan yağ oranı, tane verimi ve yağ verimi bakımından çeşitler karşılaştırıldığında, söz konusu özellikler açısından en yüksek verim özelliklerine sahip olan TARSAN-1018

çeşidi başta olmak üzere TR-3080 ve TR-4098 çeşitlerinin de başarıyla yetiştirilmesi önerilebilir.

3. Ayçiçeğinde verimi belirleyen en önemli özelliklerden biri olan optimum bitki sıklığı bölgenin ekolojik koşullarına, çeşide, sulu ve kuru koşullara ve toprak yapısına göre değişmektedir. Bu nedenle yörede kullanılan ayçiçeği çeşitleri için en uygun bitki sıklığının, sulu koşullarda en yüksek tane ve yağ verimlerinin elde edildiği 9000 bitki/da olarak önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., 1993. *Tarımda Araştırma ve Deneme Metotları*. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 478, Bornova, İzmir. 310s.
- Akdağ, M.İ., Gülümser, A., Esendal, E., 1988. Orta Karadeniz geçit bölgesinde yetiştirilen ayçiçeğinin verim ve bazı karakterlerine ekim zamanının etkileri üzerinde bir araştırma. *Öndokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fak. Dergisi*, 3 (2): 109-120.
- Akkaya, İ., Acarer, R., Göksoy, A.T., 2003. Bazı ayçiçeği çeşitlerinin Bursa koşullarında verim performanslarının karşılaştırılması. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi*. 13 – 17 Ekim, Diyarbakır. 256-260.
- Aktaş, M., Hatipoğlu, F., Er, C., Kün, E., 1984. Orta Anadolu kuru koşullarında buğdayın ekim nöbetinde ayçiçeği ve kolza yetiştirilmesi olanakları. *Doğa Bilim Dergisi*, 8 (3): 362-374.
- Allam, A.Y., Galal, A.H., 1996. Effect of nitrogen fertilization and plant density on yield and quality of sunflower. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 27 (2) : 169-177.
- Almeida, ML., Silva, PRF., De-Almeida, ML., Da-Silva, PRF., 1993. Effect of sowing rate and date and fertilizer application on agronomic characteristics of sunflower. I. Seed and oil yield and yield components. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 28 (7): 833 – 841.
- Amanullah, A., Hassan, G., Hussain, G., Rashid, A., 1997. Geometrical planting studies in sunflower. *Sarhad Journal of Agriculture*, 13 (6): 607-610.
- Anastasi, U., Cammarata, M., Abbate, V., 2000. Yield potential and oil quality of sunflower grown between autumn and summer. *Italian Journal of Agronomy*, 4 (1) : 23 – 36.
- Andrade, F.H., 1995. Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at Balcarce, Argentina. *Field Crops Research*, 41 (1): 1-12.
- Andrei, E., Ivancia, V., Barnaveta, E., Tarnauceanu, D., 1992. Aspects and directions on seed production of sunflower in Iasi County. *Cercetari Agronomice in Moldova*, 25 (1): 248-252.
- Anonim, 1980. *FAO Soil Bulletin*. Soil and Plant Testing a Basis of Fertilizer Recommendations 38/2 Food and agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Anonim, 1987. *Van İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu*. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müd. Yay. No: 46, Ankara.
- Anonim, 2003a. <http://www.fao.org>
- Anonim, 2003b. Çevre Bakanlığı Meteoroloji İşleri, Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonim, 2004. <http://www.fao.org>.
- Arain, A.S., Alam, S.M., 1991. Growth and yield of sunflower varieties as influenced by row spacings. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research*, 34 (7-8): 319-320.

- Arioğlu, H.H., 1999. *Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı*. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No: 220, Ders Kitapları Yayın No: A-70, Adana. 204s.
- Atakışi, İ.K., 1999. *Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı*. Trakya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No: 148, Ders Kitapları Yayın No: 10, Tekirdağ. 181s.
- Aydeniz, A., Brohi, A.R., 1991. *Gübreler ve Gübreleme*. Cumhuriyet Üniversitesi, Tokat Ziraat Fak. Yay. No: 10, Ders Kitabı No: 3, Tokat. 310s.
- Babu, N.K., Vyakaranahal, B.S., Shashidhara, S.D., Giriraj, K., 1998. Seed size distribution and quality of CMS-234B sunflower as influenced by plant densities. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*, **11** (4): 1067-1070.
- Badakh, B.S., Dumbre, A.D., Bhingarde, M.T., 1996. Effects of sowing dates on physiological maturity and seed quality of sunflower. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities*, **21** (3): 356-357.
- Bajpai, R.P., Singh, V.K., 1995. Response of sunflower to planting date and seed rate in rice fallows. *Indian Journal of Agronomy*, **40** (2): 331-332.
- Baldini, M., Megale, P., Vannozzi, G.P., 1990. Delayed sowing for sunflower with cultivars of different maturity cycles. *Sementi-Elette*, **36** (3-4): 13-20.
- Bange, M.P., Hammer, G.L., Rickert, K.G., 1998. Temperature and sowing date affect the linear increase of sunflower harvest index. *Agronomy Journal*, **90** (3): 324-328.
- Barros, J.F.C., Carvalho, M., Basch, G., 2004. Response of sunflower to sowing date and plant density under Mediterranean conditions. *Europ. J. Agronomy*, **21**: 347-356.
- Behrooznia, B., Arshi, Y., Khodabandeh, N., Taherian, P., 1999. Determination of the most suitable planting date for sunflower varieties in dry farming condition of Kalale. *Seed and Plant*, **15** (2) : 99 – 111.
- Bhalearo, P.D., Dhawse, M.R., Jadhao, P.N., Fulzele, G.R., 1993. Response of sunflower hybrids to N levels and spacing during rabi. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities*, **18** (3): 462 – 464.
- Boujghagh, M., 1993. Performance of two sunflower genotypes sown in winter and spring in the Saiss-Fes region. *Al-Awamia*, **83** : 29-58.
- Bouyoucus, G., 1951. A recalibration of the hydrometer for making mechanical analysis of soil. *Agronomy Journal*, **43**: 435-437.
- Bremner, J.M., 1965. *Methods of Soil Analysis*. Black C.A. (ed) Am. Soc. Of Agrn. Series No: 9 Medison, Wisconsin, U.S.A.
- Buttar, G.S., Uppal, H.S., 1997. Influence of date of sowing and method of planting-cum irrigation application on yield and yield attributing characters of sunflower. *Journal of Research Punjab Agricultural University*, **34** (4): 375-378.
- Campbell, A.T., Athayde, M.L.F., 1988. Effect of sowing date on the behaviour of two genotypes of sunflower. I. Phenological and agronomical aspects. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, **23** (4): 379-386.
- Campiglia, E., Paolini, R., Bonari, E., 1989. The effect of plant density and row spacing on the behavior of different morphological types of sunflower. *Rivista di Agronomia*, **23** (3) : 283-288.

- Cardinali, F.J., Orioli, G.A., 1993. Effect of sowing density and environmental conditions on emergence of sunflowers. *Turrialba*, **43** (3) : 189-195.
- Carvalho, M., Basch, G., Azevedo, A.L., Machado, L., 1996. Effect of sunflower sowing dates and rates on black clay soils. *Agronomia Lusitana*, **45** (1-3) : 137 – 158.
- Chapman, H.D., Pratt, P.F., 1961. *Methods of Analysis for Soil and Waters*. University of California Division of Agricultural Sciences.
- Charanjit, S., Mahey, R.K., Singh, C., 1998. Response of hybrid sunflower to planting dates, methods of sowing and timing of last irrigation. *Journal of Research Punjab Agricultural University*, **35** (1-2): 8-11.
- Chaudhari, P.R., Patel, Z.G., 1994. Effect of irrigation schedule and spacing on growth and yield of sunflower. *Indian Journal of Agronomy*, **39** (1): 144-145.
- Chavan, A.S., Birajdar, J.M., Chavan, D.A., 1990. Studies on sowing dates and plant population in late kharif sunflower. *Journal Maharashtra Agricultural Universities*, **15** (3): 377-378.
- Choukan, R., 1992. The effect of plant density on sunflower yield in dry farming condition. *Seed and Plant*, **8** (1-2): 46-49.
- Çalışkan, C., 1988. Ayçiçeğinde farklı ekim zamanlarının çeşitlerin fizyoloji, verim ve kalite özelliklerine etkileri. *Ege Üniversitesi, Ziraat Fak. Dergisi*, **3** : 117-131.
- Çalışkan, Ö., Kevseroğlu, K., 1997. Değişik vejetasyon dönemlerinde uygulanan azotlu gübrelerin ayçiçeğinin verim ve önemli tarımsal özelliklerine etkisi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*. 22 – 25 Eylül, Samsun. 222 – 225.
- Dedio, W., 1985. Effects of seeding and harvesting dates on yield and oil quality of sunflower cultivars. *Canadian Journal Plant Science*, **65** : 299-305.
- Demiralay, İ., 1981. *Toprakta Bazı Fiziksel Analiz Yöntemleri*. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Ders Notları. Erzurum.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. *Araştırma ve Deneme Metotları*. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1021, Ankara. 295s.
- Dwivedi, R.K., Sangar, R.B.S., Paliwal, A.K., Singh, R.N., 1998. Response of sunflower to date of sowing in northern hills zone of Chhattisgarh, M.P. *Agricultural Science Digest Karnal*, **18** (4): 249-251.
- Er, C., Işık, O., 1988. VNIIMK 8931 ayçiçeği çeşitinde ekim zamanının bazı tarımsal karakterlere etkisi. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, **1** (1) : 19 – 23.
- Esechie, H.A., Elias, S., Rodriguez, V., Al-Asmi, H.S., 1996. Response of sunflower to planting pattern and population density in a desert climate. *Journal of Agricultural Sciences*, **126** (4) : 455-461.
- Faryabi, A., 1996. Effect of sowing date on seed yield of four sunflower cultivars in Jiroft region. *Seed and Plant*, **12** (1) : 1-6.
- Feoli, C.E., Schreiner, A.A., Johnson, B.L., 1993. Agronomic performance of dwarf, semidwarf and conventional height sunflower hybrids grown at five plant populations under rainfed conditions. *Helia*, **16** (19): 19-30.

- Ferreira, A.M., Abreu, F.G., 2001. Description of development, light interception and growth of sunflower at two sowing dates and two densities. *Mathematics and Computers in Simulation*, **56** : 369 – 384.
- Finle, A., 1975. *Pflanzenernaehrung in Stich Water*. Verlag Ferdinand Hirt, Kiel.
- Flagella, Z., Rotunno, T., Tarantino, E., Di Caterna, R., De Caro, A., 2002. Changes in seed yield and oil fatty acid composition of high oleic sunflower hybrids in relation to the sowing date and the water regime. *European Journal of Agronomy*, **17** : 221-230.
- Getmanes, A., Kramarev, S.M., Kharchenko, N.I., 1991. Fertilizer, plant density and productivity of sunflower. *Khimizatsiya-Sel'skogo-Khozyaistva*, **9** : 93-97.
- Gosset, H., Vear, F., 1995. Comparision of yields of sunflower in Morocco sown in autumn and spring. *Al-Awamia*, **88** : 5-20.
- Goyne, P.J., Schneiter, A.A., Clearly, K.C., Crealman, R.A., Stegmeier, W.D., Wooding, F.J., 1989. Sunflower genotype response to phptoperiod and temperature in field environment. *Agronomy Journal*, **81** : 827-831.
- Göksoy, A.T., 1992. *Ayçiçeğinde ekim zamanı ve bitki sıklığının verim ve kalite üzerine etkileri* (Doktora tezi, Basılmamış). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Göksoy, A.T., Turan, Z.M., Açıkgöz, E., 1998. Effect of planting date and plant population on seed and oil yields and plant characteristics in sunflower. *Helia*, **21** (28) : 107 – 115.
- Göksoy, A.T., 1999. Kendilenmiş ayçiçeği hatlarından geliştirilen sentetik çeşitlerin bazı tarımsal özellikleri üzerinde bir araştırma. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, **23** (2) : 349 – 354.
- Göksoy, A.T., Turan, Z.M., 1999. Ayçiçeğinde farklı gelişme dönemlerinde uygulanan stand kayıplarının verim ve verim komponentleri üzerine etkisi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, **23**: 329-335.
- Gubbels, G.H., Dedio, W., 1990. Response of early-maturing sunflower hybrids to row spacing and plant density. *Canadian Journal of Plant Science*, **70** (4): 1169-1171.
- Gupta, S., Subrahmanyam, D., Rathore, V.S., 1994. Influence of sowing dates on yields and oil quality in sunflower. *Journal of Agronomy and Crop Science*, **172** (2) : 137-144.
- Günel, E., 1972. Erzurum şartlarında gübreleme, ekim mesafe ve aralıklarının ayçiçeğinin verimine ve bazı zirai karakterlerine etkisi üzerinde bir araştırma. *A.Ü. Ziraat Fak. Dergisi*, **3** (1) : 1-7.
- Gür., M.A., Kılıç, H., Özel, A., Çopur, O., 1997. Harran ovası koşullarında farklı ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*. 22 – 25 Eylül, Samsun. 217 – 221.
- Haldar, J., Paikaray, R.K., Mohapatra, A.K., Mishra, R.C., Rao, S.V., 1998. Spacing and nitrogen requirement of sunflower in eastern ghat highland zone of Orissa. *Annals of Agricultural Research*, **19** (1): 100-101.
- Hızalan, E., Ünal, H., 1966. *Toprakta Önemli Kimyasal Analizler*. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yay. 278. Ankara.

- Hulagur, B.S., Prabhakar, A.S., 1998. Effect of nitrogen and population levels on yield and quality parameters of sunflower under rainfed conditions. **Karnataka Journal of Agricultural Sciences**, **11** (1) : 17 – 19.
- Hussain, T., Pooni, H.S., 1997. Effect of sowing date on the performance of sunflower families under British conditions. **Helia**, **20** (27): 115-125.
- Ilbař, A.İ., Yıldırım, B., Arslan, B., Dede, Ö., Günel, E., 1996. Van ekolojik koşullarında bazı ayçiçeği çeşitlerinin verimi ve önemli tarımsal özellikleri üzerinde bir araştırma. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakóltesi Dergisi**, **6** (3): 189-203.
- Ionescu, N., Draghieioiu, V., 1989. Influence of plant density on sunflower hybrids under the conditions at the Albota Arges Agricultural Station. **Probleme de Agrofototehnie Teoretica si Aplicata**, **11** (1): 33-45.
- Ishida, K., Ujihira, Y., Hiramatsu, T., 1989. The introduction and cultivation of sunflowers for oil production in the warm region. **Agriculture and Horticulture**, **64** (1): 57-62.
- Jadhav, S.R., Pol, P.S., Shinde, S.H., 1991. Response of cultivars of winter sunflower to date of sowing. **Indian Journal of Agronomy**, **36**: 308-309.
- Jaybhaye, CP., Rodge, RP., Salunke, SD., 1992. Effect of spacing and nitrogen levels on oil and seed yield, oil content and drymatter of sunflower genotypes. **Annals of Plant Physiology**, **6** (2): 279 – 281.
- Jones, O.R., 1984. Yield, water-use efficiency, and oil concentrations and quality of dryland sunflower grown in the southern high plains. **Agronomy Journal**, **76** : 229-235.
- Kabelma, B., 1995. Effect of row spacing on yield of two sunflower cultivars. **Al-Awamia**, **91**: 41-47.
- Kandalkar, A.B., Bharad, G.M., Wankhade, S.T., Khan, I.A., 1991. Effect of level of plant density, phosphate and irrigation on growth and yield of sunflower. **Annals of Plant Physiology**, **5** (1): 81-84.
- Kannababu, N., Vyakaranahal, B.S., Tonapi, V.A., 1998. Seed recovery and seed yield of sunflower as influenced by plant densities. **Journal of Research ANGRAU**, **26** (3-4) : 56 – 59.
- Kara, K., 1984. **Erzurum ekolojik koşullarında bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin fenolojik, morfolojik özellikleriyle verim ve verim unsurları üzerinde bir araştırma** (Doktora tezi, Basılmamış). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kara, K., 1986. Erzurum ekolojik koşullarında bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin fenolojik, morfolojik özellikleriyle verim ve verim öğeleri üzerinde bir araştırma. **Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi**, **1** (1) : 366 – 377.
- Kara, K., 2001. Farklı ekim sıklığının yağlık ve çerezlik ayçiçeğinin verim ve verim unsurları üzerine etkileri. **Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi**. 17 – 21 Eylül, Tekirdağ. 47-54.
- Karaaslan, D., Gür, M.A., Botdak, E., 1998. Farklı ekim zamanlarının ayçiçeğinde verim ve verim unsurları üzerine etkisi. **Harran Üniversitesi, Ziraat Fakóltesi Dergisi**, **2** (4) : 45 – 54.

- Karaaslan, D., Söğüt, T., Şakar, D., 1999. Diyarbakır sulu koşullarında ikinci ürün tarımına uygun ayçiçeği çeşitlerinin belirlenmesi. **Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi**. 15 – 18 Kasım, Adana. 52 – 56.
- Karaaslan, D., 2001. Diyarbakır sulu koşullarında ayçiçeği için en uygun sıra üzeri mesafesinin belirlenmesi. **GAP II. Tarım Kongresi**. 24 – 26 Ekim, Şanlıurfa. 881 – 888.
- Karaaslan, D., Tonçer, Ö., 2001. Diyarbakır kuru koşullarında ayçiçeği için en uygun sıra üzeri mesafesinin belirlenmesi. **Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi**. 17 – 21 Eylül, Tekirdağ. 339-344.
- Karaaslan, D., 2001. Diyarbakır kuru koşullarına uygun ayçiçeği çeşitlerinin belirlenmesi. **Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi**. 17 – 21 Eylül, Tekirdağ. 55-60.
- Karaaslan, D., Söğüt, T., 2003. Kuru koşullarda yetiştirilen bazı ayçiçeği çeşitlerinin agronomik özellikleri. **Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi**. 13 – 17 Ekim, Diyarbakır. 473-476.
- Karaaslan, D., 2003. Diyarbakır koşullarında yetiştirilebilecek ayçiçeği çeşitlerinin belirlenmesi. **Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi**. 13 – 17 Ekim, Diyarbakır. 245-249.
- Kasap, Y., 1997. ayçiçeğinde farklı azot düzeylerinin verim ve kalite üzerine etkileri. **Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi**, **1** (2) : 29 – 38.
- Kaya, Y., 2001. Edirne koşullarında ayçiçeği hibritlerinin farklı yıllarda olgunluk açısından gün derece toplamaları kullanılarak değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. **Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi**. 17 – 21 Eylül, Tekirdağ . 367-372.
- Kaya, Y., Evci, G., Pekcan, V., Gücer, T., 2003. Ülkemizde bazı ticari ayçiçeği hibritlerinin farklı yıllarda Edirne koşullarında uyum yeteneklerinin belirlenmesi. **Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi**. 13 – 17 Ekim, Diyarbakır. 250-255.
- Kene, H.K., 1997. Optimum sowing time of rabi sunflower under Vidarbha conditions. **PKV-Research Journal**, **21** (2): 225-226.
- Khajehpour, M.R., Seyedi, F., 2000. Effect of planting date on yield components and seed and oil yields of sunflower. **Journal of Sciences and Tecnology of Agriculture and Natural Resources**, **4** (2) : 117- 128.
- Khargakharate, V.G., Nirwal, B.G., 1993. Effect of inter and intra spacings and nitrogen levels on sunflower. **Agricultural Science Digest Karnal**, **13** (2): 115-116.
- Kharwara, P.C., Bindra, A.D., 1992. Effect of nitrogen and plant population on growth, uptake of nutrients and oil yield of spring sunflower. **Indian Journal of Agronomy**, **37** (2): 389-390.
- Kıllı, F., Özdemir, G., 2001. Yağlık melez ayçiçeği çeşitlerinin bitki sıklığına tepkisi. **Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi**. 17 – 21 Eylül, Tekirdağ. 29-32.
- Koç, H., Noyan, Ö.F., 1997. Tokat yöresinde azotlu ve fosforlu gübrelerin ayçiçeğinde verim ve verim unsurları üzerine etkileri. **Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi**. 22 – 25 Eylül, Samsun. 227 – 230.
- Kraevskii, A.N., Karpenko, A.A., Vinnik, P.N., 1991. On the improvement of sunflower seed production. **Seleksiya-i Semenovodstvo Moskva**, **5** : 51-54.

- Latifi, N., Navabpour, S., 1999. Study of the effect of sowing date and plant population on yield and yield components of rainfed sunflower. *Agricultural Sciences and Tecnology*, **13** (1) : 33 – 43.
- Legha, P.K., Gajendra, G., Giri, G., 1999. Effect of date of sowing and planting geometry on spring sunflower. *Indian Journal of Agronomy*, **44** (2) : 404 – 407.
- Leto, C., Bella, S., Simonella, S., Bella, S., 2000. Sunflowers in Sicily. *Informatore Agrario*, **56** (50) : 35 – 37.
- Long, M., Eiszner, H., 2001. Variation of sunflower growth, soil moisture and soil temperature in relation to planting patterns at a high latitude site. *Acta Agronomica Hungarica*, **49** (3): 273-282.
- Losavio, N., Mastrorilli, M., 1990. Evaluation of sunflower cultivars in different environments and at different moisture availabilities. I. Evaluation of commercial cultivars in different environments under dryland cultivation. *Informatore Agrario*, **46** (12): 28-29.
- Luchsinger, L.A., Ceron, D.W., Rivera, V.V., 1997. Effect of sowing date on seed yield and oil content and composition in sunflower hybrids rich in oleic acid. *Investigacion Agricola Santiago*, **17** (1-2): 1-10.
- Lupu, C., Lupu, G., Timirgaziu, E., 1990. Influence of sowing date on yields of sunflowers on the Moldavian Forest Steppe. *Cercetari Agronomica in Moldova*, **24** (1-2) : 75-78.
- Maddonni, G.A., Satorre, E.H., 1992. Performance of six sunflower hybrids sown on two dates in Argentina. *Test of Agrochemicals and Cultivars*, **13** : 130-131.
- Mathers, A.C., Steward, B.A., 1982. Sunflower nutrient uptake, growth and yield as affected by nitrogen or manure and plant population. *Agronomy Journal*, **74**: 911-915.
- McCartney, H.A., Church, V.J., Barrow, A., Biddle, A., Cook, S., Knott, C.M., Lainsbury, M.A., Walker, K., 1999. Agronomic studies of early and late maturing varieties in the UK. *Aspects of Applied Biology*, **56**: 227-232.
- Mercau, J.L., Sadras, V.O., Satorre, E.H., Messina, C., Balbi, C., Uribelarrea, M., Hall, A.J., 2001. On-farm assessment of regional and seasonal variation in sunflower yield in Argentina. *Agricultural Systems*, **67** : 83-103.
- Naderi, A., 1998. Effect of sowing dates on agronomic characteristics, yield and yield components of three sunflower cultivars in southern Khuzestan. *Seed and Plant*, **14** (3): 35-43.
- 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.
- Nakagawa, J., Machado, J.R., Silva, M.N., Marthe, L.A.Q., 1989. Effect of plant population on the performance of a dry season sunflower crop. *Cientifica Jaboticabal*, **17** (1): 73-82.
- Narwal, S.S., Malik, D.S., 1985. Response of sunflower cultivars to plant density and nitrogen. *Journal of Agricultural Science*, **104**: 95-97.
- Nel, A.A., Loubser, H.L., Hammes, P.S., 2000. The effect of plant population on the quality of sunflower seed for processing. *South African Journal of Plant and Soil*, **17** (1) : 6 – 9.

- Nyakatawa, E.Z., Nyati, C.T., 1998. Yields of maize and sunflower in relation to sowing time and rainfall distribution under three cropping systems in a semi-arid region of Zimbabwe. *Tropical Agriculture*, **75** (4): 428-433.
- Olsen, S.R., Cole, V., Watenable, I.S., Dean, L.A., 1954. *Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate*. U.S. Department of Agriculture 939. Washington D.C.
- Ortegon, M.A.S., Escobedo, M.A., 1994. Response of sunflower cv. Rib-77 and yield components to different sowing rates. *Agricultura Tecnica en Mexico*, **20** (2) : 163-172.
- Ortegon, A.S., Diaz, A., 1999. Response of sunflower cultivars to plant density under two conditions. *Agronomia Mesoamericana*, **10** (2) : 17 – 21.
- Önder, M., Öztürk, Ö., Ceyhan, E., 2001. Yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve bazı verim unsurlarının belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi, Ziraat fakültesi Dergisi*, **15** (28) : 136-146.
- Önemli, F., 1997. Ayçiçeğinde tohum verimi ile bazı önemli verim komponentleri arasındaki ikili ve çoklu ilişkilerin belirlenmesi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*. 22 – 25 Eylül, Samsun. 101-106.
- Pal, M.S., Kumar, A., Singh, R.P., 1997. Response of spring sunflower cultivars to different planting geometry in foothills of Utar Pradesh. *Indian Journal of Agronomy*, **42** (3): 502-505
- Pasda, G., Diepenbrock, W., 1991. Physiological yield analysis of sunflower. Part III. Agronomic factors and production techniques. *Fett Wissenschaft Technologie*, **93** (7): 235-243.
- Popa, F., Berara, C., 1990. Preliminary results on the influence of sowing rate on yields of sunflowers grown on slightly saline soils in the Braila area. *Probleme de Agrofittehnice Teoretica si Aplicata*, **12** (2) : 133-138.
- Rao, S., Saran, G., 1991. Response of sunflower cultivars to planting density and nutrient application. *Indian Journal of Agronomy*, **36** (1) : 95-98.
- Reddy, G.P., Giri, G., 1997. Influence of time of seeding, pollination and nitrogen on yield of sunflower (*Helianthus annuus*). *Indian Journal of Agronomy*, **42** (3): 506-511.
- Riaz, A., Nazir, M.S., Saeed, M., Tariq, M., Jabbar, A., Ahmad, R., Mahmood, T., 1997. Effect of spatial arrangement on agronomic traits of two autumn planted sunflower hybrids. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, **34** (1-4) : 33 – 36.
- Rizzardi, M.A., Silva, P.R.F., Da-Silva, P.R.F., 1993. Response of sunflower cultivars to plant density at two sowing dates. I. Seed and oil yield and yield components. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, **28** (6) : 675-687.
- Rizzardi, M.A., Kuffel, A., 1993. Effect of spacing on seed and oil yields and yield components of sunflowers. *Ciencia Rural*, **23** (3) : 287-290.
- Robinson, R.G., Ford, J.H., Lueschen, W.E., Rabas, D.L., Smith, J.L., Warnes, D.D., Wiersma, J.V., 1980. Response of sunflower to plant population. *Agronomy Journal*, **72**: 869-871.
- Sağlam, M.T., 1978. *Toprak Kimyası*. Uygulama ders notları. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fak. Toprak Bölümü, Erzurum.

- Salehi, F., Bahrani, M.J., 2000. Sunflower summer planting yield as affected by plant population and nitrogen application rates. *Iran Agricultural Research*, **19** (1) : 63 – 72.
- Salera, E., 1998. Agronomic performance of dwarf and standart height sunflower hybrids grown in Tuscan Maremma flatland and hillside environments at different planting densities. *Agricoltura Mediterranea*, **128** (4) : 284 – 297.
- Sandhu, B.S., Thakar, S., Brar, J.S., Hardeep, S., Singh, T., Singh, H., 1998. Studies on seeding time and row spacing for different cultivars of sunflower. *Annals of Biology Ludhiana*, **14** (1): 73-74.
- Sarbjeet, S., Kulvir, S., Navjot, K., Kler, D.S., Singh, S., Singh, S., Kaur, N., 2000. Growth, development and seed yield of sunflower cultivars as influenced by differential dates of sowing under Punjab conditions. *Environment and Ecology*, **18** (4) : 905 – 911.
- Sarbjeet, S., Navjot, K., Kler, D.S., Kulvir, S., Singh, S., Kaur, N., Singh, K., 2001. Growth analysis, phenology and yield dynamics of sunflower cultivars as influenced by date of sowing under Punjab conditions. *Environment and Ecology*, **19** (1) : 60 – 66.
- Sarkar, R.K., Chakraborty, A., Bala, B., 1995. Response of sunflower to crop geometry and nitrogen and phosphorus application on rice fallow gangetic alluvial soils. *Indian Journal of Agronomy*, **40** (4) : 657 – 659.
- Sarmah, P.C., Katyal, S.K., Verma, O.P.S., 1992. Growth and yield of sunflower varieties in relation to fertility level and plant population. *Indian Journal of Agronomy*, **37** (2): 285 – 289.
- Sarmah, P.C., Katyal, S.K., Debnath, M.C., 2000. Effect of fertility levels and plant populations on some physiological parameters of sunflower. *Crop Research Hisar*, **19** (3) : 391 – 397.
- Schneiter, A.A., Miller, J.F., 1981. Description of sunflower growth stages. *Crop Science*, **21**: 901-903.
- Seiler, G.J., 1983. Rffect of genotype, flowering date and environment on oil content and oil quality of wild sunflower seed. *Crop Science*, **23**: 1063-1068.
- Shivaprasad, M., Sheelavantar, M.N., 1996. Response of rabi irrigated sunflower hybrid (KBSH-1) to sowing dates and phosphorus levels. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*, **9** (4): 581-585.
- Shrivastava, G.K., Khanna, P., Tripathi, R.S., 1998. Response of sunflower cultivars to nitrogen and sowing dates. *Journal of Oilseeds Research*, **15** (2): 357-359.
- Silva, P.R.F., Rizzardi, M.A., Da-Silva, P.R.F., 1993. Response of sunflower cultivar to plant density at two sowing dates. II. Characteristics associated with harvesting. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, **28** (6) : 689-700.
- Smith, A., Keith, A., 1975. *Soil Analysis*. Marcel Dekker INC. New York and Basel.
- Sobarad, P.M., Sheelavantar, M.N., Chetti, M.B., 1996. Seed yield and growth analysis of sunflower. *Indian Journal of Plant Physiology*, **1** (4) : 266 – 269.
- Soriano, M.A., Orgaz, F., Villalobos, F.J., Fereres, E., 2004. Efficiency of water use of early plantings of sunflower. *Europ. J. Agronomy*, **21**: 465-476.
- Sterjo, S., 1989. Data on the sowing time and density of plants of the 1925 sunflower hybrid. *Buletini-i Shkencave-Bujgesore*, **28** (3): 37-46.

- Sur, H.S., Sharma, A.R., 1999. Response to sowing dates and performance of different sunflower hybrids during rainy season in high-intensity cropping systems. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, **69** (10): 683-689.
- Süzer, S., Atakişi, İ.K., 1993. Farklı boydaki hibrit ayçiçeği çeşitlerinde verim ve verim unsurları üzerinde araştırmalar. *Tekirdağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, **2** (2) : 81 – 92.
- Tallei, A., Rashidi, A., Asl, A., 1999. A study of differences in yield components and multiple regression analysis in some characteristics of sunflower according to their response to different growth pattern. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, **30** (3) : 515 – 524.
- Tan, A.Ş., Beyazgül, M., Avcıeri, Z., Kayam, Y., Kaya, H.G., 2000. Farklı gelişme devrelerinde uygulanan sulamanın ana ürün ayçiçeğinde verim ve kalite üzerine etkileri. *Anadolu*, **10** (2) : 1 – 34.
- Thompson, J.A., Heenan, D.P., 1994. Effect of sowing time on growth, yield and oil characteristics of irrigated sunflower in southern New South Wales. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, **34** (2): 255-258.
- Tsvetanova, T., Angelova, M., Tonev, T., 1992. Effect of stand density and nitrogen fertility application on sunflower yield. *Rasteniev'dni-Nauki*, **29** (3-4): 43-47.
- Turan, M.Z., 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.
- Ujjinaiah, V.S., Giriraj, K., Murali, N.M., Shanthamallaiiah, N.R., 1989. Influence of sowing date on foundation seed crop of EC-68415 sunflower. *Mysore Journal of Agricultural Science*, **25** (1) : 40-43.
- Ulamale, R.B., Thosar, V.R., Kane, H.K., 1991. Performance of sunflower varieties and hybrids under various spacing and nitrogen levels. *Annals of Plant Physiology*, **5** (1) : 85-90.
- Unger, P.W., 1980. Planting date effects on growth, yield and oil of irrigated sunflower. *Agronomy Journal*, **72** : 914-916.
- Unger, P.W., 1986. Growth and development of irrigated sunflower in the Texas high plains. *Agronomy Journal*, **78** : 507-515.
- Ventatesh, H., Prakash, G.B., Surakod, V.S., 1999. Agroclimatology for optimization of sowing time sunflower. *Journal of Agrometeorology*, **1** (1): 27-31.
- Villalobos, F.J., Sadras, V.O., Soriano, A., Fereres, E., Scaife, A., 1992. Effects of plant population and genotype on sunflower dry matter partitioning and yield. *Proceedings Second Congress of the European Society for Agronomy, Warwick University*. 23 – 28 August.144-145.
- Villalobos, F.J., Sadras, V.O., Soriano, A., Fereres, E., 1994. Planting density effects on dry matter partitioning and productivity of sunflower hybrids. *Field Crops Research*, **36** (1): 1-11.
- Vjjinaiah, U.S., Shanthamallaiiah, N.R., Murali, N.M., 1991. Effect of different row spacing and N fertilizer levels on growth, yield and yield components and quality of seeds in sunflower. *Mysore Journal of Agricultural Science*, **23** (2) : 146-150.

- Vranceanu, A.V., Stoenascu, F.M., Terbea, M., 1982. Tolerance of sunflower hybrids to competition among plants. *Helia*, **5**: 23-26.
- Wilson, D.R., Robson, M., Heaton, T.C., 1988. Potential for sunflower production in Canterbury. *Proceedings Annual Conference Agronomy Society of New Zealand*, **18**: 89-95.
- Yılmaz, H.A., Karaltın, S., Efe, L., 1997. Bazı ayçiçeği genotiplerinde yağ, protein ve tohum iç oranının farklı hasat zamanlarına göre değişimi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*. 22 – 25 Eylül, Samsun. 621-623.
- Yousef, A., Hamidreza, J., 1993. Investigation and determination of optimum planting density for sunflower hybrid variety 'Mehre' in irrigated conditions. *Seed and Plant*, **8** (3-4): 1-6.
- Yurtsever, N., 1984, *Deneyisel İstatistik Metotları*. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No:56, Ankara. 210s.
- Zabunoğlu, S., Karaçal, İ., 1983. *Gübreler ve Gübreleme*. Uygulama kılavuzu ders notları. Ankara üniversitesi, Ziraat Fak. Teksir No: 105, Ankara.
- Zaffarani, E., Schneiter, A.A., 1991. Sunflower production as influenced by plant type, plant population and row arrangement. *Agronomy Journal*, **83** (1): 113-118.
- Zürren, H., Bachofen, R., 1985. Yields of three cultivars of sunflower in Switzerland. *Biomass*, **7** (4): 297-302.

ÖZ GEÇMİŞ

1976 yılında Diyarbakır’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Van’da tamamladı. 1992 yılında girdiği Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden 1996 yılında derece ile mezun oldu. Aynı yıl Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı. 1998 yılında yüksek lisans öğrenimini tamamlayarak aynı yıl içerisinde Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü’nde Doktora öğrenimine başladı. Halen Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.