

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**FARKLI SIRA ARALIKLARI ve AZOT SEVİYELERİNİN KURU
ŞARTLARDA YETİŞTİRİLEN ASPIR (*Carthamus tinctorius* L.)
BİTKİSİNİN VERİM ve VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

Taşkın POLAT

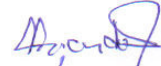
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ERZURUM
2007**

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Hakan ÖZER danışmanlığında Taşkın POLAT tarafından hazırlanan bu çalışma 22.03.2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

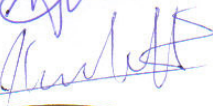
Başkan : Prof. Dr. Enver ESENDAL

İmza: 

Üye : Prof. Dr. Hakan ÖZER

İmza: 

Üye : Prof. Dr. Kemalettin KARA

İmza: 

Üye : Prof. Dr. Mustafa Y. CANBOLAT

İmza: 

Üye : Doç Dr. Ahmet EŞİTKEN

İmza: 

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Mehmet ERTUĞRUL
Enstitü Müdürü

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

EFFECT OF DIFFERENT ROW SPACINGS AND NITROGEN RATES ON THE YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SAFFLOWER (*Carthamus tinctorius* L.) PLANT GROWN UNDER DRY CONDITIONS

Taşkın POLAT

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

Supervisor: Prof. Dr. Hakan ÖZER

This study was conducted out to determine the effects of different row spacings and nitrogen rates on the yield and yield components of safflower grown under Erzurum dry conditions in 2004 and 2005 years. The experimental design was a randomized complete block with four replicates. Treatments consisted of all combinations of two cultivar (Dinçer and Yenice), four row spacing (15, 30, 45, and 60 cm), and four nitrogen rates (0, 3, 6, 9, and 12 kg da⁻¹).

According to the results of this study, years had a significant effect on all characteristics, except protein content and 1000 seed weights. Also, the cultivars significantly affected all characteristics. The cultivar Dinçer was superior to Yenice for all characteristics, except plant height, diameter of stem, and diameter of head.

The effect of row spacing was significant for all characteristics, except days to head maturity. In general, number of branches, number of heads, the number of seed per head and 1000 seed weights increased with an increase in row spacing, which, in turn, increased seed yield and oil yield.

Nitrogen rates significantly affected all characteristics, except days to emergence, and days to head maturity. Increases in nitrogen rates extended days to maturity, and shortened days to stem elongation, but increased plant height, diameter of stem, number of branches, number of heads, diameter of head, number of seed per head, 1000 seed weights, oil and protein content, seed yield, and oil yield. These results showed that a good response to nitrogen rates under dry conditions was to the amount of rain.

In conclusion, this study revealed that for safflower production under Erzurum dry conditions optimum row spacing and nitrogen rate were 45 cm and 6 kg N da⁻¹, respectively.

2007, 145 pages

Key words: *Carthamus tinctorius*, safflower, cultivar, row spacing, nitrogen rate, dry conditions, seed yield

TEŞEKKÜR

Araştırma konusunun seçilmesi, çalışmanın yürütülmesi, tez aşamasına getirilmesi ve tezin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyerek her türlü desteği veren, çalışmanın son aşamasında kadar her safhasında benimle büyük bir titizlikle ilgilenen saygı değer hocam Sayın Prof. Dr. Hakan ÖZER (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)’e, her aşamada yakın ilgi ve desteğini gördüğüm Sayın Prof. Dr. Kemalettin KARA (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)’ya ve Sayın Prof. Dr. M. Yıldırım CANBOLAT (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Toprak Böl.)’a ayrıca gerek arazi çalışmalarımın ve analizlerimin yürütülmesinde gerekse tezin yazılması esnasında beni yalnız bırakmayan çok değerli arkadaşım Sayın Dr. Erdoğan ÖZTÜRK (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)’e, Sayın Araş.Gör. Zühal KAVURMACI (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)’ya, Sayın Araş.Gör. Gül DİŞBUDAK (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)’a, yine arazi çalışmalarımın ve analizlerimin yürütülmesinde yardımda bulunan bölüm laborantımız Sayın Bahattin SEZEK’e, projeye maddi imkan sağlayan Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayın Merkezi Müdürlüğü’ne ve Atatürk Üniversitesi Araştırma Fonu’na teşekkür ederim

Taşkın POLAT

Şubat, 2007

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Çalışmanın amacı	4
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	6
2.1. Azotlu gübreleme.....	6
2.2. Sıra aralığı.....	11
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Araştırma yeri.....	15
3.1.2. Araştırma yerinin iklim ve toprak istekleri	15
3.1.2.a. İklim özellikleri	15
3.1.2.b. Toprak özellikleri.....	17
3.1.3. Araştırmada kullanılan aspir tohumu.....	18
3.1.4. Araştırmada kullanılan gübre.....	18
3.2. Yöntem.....	18
3.2.1. Deneme deseni	18
3.2.2. Toprağın ekime hazırlanması.....	19
3.2.3. Gübreleme	19
3.2.4. Ekim ve bakım.....	19
3.2.5. Hasat ve harman	20
3.2.6. Sonuçların değerlendirilmesi.....	20
3.2.7. Araştırma konular	20
3.2.7.a. Çıkış süresi.....	20
3.2.7.b. Sapa kalkma süresi	20
3.2.7.c. Tabla oluşum süresi	20
3.2.7.d. Yetiştirme süresi.....	21
3.2.7.e. Bitki boyu	21
3.2.7.f. Sap çapı	21
3.2.7.g. Dal sayısı.....	21
3.2.7.h. Bitki başına tabla sayısı.....	21
3.2.7.i. Tabla çapı	21
3.2.7.j. Tabladaki tohum sayısı	21
3.2.7.k. Bin tane ağırlığı	21
3.2.7.l. Yağ oranı	21
3.2.7.m. Protein oranı	22
3.2.7.n. Tohum verimi	22
3.2.7.o. Yağ verimi.....	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	23
4.1. Çıkış süresi.....	23

4.2. Sapa kalkma süresi.....	29
4.3. Tabla oluşum süresi.....	33
4.4. Yetiştirme süresi.....	39
4.5. Bitki boyu	43
4.6. Sap çapı.....	54
4.7. Dal sayısı.....	59
4.8. Tabla sayısı.....	67
4.9. Tabla çapı.....	76
4.10. Tabla başına tohum sayısı.....	85
4.11. Bin tane ağırlığı.....	94
4.12. Yağ oranı	104
4.13. Protein oranı.....	108
4.14. Tohum verimi.....	115
4.15. Yağ verimi.....	124
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	136
KAYNAKLAR	138
ÖZGEÇMİŞ.....	146

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1.	Çıkış süresine ait sıra arası x azot interaksyonu.....	26
Şekil 4.2.	Çıkış süresine ait yıl x çeşit interaksyonu.....	28
Şekil 4.3.	Çıkış süresine ait sıra arası x azot interaksyonu.....	29
Şekil 4.4.	Sapa kalkma süresine ait yıl x çeşit interaksyonu.....	31
Şekil 4.5.	Tabla oluşum süresine ait çeşit x azot interaksyonu.....	35
Şekil 4.6.	Tabla oluşum süresine ait sıra arası x azot interaksyonu.....	35
Şekil 4.7.	Tabla oluşum süresine ait yıl x çeşit interaksyonu.....	38
Şekil 4.8.	Tabla oluşum süresine ait yıl x azot interaksyonu.....	38
Şekil 4.9.	Tabla oluşum süresine ait sıra arası x azot interaksyonu.....	39
Şekil 4.10.	Bitki boyuna ait çeşit x sıra arası interaksyonu.....	46
Şekil 4.11.	Bitki boyuna ait çeşit x azot interaksyonu.....	46
Şekil 4.12.	Bitki boyuna ait sıra arası x azot interaksyonu.....	47
Şekil 4.13.	Bitki boyuna ait çeşit x azot interaksyonu.....	48
Şekil 4.14.	Bitki boyuna ait sıra arası x azot interaksyonu.....	48
Şekil 4.15.	Bitki boyuna ait yıl x çeşit interaksyonu.....	51
Şekil 4.16.	Bitki boyuna ait yıl x sıra arası interaksyonu.....	52
Şekil 4.17.	Bitki boyuna ait yıl x azot interaksyonu.....	52
Şekil 4.18.	Bitki boyuna ait çeşit x sıra arası interaksyonu... ..	53
Şekil 4.19.	Bitki boyuna ait sıra arası x azot interaksyonu... ..	53
Şekil 4.20.	Sap çapına ait çeşit x azot interaksyonu.....	55
Şekil 4.21.	Sap çapına ait yıl x sıra arası interaksyonu.....	59
Şekil 4.22.	Dal sayısına ait çeşit x azot interaksyonu.....	62
Şekil 4.23.	Dal sayısına ait sıra arası x azot interaksyonu.....	62
Şekil 4.24.	Dal sayısına ait yıl x sıra arası interaksyonu.....	65
Şekil 4.25.	Dal sayısına ait çeşit x sıra arası interaksyonu.....	66
Şekil 4.26.	Dal sayısına ait çeşit x azot interaksyonu.....	66
Şekil 4.27.	Dal sayısına ait sıra arası x azot interaksyonu.....	67
Şekil 4.28.	Tabla sayısına ait çeşit x sıra arası interaksyonu.....	68
Şekil 4.29.	Tabla sayısına ait çeşit x azot interaksyonu.....	70
Şekil 4.30.	Tabla sayısına ait sıra arası x azot interaksyonu.....	70
Şekil 4.31.	Tabla sayısına ait yıl x çeşit interaksyonu.....	72
Şekil 4.32.	Tabla sayısına ait yıl x sıra arası interaksyonu.....	73
Şekil 4.33.	Tabla sayısına ait yıl x azot interaksyonu.....	74
Şekil 4.34.	Tabla sayısına ait çeşit x sıra arası interaksyonu.....	74
Şekil 4.35.	Tabla sayısına ait çeşit x azot interaksyonu.....	75
Şekil 4.36.	Tabla sayısına ait sıra arası x azot interaksyonu.. ..	75
Şekil 4.37.	Tabla çapına ait sıra arası x azot interaksyonu.....	78
Şekil 4.38.	Tabla çapına ait çeşit x sıra arası interaksyonu.....	79
Şekil 4.39.	Tabla çapına ait çeşit x azot interaksyonu.....	80
Şekil 4.40.	Tabla çapına ait yıl x çeşit interaksyonu.....	82
Şekil 4.41.	Tabla çapına ait yıl x sıra arası interaksyonu.....	83
Şekil 4.42.	Tabla çapına ait çeşit x sıra arası interaksyonu.... ..	83
Şekil 4.43.	Tabla çapına ait çeşit x azot interaksyonu.....	84
Şekil 4.44.	Tabla çapına ait sıra arası x azot interaksyonu.... ..	84

Şekil 4.45.	Tabladaki tohum sayısına ait çeşit x sıra arası interaksyonu.....	87
Şekil 4.46.	Tabladaki tohum sayısına ait sıra arası x azot interaksyonu.....	88
Şekil 4.47.	Tabladaki tohum sayısına ait çeşit x sıra arası interaksyonu.....	89
Şekil 4.48.	Tabladaki tohum sayısına ait sıra arası x azot interaksyonu.....	89
Şekil 4.49.	Tabladaki tohum sayısına ait yıl x çeşit interaksyonu.....	92
Şekil 4.50.	Tabladaki tohum sayısına ait yıl x sıra arası interaksyonu.....	92
Şekil 4.51.	Tabladaki tohum sayısına ait çeşit x sıra arası interaksyonu.....	93
Şekil 4.52.	Tabladaki tohum sayısına ait sıra arası x azot interaksyonu.....	93
Şekil 4.53.	Bin tane ağırlığına ait çeşit x sıra arası interaksyonu.....	96
Şekil 4.54.	Bin tane ağırlığına ait çeşit x azot interaksyonu.....	96
Şekil 4.55.	Bin tane ağırlığına ait sıra arası x azot interaksyonu.....	97
Şekil 4.56.	Bin tane ağırlığına ait çeşit x azot interaksyonu.....	98
Şekil 4.57.	Bin tane ağırlığına ait yıl x çeşit interaksyonu.....	101
Şekil 4.58.	Bin tane ağırlığına ait yıl x sıra arası interaksyonu.....	102
Şekil 4.59.	Bin tane ağırlığına ait çeşit x sıra arası interaksyonu.....	102
Şekil 4.60.	Bin tane ağırlığına ait çeşit x azot interaksyonu.....	103
Şekil 4.61.	Bin tane ağırlığına ait sıra arası x azot interaksyonu.....	103
Şekil 4.62.	Yağ oranına ait çeşit x sıra arası interaksyonu.	108
Şekil 4.63.	Protein oranına ait çeşit x azot interaksyonu.....	109
Şekil 4.64.	Protein oranına ait sıra arası x azot interaksyonu.....	112
Şekil 4.65.	Protein oranına ait sıra arası x azot interaksyonu.....	114
Şekil 4.66.	Tohum verimine ait çeşit x sıra arası interaksyonu.....	116
Şekil 4.67.	Tohum verimine ait çeşit x azot interaksyonu.....	116
Şekil 4.68.	Tohum verimine ait sıra arası x azot interaksyonu.....	117
Şekil 4.69.	Tohum verimine ait çeşit x sıra arası interaksyonu.....	118
Şekil 4.70.	Tohum verimine ait çeşit x azot interaksyonu.....	118
Şekil 4.71.	Tohum verimine ait sıra arası x azot interaksyonu.....	119
Şekil 4.72.	Tohum verimine ait yıl x çeşit interaksyonu.....	122
Şekil 4.73.	Tohum verimine ait yıl x sıra arası interaksyonu.....	122
Şekil 4.74.	Tohum verimine ait çeşit x sıra arası interaksyonu.....	123
Şekil 4.75.	Tohum verimine ait çeşit x azot interaksyonu.....	123
Şekil 4.76.	Tohum verimine ait sıra arası x azot interaksyonu.....	124
Şekil 4.77.	Yağ verimine ait çeşit x sıra arası interaksyonu.....	127
Şekil 4.78.	Yağ verimine ait çeşit x azot interaksyonu.....	127
Şekil 4.79.	Yağ verimine ait sıra arası x azot interaksyonu.....	128
Şekil 4.80.	Yağ verimine ait çeşit x sıra arası interaksyonu.....	130
Şekil 4.81.	Yağ verimine ait çeşit x azot interaksyonu.....	130
Şekil 4.82.	Yağ verimine ait sıra arası x azot interaksyonu.....	131
Şekil 4.83.	Yağ verimine ait yıl x çeşit interaksyonu.....	133
Şekil 4.84.	Yağ verimine ait yıl x sıra arası interaksyonu.....	133
Şekil 4.85.	Yağ verimine ait çeşit x sıra arası interaksyonu..	134
Şekil 4.86.	Yağ verimine ait çeşit x azot interaksyonu.....	134
Şekil 4.87.	Yağ verimine ait sıra arası x azot interaksyonu.	135

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1	Erzurum İlinin Uzun Yıllar ile 2004 ve 2005 Yıllarına Ait Bazı Önemli İklim Verileri	16
Çizelge 3.2	Deneme Alanı Topraklarının Bazı Özellikleri	17
Çizelge 4.1	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Çıkış Süreleri (gün).....	25
Çizelge 4.2	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Çıkış ve Sapa Kalkma Sürelerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	27
Çizelge 4.3	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Sapa Kalkma Süreleri (gün).....	32
Çizelge 4.4	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Tabla Oluşum Süreleri (gün).....	34
Çizelge 4.5	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Tabla Oluşturma ve Sapa Kalkma Sürelerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	37
Çizelge 4.6	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Yetiştirme Süreleri (gün).....	41
Çizelge 4.7	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Bitki Boyları (cm)	45
Çizelge 4.8	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Bitki Boylarına ve Sap Çaplarına Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	49
Çizelge 4.9	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Sap Çapları (cm)	56
Çizelge 4.10	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Dal Sayıları (adet)	61
Çizelge 4.11	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Dal Sayılarına ve Tabla Sayılarına Ait Varyans Analizi Sonuçları	64
Çizelge 4.12	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Bitki Başına Tabla Sayıları (adet)	69
Çizelge 4.13	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Tabla Çapları (cm)	77
Çizelge 4.14	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Tabla Çaplarına ve Tabladaki Tohum Sayılarına Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	81
Çizelge 4.15	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Tabla Başına Tohum Sayıları (adet)	86
Çizelge 4.16	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Bin Tane Ağırlığı (g)	95
Çizelge 4.17	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Bin Tane Ağırlığına ve Yağ Oranına Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	100

Çizelge 4.18	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Yağ Oranları (%).....	105
Çizelge 4.19	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Protein Oranları (%).....	111
Çizelge 4.20	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Protein Oranı ve Tohum Verimine Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	113
Çizelge 4.21	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Dekara Tohum Verimleri (kg/da)	120
Çizelge 4.22	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Dekara Yağ Verimleri (kg/da)	125
Çizelge 4.23	Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Dekara Yağ Verimlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	129

1. GİRİŞ

Dünyada giderek artan nüfus artışına paralel olarak gıda maddeleri tüketimi de artmaktadır. İnsan beslenmesinde önemli bir yer işgal eden bitkisel yağların tüketiminin giderek artması bu yağların üretimine hammadde sağlayan yağ bitkilerinin önemini ortaya çıkarmaktadır.

Yağlar, bitkisel ve hayvansal olmak üzere iki kaynaktan elde edilmektedir. Hayvansal kaynaklardan sağlanan yağların daha pahalı olması ve ileri yaşlarda kullanılmasının bazı olumsuz etkilerinin olması nedeniyle bitkisel yağların tüketimi daha fazladır. Bir insanın sağlıklı beslenebilmesi için yılda yaklaşık 24 kg yağ tüketmesi gerekmektedir. Ülkemizde kişi başına düşen toplam yağ tüketimi 17 kg olup, bu değerden de 3 kg/yıl olan zeytinyağı ile tereyağını çıkardığımız da kişi başına bitkisel yağ tüketiminin 14 kg olduğu görülmektedir (Kolsarıcı vd 2000).

Ülkemiz farklı yağ bitkilerinin yetişmesine uygun ekolojiye sahip olmasına rağmen, uzun yıllardan beri bitkisel yağ açığımız giderek artmakta ve bu açık ithalat yolu ile karşılanmaktadır. Türkiye'nin bu açığı kapatması ve dışa bağımlılığını azaltması mevcut yağ bitkilerinin ekim alanlarının ve birim alandan alınan verimin artırılması ve alternatif yağ bitkilerinin devreye sokulması ile mümkün olabilecektir. Türkiye'de bitkisel ham yağ, rafine yağ ve margarınler; ayçiçeği, pamuk (çiğit), soya, kolza, yarfıstığı, susam, haşhaş, aspir ve mısırdan elde edilmektedir. En çok kullanılan temel yağ hammaddeleri ise ayçiçeği ve çiğittir. Ülkemizde bitkisel yağ üretiminde en büyük pay ayçiçeğine ait olup, üretiminin yarısından fazlasını karşılamaktadır. Ayçiçeği yanında alternatif yağ bitkileri arasında ülkemizde önemli bir potansiyel olarak görülen bitkilerden birisi de aspirdir.

Aspir Compositae/Asteraceae familyasına ait, tek yıllık ve geniş yapraklı bir yağ bitkisidir. Bu bitkinin eski varyetelerinde yaklaşık %25-27 olan yağ oranı yeni varyetelerin geliştirilmesi ile %46-47'ye kadar yükseltilmiştir (Şakir ve Başalma 2005).

Bu bitkinin faydalanılan esas kısmı tohumlarından elde edilen yağ olmakla beraber tıpta, kozmetik sanayinde ve süs bitkisi olarak da kullanılabilir (Park *et al.* 2005).

Aspir yağı; yemeklik yağ olarak kullanıldığı gibi, boya, vernik, cila ve sabun yapımında da kullanılmaktadır. Aspir yağının en bariz özelliği, doymamış yağ asitleri oranının yüksek, doymuş yağ asitleri oranının ise düşük oluşudur. Başlıca doymamış yağ asitleri oleik ve linoleik asitlerdir. Bu sebeple yemeklik yağ kalitesi oldukça yüksektir. Uzmanlar tarafından yağın kalp ve damar hastalıklarına iyi geldiği belirtilmektedir. Yağı çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspesi hayvan yemi olarak kullanılır. Aspir çiçeklerinin taç yaprakları sarı ve kırmızı renkte olup, taç yapraklarında “carthamin” adı verilen boya maddesi bulunduğundan tekstil ve gıda sanayinde kullanılmaktadır (Armah-Agyeman *et al.* 2002). Aspir, pek çok ülkede ticari amaçla önceleri boya endüstrisinde kullanılırken günümüzde yemeklerde, margarin yapımında ve salata yağı üretiminde kullanılması için yenilebilir yağ olarak üretilmektedir (Arslan vd 2003).

Aspir, yazlık ve kışlık olarak yetiştirilebilen yağ kalitesi yüksek bir bitkidir. Ayrıca kurağa, soğuğa ve tuzluluğa dayanıklı olması, bu bitkinin önemini daha da artırmaktadır. Karasal iklim kuşağında ve tahılların yetiştiği her türlü koşullarda yetişebilecek bir yağ bitkisi olarak geniş bir üretim potansiyeline sahip olmasına rağmen, ancak belirli bölgelerde tanınmaktadır (Kolsarıcı vd 2003).

Dünyada aspir ekiliş alanı 720,271 ha, üretim miktarı 582,279 ton, verimi 80,84 kg/da’dır. Bu bitkinin ülkemizde ekiliş alanı 165 ha, üretim miktarı 150 ton, verimi ise 90 kg/da’dır (Anonim 2005).

Aspir Hindistan, Meksika, ABD, Etiyopya ve Avusturalya’nın kurak ve yarı kurak bölgelerinde yağ bitkisi olarak yetiştirilen önemli bir bitkidir. Dünya bitkisel yağ üretiminin sadece %0,5’ni oluşturmalarına rağmen, yağında yüksek oranda linoleik asit

bulunması nedeniyle yağ bitkileri arasında önemli bir yere sahiptir (Şakir ve Başalma 2005).

Diğer ülkelerde uzunca bir zamandan beri tanınan ve ticari anlamda geniş alanlarda yetiştirilen aspir bitkisinin ülkemize girmesi ve ziraatinin yapılması yakın bir tarihe dayanmaktadır. Bugün sadece Balıkesir, Eskişehir, Konya, Bursa, Afyon ve Isparta illerinde sınırlı alanlarda üretimi yapılmaktadır (Şakir ve Başalma 2005). Aspir geniş üretim kapasitesine sahip olmasına rağmen, ancak belirli bölgelerde tanınmakta ve yerel tüketim için basit yöntemlerle yetiştirilmektedir. Ülkemizde çok sınırlı bir alanda tarımı yapılan bu bitkide uygun çeşitlerin ortaya konulamaması, kullanımda olan çeşitlerinin verimleri ve yağ oranları düşük çeşitlerden oluşması, ilgili bakanlık tarafından teşvik programlarına alınmaması gibi nedenlerle yağlı tohumlu bitkiler ekiliş ve üretim potansiyelinde önemli bir yeri bulunmamaktadır. Aspirin üreticiler tarafından fazla tercih edilen bir bitki olmayışının diğer önemli nedeni ise alım-satımının, değerlendirmesi ve organizasyonunun olmayışındır.

Bölgemizde yağ bitkilerinden ticari anlamda sadece sınırlı ölçüde çerezlik ve yağlık ayçiçeği üretimi yapılmaktadır. Vejetasyon süresinin kısa oluşu ve kış aylarının sert geçmesi bitki çeşitliliği ve yetiştiriciliğini kısıtlamaktadır.

Türkiye’de üretimi çok az olan aspir, hububat alanları için ve özellikle diğer birçok yağ bitkisinin yetişmesine uygun olmayan Doğu Anadolu bölgesinde tahıllarla münavebeye girerek yetiştirilebilecek önemli bir bitkidir.

Aspir kuvvetli bir kök yapısına sahiptir. Kurak bölgelerde yetiştirildiği zaman topraktaki sudan en iyi şekilde faydalanabilmekte, verim gücü düşük topraklara diğer yağ bitkilerine oranla daha iyi uyum sağlamaktadır. Aspir özellikle yarı kurak bölgelerdeki nadas alanlarının azaltılması ve ekonomik olarak değerlendirilmesi için tarımı yaygınlaştırılması gereken bitkilerin başında gelmektedir. Gerek düşük sıcaklıklara ve kurağa dayanıklı olması, gerekse iklim ve toprak istekleri açısından fazla

seçici olmaması bu bitkinin nadas alanlarına sokulmasını gerekli kılmaktadır (Gürbüz 1987). Bu özellikleri ile aspir, kıraç, kısmen fakir yapılı topraklarda buğday ile ekim nöbetine girebilecek önemli bir yağ bitkisi olarak görölmektedir (Atakışi 1980).

Toprak nemine bağlı olarak tohumdaki yağ asitlerinin miktarında değişimler olabilmektedir. Örneğin, palmitik ve stearik yağ asitlerinin topraktaki nemin artmasından etkilenmediği, toprak neminin fazla olması oleik asit oranını artmasına, linoleik yağ asidinin ise azalmasına neden olmuştur (Salvador *et al.*1988).

Çoğunlukla kıraç alanlarda yetiştirilmesi yanında sulanan koşullarda da yüksek verim sağlamaktadır. Uygun toprak sıcaklığı ve nem koşullarında, aspir bitkisinin kökleri toprağın 3 metre derinliklere kadar inebilmektedir. Bu özelliği nedeniyle münavebe sistemi içerisindeki yüzlek köklü tahılların yararlanamadığı toprağın alt katmanlarındaki besin elementlerinden de istifade edebilmektedir (Li and Mündel 1996).

1.1. Çalışmanın amacı

Bütün kültür bitkilerinde birim alandan elde edilen verim, bitkilerin genotipine, çevre faktörlerine ve agronomik uygulamalara bağlıdır. Agronomik uygulamaların, birim alandan ekonomik bir şekilde en yüksek verimin alınmasını sağlayacak şekilde yapılması gerekir. Bu amacın gerçekleştirilmesinde bölge için uygunluğu tespit edilmiş çeşit ya da çeşitlerde, optimum sıra arasını ve gübre dozlarının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Farklı kültür varyeteleri değişen ekolojilerde farklı performans gösterebilmektedir. Benzer şekilde bitki varyetelerinin yetiştirildiği bölgelere göre azotlu gübre ihtiyaçlarında farklılıklar söz konusu olmaktadır. Azotlu gübreler asperde verimi artırmada oldukça etkilidir. Azot sadece gelişme ve verim yönünden değil aynı zamanda tane kalitesi bakımından da etkili olan bir besin elementidir.

Uygun sıra arası ekim mesafeleri verim özelliklerini olumlu yönde etkilemektedir. Bir bölgede belirli bir bitki türü için en uygun sıra aralığı varyete özelliklerinin ortak etkileri sonucu ortaya çıkmaktadır.

Ülkemizde bitkisel yağ üretimine katkıda bulunabilmek ve bitkisel yağ açığını ortadan kaldırabilmek amacıyla alternatif yağ bitkileri arasında ülkemizde önemli bir potansiyel olarak görülen aspir bitkisinin tarımının yaygınlaştırılması ve veriminin artırılması için yapılacak çalışmalar üzerinde önemle durmak gerekmektedir. Mekanizasyona uygun, yağ kalitesi yüksek olan aspir, kuru tarım alanları için ümitvar bir bitki olarak görülmektedir.

Bitkinin gerek iklim gerekse toprak isteklerinin diğer yağ bitkilerine göre daha az olması, değişik koşullarda yetiştirme imkanı sağlamaktadır. Bunun yanında ekolojik faktörler dikkate alındığında, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde ve Çukurova Bölgesinin kısmen fakir yapılı ve buğday ekilen meyilli arazilerinde buğday ile ekim nöbetine girebilecek en önemli yağ bitkisidir (Atakişi 1980).

Kurağa dayanıklı oluşu ve sulanmadan yetiştirilmesi nedeniyle kurak bölgelerdeki nadas alanları için önerilecek bitkilerden biri olan aspir (Er 1981), yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin kullanılması ve uygun yetiştirme tekniklerin uygulanması durumunda bitkisel yağ açığımızın kapatılabilmesinde büyük katkı sağlayacaktır.

Kültürel uygulamalardan sıra aralığı ve azotlu gübreleme, vejetatif ve generatif gelişme üzerinde etkili olmaktadır. Ancak bu uygulamaların etkilerinin çeşit ve bölgelere göre değişmesi, bu tip araştırmaların her bölgenin ekolojik koşullar içerisinde yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle Erzurum kuru koşullarda yapılan bu araştırmada; farklı sıra aralıkları ve azot dozlarının, iki aspir çeşidinin verim ve verim unsurları üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Azotlu gübreleme

Azot en önemli bitki besin maddelerinden biridir. Bitkilerin çoğu topraktaki azotu nitrat (NO_3^-) ve amonyum (NH_4^+) formunda alırlar. Bitki türlerine göre değişmekle birlikte azot genellikle nitrat formunda alınır. Azot tüm bitkilerin önemli yapısal unsurlarının bileşimi olarak kabul edilen proteinin yapı taşı, klorofil, enzim ve vitaminlerin yapısında yer alan önemli bir besin elementidir. Bu nedenle bitkilerin azot seviyelerindeki artışlar protein oluşumunu ve dolayısıyla da büyümeyi hızlandırır (Hermanson *et al.* 2000).

Azot noksanlığı bitkilerde verim azalmasına neden olmakta ve bitki büyümesini olumsuz yönde etkilemektedir. Azotun aşırı miktarda kullanımı ise vejetatif gelişmeyi, bitki hastalıklarına karşı hassasiyeti artırır, olgunlaşmayı geciktir ve kaliteyi düşürür (Ketterings *et al.* 2003).

Kurak ve yarı kurak alanlarındaki toprakların organik madde oranı düşüktür (El-Fouly *et al.* 2001). Azotlu gübreler kuru tarım sistemlerinde en büyük girdilerden birisini oluşturmaktadır. Optimum verim ve protein bakımından kaliteli ürün elde etmek için yeterli miktarda azot verilmesi gerekir. Ancak aşırı ve yetersiz gübre uygulamaları ekonomik kayıplara ve fazla azotun nitrat formunda kaybolmasına neden olmaktadır (Grant 2006).

Kültür bitkilerinin azottan yararlanma oranlarına, bitki türü ve çeşidi, toprağın yapısı, organik madde ve azot varlığı, yağış ve toprak nemi gibi faktörlerin yanında; azotun verilmiş formu, şekli ve zamanı etki etmektedir. Diğer birçok bitkide olduğu gibi azot aspride de en önemli bitki besin elementidir. Bu bitkinin azota karşı göstermiş olduğu tepki kullanılan çeşitlere, uygulanan azot form ve dozlarına göre değişmektedir

(Tunçtürk ve Yıldırım 2004). Ayrıca, bitkinin gübrenmesinde, seçilecek azot formu ve uygun verilış şekli en az optimum azot dozunun belirlenmesi kadar önemlidir.

Kültürel uygulamalardan azotlu gübreleme, aspirin büyüme ve gelişmesi üzerindeki çok yönlü etkileri nedeniyle verimi belirleyen en önemli faktörlerden birisidir. Aspir bitkisinin optimum vejetatif ve generatif gelişmeyi gösterebilmesi için, azota olan ihtiyacı diğer besin maddelerine oranla daha yüksektir ve bu ihtiyaç genellikle azot uygulaması ile karşılanmaktadır.

Aspir bitkisinin azota ihtiyacı topraktaki elverişli azot miktarına, toprak verimliliğine ve ön bitkiye bağılı olarak değişmektedir (Armah-Agyeman *et al.* 2002; Siddiqui and Oad 2006). Bununla birlikte aspir ekilecek toprağın azot ihtiyacı önceki yıl yetiştirilen bitki türüne göre de farklılık göstermektedir. Bu durum topraktaki elverişli azot miktarını dolayısıyla da aspirin azotlu gübre ihtiyacını etkiler. Kök yapısının benzer olması nedeniyle mısır ve ayçiçeğinden sonra yetiştirilen aspir bitkisinin, buğday, arpa, yulaf, keten veya nadastan sonra yetiştirilmesine göre daha fazla gübrelemeye ihtiyaç duymaktadır (Berglund *et al.* 1998).

Azotlu gübrelemenin aspride sulu şartlarda olduğı gibi, kuru şartlarda da iyi sonuçlar verdiğini belirten Chaudhry (1981) 13,4 kg/da seviyesindeki azotlu gübreleme ile önemli derecede verim artışı sağlanabildiğini bildirmektedir. Ancak, gübre ve ürün fiyat ilişkisi göz önüne alındığında, ilave azot uygulaması sonucu elde edilebilecek kazancın ilave masrafı karşılayamadığı noktada, azot seviyesini artırmak yetiştiriciye kar yerine zarar getirecek (Arsalan vd 1997) ve optimum üzerindeki azotlu gübreleme önemli derecede verim kaybına neden olacaktır (Engel and Bergman 1997).

Kaffka and Kearney (1998), kuru tarım alanlarında fazla miktarda azotlu gübrelemenin vejetatif gelişmeyi artırması nedeniyle, tohum bağlamadan önce topraktaki nem miktarının tükendiğini ve buna bağılı olarak da verimin azaldığını belirtmişlerdir.

Ankara kuru şartlarında Yenice 5-38 çeşidi ile yürütülen bir araştırmada Kolsarıcı ve Eda (2002), azot dozlarının (0, 4, 8, 12 ve 16 kg/da) verim unsurları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmada, azot dozlarının incelenen bütün karakterlere etkisinin önemli olduğu ortaya çıkmıştır. En yüksek tane verimi (201,3 kg/da) 16 kgN/da uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmacılar, uygun miktarda azot uygulamalarının bitki gelişmesi üzerine olumlu etkisinin yanında tane verimini, protein ve yağ oranını artırdığına dikkat çekerek, yöre için dekara 16 kg azot dozunu önermişlerdir.

Kolsarıcı vd (2003), Ankara kuru koşullarında yapmış oldukları çalışmada, buğday-aspir ekim nöbetinde toprak işleme ve azotlu gübrelemenin aspride tohum verimi ve verim öğeleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada 0, 4, 8 ve 12 kg/da azot dozları ele alınmış ve azotlu gübrelerin yarısı ekimle birlikte diğer yarısı da mayıs ayının ilk yarısında uygulanmıştır. Yüksek azot dozunda tane veriminin ve tabla sayısının arttığı, bitki boyunun, yan dal sayısının ve tabladaki tohum sayısının ise azaldığı belirlenmiştir. Araştırmacılar, toprak işlemeli aspir tarımında uygulanacak azotlu gübrenin ekimle birlikte ve bitkilerin 3-4 yapraklı olduğu devrede olmak üzere toplam 10-11 kg/da seviyesinde verilmesinin uygun olacağını bildirmişlerdir.

Azotlu gübreleme aspride özellikle bitki başına tabla sayısını, tabladaki tohum sayısını ve bin tane ağırlığını artırmak suretiyle tohum veriminin artmasını sağlamaktadır (Mündel *et al.* 2002). Azotlu gübreler, vejetasyon dönemi (özellikle çiçeklenme dönemi olmak üzere) yağışlı geçen yıllarda, tohum verimini önemli ölçüde artırmaktadır (Dinçer ve Çetinel 1973). Benzer şekilde Esendal (1981) ve Yıldırım vd (2005), vejetatif ve generatif bitki özelliklerinin azot dozlarından etkilendiğini, artan azot dozları ile bitki boyu, tabla sayısı, 1000 tane ağırlığının artış gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Çok yönlü kullanım alanına sahip olmasına rağmen, aspir esasen yağı için yetiştirilen bir bitkidir. Dolayısıyla tohumların yağ içeriğinin yüksek, yağ asitleri kompozisyonunun özellikle oleik ve linoleik asitlerinin optimum seviyede olması arzu edilmektedir. Diğer bir kalite kriteri olan protein içeriği ise, yağı alındıktan sonra geriye

kalan küspenin besin değerinin ölçümünde önemlidir. Azotlu gübreleme aspride protein oranını artırmakta, yağ oranında ise azalmalara neden olmaktadır (Esendal 1981; Sagare *et al.* 1986) Ancak tohum yağ içeriğinin uygulanan azot dozlarına bağlı olarak arttığını belirten araştırma sonuçları da bulunmaktadır (Zaman 1988; Ekshinge *et al.* 1993).

Van kıraç koşullarında yürütülen bir araştırmada 5-62 ve 5-118 aspr çeşitlerine farklı dozlarda kalsiyum amonyum nitrat, amonyum sülfat ve üre gübrelerinin uygulandığı çalışma sonucunda, 5-62 çeşidi için en yüksek verimin ekonomik optimum azot seviyesi 20 kg/da, 5-118 çeşidinde ise 15 kg/da seviyesindeki azot uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir (Arslan vd 1997).

Abel (1976), aspr için optimum azot dozunun çeşide, ekim tarihine ve sulamaya bağlı olarak 8.4 ile 33.6 kg N/da arasında değiştiğini rapor etmiştir. Azot uygulamasıyla aspr bitkisinin kök kuru maddesi ve kök uzunluğu artmakta ve yağışın yetersiz olduğu durumda bitki kökleri toprağın derinliklerine doğru uzamaktadır. Azotlu gübreleme bitkinin kök ve sap kısmında azot içeriğini artırmaktadır. Bitkideki azotun büyük bir kısmı gelişme döneminde sap ve yapraklarda bulunmaktadır. Bu azot daha sonra bitkinin olgunlaşmasıyla tohuma taşınmaktadır (Abdurahman *et al.* 1999).

Koç ve Altınel (1997), Tokat kuru şartlarında yaptıkları bir denemede, 3 aspr çeşidine (Dinçer-118, Yenice 5-38 ve 5-154), 3 değişik ekim mesafesi (25, 35 ve 45 cm) ve 4 farklı azot dozu (0, 10, 15 ve 20 kg/da) uygulamışlardır. Bu denemede, çeşitlerin uygulanan azot dozlarına tepkileri farklı olmuş ve Yenice-5 ve 5-154 çeşitlerinde en yüksek verim 20 kg/da azot seviyesinde, Dinçer-118 çeşidinde ise 15 kg/da N uygulamasından elde edilmiştir.

Konya ekolojik şartlarında 5-154 ve Dinçer aspr çeşitlerinde farklı azot dozlarının etkilerinin incelendiği bir araştırmada, kurak şartlarda en yüksek tohum (149.1 kg/da) ve yağ verimi (44.3 kg/da) dekara 9 kg azot uygulamasından elde edilmiştir (Öztürk 2003).

Kurak şartlarda dekara 0, 4, 8 ve 12 kg'lık azot dozlarını uygulayan Zaman and Das (1992) azotlu gübrelemenin tohum verimini önemli derecede arttırdığını ve en yüksek tohum veriminin (138 kg/da) 12 kgN/da uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Kaffka *et al.* (2000), asperde sulu şartlarda 8.4-19.6 kg/da, kuru şartlarda 3.4-6.7 kg/da azot uygulamasının optimum verim için yeterli olduğunu rapor etmişlerdir. Kuru şartlar altında yürütülen başka bir çalışmada da, dekara 4 kg azot uygulaması ile asper bitkisinin tohum verimi önemli bir şekilde artmıştır (Jadhao *et al.* 1992).

Farklı azot dozlarının (0, 2, 4 ve 6 kg/da) kuru şartlarda denendiği bir araştırmada, en yüksek verim 4 kgN/da uygulamasından elde edilmiştir. Ancak tohumun yağ içeriği uygulanan azot dozlarından etkilenmemiştir (Singh *et al.* 1995).

Kuru koşullarda, asperin azotlu gübre ihtiyacının tespiti amacıyla yürütülen çalışmalarda en yüksek tohum veriminin Nasr *et al.* (1978), 7.5 kg/da; Katole and Meena (1988), 6 kg/da; Patil and Sabele (1997), 5 kg/da; Kaffka *et al.* (2000), 3.4-6.7 kg/da; Öztürk (2003) ise 9 kg/da azot dozundan alındığını belirtmişlerdir.

Vejetatif ve generatif bitki özellikleri azot dozlarından önemli oranda etkilenmektedir. Artan azot dozlarıyla birlikte bitki boyu, dal sayısı, bitki başına tabla sayısı ve 1000 tane ağırlığında artışlar görülmektedir (Rajput *et al.* 1992). Topraktaki nem miktarına bağlı olarak azot uygulamasıyla asper bitkisinin tohum verimi artmaktadır (Abel 1976; Salvador *et al.* 1988).

Kurağa dayanıklı bir bitki olmasına rağmen topraktaki nem yetersiz olursa tohum verimi azalmaktadır. Su noksanlığı bitki boyunun ksalmasına, erken çiçeklenmeye ve erken olgunlaşmaya neden olmaktadır (Hang and Evans 1985). Bölgelere göre değişmekle beraber aşırı sulama ve azot, bitkideki vejetatif büyümeyi artırmakta ve olgunlaşmayı geciktirmektedir (Haby *et al.* 1982).

Erzurum’da aspirde sulu koşullarda sıra aralığı ve azot dozlarının denendiği bir araştırmada Esendal (1981), en yüksek tohum verimi 18 kg/da azot dozu ve 18 cm sıra aralığından alınmıştır. Ancak şüphesiz ki bu bitkinin esas değerlendirilebileceği alanlar bitkinin kurağa dayanıklı olması nedeniyle kuru şartlardır. Nitekim, Özer vd (2003), tarafından yapılan bir çalışmada çeşitlerin kuru koşullardaki performanslarının sulu koşullara çok yakın olduğu görölmüştür.

2.2. Sıra aralığı

Bir bölgede belirli bir bitki türü için, en uygun bitki sıklığı, toprak özellikleri, yağış sulama şartları ve ekim zamanı ile varyete özelliklerinin ortak etkileri sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu unsurlardan bir diğeri ise sıra aralığıdır.

Aspir tarımında uygulanan sıra aralığı genelde 15-20 cm arasında değişir. Sıra aralığının 40 cm’den daha fazla olması durumunda bitkiler daha fazla güneş ışığından faydalanmakta ve bitkiler arasındaki hava hareketi artmaktadır. Bu durum yaprak hastalıklarının azalmasına, fakat yabancı ot rekabetinin artmasına ve olgunlaşmanın gecikmesine neden olmaktadır (Berglund *et al.* 1998). Yüksek bitki sıklıklarında bitkiler arasında toprak nemi ve besin maddesi bakımından rekabetin artması tane verimini azaltmaktadır.

Bitki yoğunluğu ve tane verimi arasındaki ilişkiyi çeşitlerde etkilemektedir (Henderson *et al.* 1993). Sıra aralığı mesafeler genişledikçe bitkiler daha kuvvetli bir kök sistemi geliştirmekte, buna bağlı olarak da toprak nemi ve bitki besin elementlerinin alınmasında bitkiler daha az bir rekabetle karşılaşmaktadırlar. Çok sık ekilen bitkiler daha ince gövde ve daha yüzlek kök sistemi geliştirirler ve bunun sonucunda, bitki başına daha az tabla oluştururlar (Esendal 1981).

Konya kurak koşullarında gerçekleştirilen sıra aralığı (30, 40, 50 ve 60 cm) denemesinde Öztürk vd (2000) bitki boyu, yan dal sayısı, tabla sayısı ve 1000 tane

ağırlığı (sırasıyla 61,7 cm, 4,9 adet, 17,2 adet ve 42,42 g) en yüksek değerlere 60 cm sıra aralığında ulaşılırken, en yüksek tohum verimi (132,07 kg/da) 30 cm ekim mesafesinden elde edilmiştir.

Oad *et al.* (2002) tarafından yürütülen bir çalışmada, aspirin büyüme, tohum verimi ve yağ oranı üzerine sıra üzeri (15, 22 ve 30 cm) ve sıra arası mesafelerin (25, 35 ve 45 cm) etkisini araştırılmış ve artan sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin yetiştirme süresi, bitki boyu, dal sayısı, tabladaki tohum sayısı, yağ oranı ve tane verimini önemli oranda artırdığı tespit edilmiştir. 25 ve 45 cm sıra aralığında sırasıyla tane veriminin 89,8 ve 109,7 kg/da tabla sayısının 33,7 ve 59,0 adet dal sayısının 6,1 ve 12,90 adet olduğu olgunlaşma süresinin ise 45 cm sıra aralığının 25 cm'ye göre 10,9 gün daha kısa olduğunu tespit eden araştırmacılar; geniş sıra aralıklarındaki bitkilerin güneş ışından daha fazla faydalanıp sağlıklı bitkiler meydana getirmek suretiyle dal sayısı, tabla sayısı, tabladaki tohum sayısı ve tane verimini artırdığını bildirmişlerdir.

Hoag *et al.* (1968), kuru koşullarda yürütmüş olduğu bir araştırmada, 15, 53 ve 91 cm olmak üzere üç farklı sıra aralığı kullanmıştır. Araştırmada, sıra aralığı genişledikçe yağ oranı ve tohum verimi azalırken, tabla sayısı ve tabladaki tohum sayısının arttığı gözlenmiştir.

Uslu vd (1998) tarafından 5-118 ve 5-154 çeşitleri üzerinde yapılan bir araştırmada, sıra aralıklarının (20, 40 ve 60 cm) agronomik karakterlere etkisi incelenmiştir. Çeşitlerin sıra aralıklarına etkisi önemli bulunmuş, her iki çeşitte de en yüksek verimin 20 cm ekim mesafesinden elde edildiği, bitki boyu, bitkide dal sayısı, tabla sayısı ve tabla çapının, tohum ağırlığına göre yüksek verimle daha yakın ilişkili olduğu ifade edilmiştir.

İtalya'da bitki sıklıkları (20, 30 ve 40 tohum/m²) ve sıra aralıklarının (25, 50 ve 75 cm) verim ve verim unsurları üzerindeki etkilerinin incelendiği bir araştırmada, 50 cm sıra

aralığının diğerlerinden daha yüksek yaprak alanı, tane verimi ve yağ oranı sağladığı tespit edilmiştir (Salera 1996).

Aspir tarımında uygun sıra aralığını belirlemek amacıyla yapılan bir diğer araştırmada; 30 ve 60 cm sıra aralıkları denenmiş, en yüksek tohum verimi 60 cm sıra aralığından (189 kg/da) elde edilmiştir (Juknevicus and Pekarskas 2002).

Kuru koşullarda, aspir tarımında tavsiye edilen ekim mesafeleri genelde 15-20 cm olmasına rağmen, bazı araştırmacılar (Armah-Agyeman *et al.* 2002; Kolsarıcı ve Eda 2002; Oad *et al.* 2002) sıra aralığının 30-60 cm arasında olması durumunda daha iyi sonuçlar alındığını belirtmektedirler. Toprakta nem miktarının yetersiz olduğu durumda, bitkilerin daha geniş sıra aralığında ekilmesi daha uygundur (Sing and Yusuf 1981).

Aspirde sıra aralığı ekim mesafesi bölgeye, yağış ve sulamaya bağlı olarak değişmektedir. Yağışın yeterli olduğu alanlarda bitkilerin daha dar, yağışın yetersiz ve sulama imkanı olmayan alanlarda özellikle kritik büyüme döneminde (tomurcuklanma, çiçeklenme ve tohum oluşturma dönemlerinde) nem stresi riskini azaltmak için daha geniş sıra aralıklarında ekilmesi daha uygundur (Weiss 1971; Roe 1999).

Yüksek sıcaklık ve su noksanlığı gibi çevresel faktörler ve bitkiler arasındaki rekabet tohum gelişmesini olumsuz yönde etkilemektedir (Gonzalez *et al.* 1994). Bitki sıklığının az olması durumunda bitkiler daha iyi gelişmektedir. Bu da, bitkideki dal sayısının, bitki başına tabla ve tohum sayısının artmasına neden olmaktadır (Umrani and Bhoi 1984).

Aspir'in ilkbahar ve sonbahar ekimlerinde 25, 50 ve 75 cm sıra aralıklarının denendiği bir araştırmada, en yüksek tohum verimi 50 cm sıra aralığında sonbahar ekiminden, en yüksek yağ oranı ise her iki ekim döneminde de aynı sıra aralığında elde edilmiştir. (Salera 1996).

Aspir bitkisinin kuru koşullarda 45 cm sıra aralığında ekilmesinin azot alımını ve su kullanım etkinliğini artırdığı (Singh *et al.*1995), kuru şartlarda yapılan başka bir çalışmada ise bitkinin tohum verimi, azot ve fosfor alımının 30 cm sıra aralığında en yüksek olduğu tespit edilmiştir (Patel *et al.* 1995).

Kuru şartlarda, değişik bölgelerde aspir eşitleri üzerinde çok sayıda araştırma yürütülmüş olup, uygulanan sıra aralığı, gübreleme, kullanılan çeşit ve farklı ekolojilere göre verimde önemli farklılıklar gözlenmiştir. Örneğin, tohum verimini lker (1990) 72,5-88,9 kg/da; El (1991) 114-135 kg/da; Hiremath *et al.* (1993) 165 kg/da; ztrk (2003) 149.1 kg/da olarak belirlemişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yeri

Bu araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait 4 nolu deneme alanında 2004 ve 2005 yıllarında kuru koşullarda yürütülmüştür.

3.1.2. Araştırma yerinin iklim ve toprak özellikleri

3.1.2.a. İklim özellikleri

Erzurum, Türkiye'nin kuzey doğusunda 39⁰ 55' kuzey enlemi ve 41⁰ 61' doğu boylamında yer alan ve 1853 m rakıma sahip, karasal iklimin hüküm sürdüğü bir ilimizdir. Karasal iklim ve yüksek rakım nedeniyle gerek mevsimler, gerekse gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkları çok fazladır.

Denemenin yürütüldüğü 2004 ve 2005 yıllarındaki sıcaklık, yağış ve nispi nemle ilgili değerler Çizelge 3.1'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1'den görüleceği gibi, denemenin yürütüldüğü 2004 yılı Mayıs-Eylül dönemine ait toplam yağış miktarı (172,1 mm) hem uzun yıllar ortalamasından (187,3 mm), hem de denemenin ikinci yılından (222,1 mm) daha düşüktür. 2005 yılında 2004 yılına göre yaklaşık 50 mm daha fazla yağış düşmüştür. Yağış miktarı ve yağışın vejetasyon periyodu içerisindeki dağılımı da yıllar arasında önemli farklılık göstermiştir. Çimlenme ve çıkışın gerçekleştiği Mayıs ayı yağış miktarı birinci araştırma yılında, ikinci araştırma yılı ve uzun yıllar ortalamasından oldukça yüksek

olmuştur. Buna karşılık, verim yönünden önemli ve bitkilerin generatif gelişme (tabla oluşturma, çiçeklenme, ve tane dolumu) gösterdikleri Temmuz- Ağustos dönemindeki yağış miktarı 2005 yılında, 2004 yılına göre daha fazla olmuştur.

Uzun yıllar ve denemenin yapıldığı 2004 ve 2005 yıllarına ait Mayıs-Eylül ayları arasındaki beş aylık bitki gelişme periyoduna ait sıcaklık ortalamaları sırası ile 15,8, 15,1 ve 15,8⁰C olmuştur. Mayıs-Eylül ayları sıcaklık ortalaması, denemenin ilk yılında (15,1⁰C) uzun yıllar (15,8⁰C) ve ikinci yıldaki (15,8⁰C) sıcaklık ortalamasından daha düşük olduğu belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılındaki Temmuz ve Ağustos ayları sıcaklık ortalaması ise, uzun yıllar ve birinci deneme yılındaki sıcaklık ortalamalarından yüksek olmuştur.

Çizelge 3.1. Erzurum İlinin Uzun Yıllar ile 2004 ve 2005 Yıllarına Ait Bazı Önemli İklim Verileri*

Yıllar	Aylar					Toplam/ Ortalama
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
Aylık Toplam Yağış (mm)						
Uzun Yıllar Ort.	70,5	47,9	27,4	17,1	24,4	187,3
2004	121,7	40,7	2,4	1,3	6,0	172,1
2005	92,1	70,0	20,3	24,3	15,4	222,1
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)						
Uzun Yıllar Ort.	10,6	14,9	19,3	19,4	14,7	15,8
2004	9,7	14,5	17,9	19,6	13,8	15,1
2005	10,6	13,9	20,2	20,2	14,0	15,8
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)						
Uzun Yıllar Ort.	60,0	56,0	50,0	47,0	50,0	52,6
2004	63,5	52,8	41,9	41,1	40,9	48,0
2005	72,2	67,9	55,2	54,8	59,1	61,8

*Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Meteoroloji Bültenleri ve Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Yıllık Rasatlarından Alınmıştır

Erzurum ovasında uzun yıllar ortalamasına göre hava nispi nemi, %52,6'dır. Araştırmanın yürütüldüğü 2004 ve 2005 yıllarındaki yıllık ortalama nispi nem değerleri ise sırasıyla %48,0 ve %61,8 olmuştur. Bu değerlerden, 2005 yılındaki nispi nem değerinin 2004 yılı ve uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek olduğu

anlaşılmaktadır. En düşük aylık ortalama nispi nem 2004 yılında Eylül ayında, 2005 yılı ve uzun yıllar ortalamasında ise Ağustos ayında gerçekleşmiştir.

3.1.2.b. Toprak özellikleri

Deneme yeri topraklarının 0-30 cm derinliğinden alınan örneklerin bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Özellikleri *

Yıllar	Blok	Tekstür Sınıfı	pH	Kireç (% CaCO ₃)	Organik Madde (%)	Elverişli	
						P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
2004	A	Killi-tın	7,60	0,20	1,61	4,30	170,5
	B	Killi-tın	7,42	0,13	1,50	4,41	173,4
	C	Killi-tın	7,35	0,30	1,43	4,45	169,2
	D	Killi-tın	7,25	0,35	1,42	4,27	159,7
2005	A	Killi-tın	7,37	0,11	1,61	4,24	172,3
	B	Killi-tın	7,25	0,32	1,60	4,33	165,2
	C	Killi-tın	7,58	0,11	1,50	4,60	164,7
	D	Killi-tın	7,43	0,15	1,45	4,30	166,3

*Toprak Analizleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde Yapılmıştır.

Çizelge 3.2’ nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, deneme toprakları her iki yılda da killi-tınlı tekstüre sahiptir. Toprakların pH değerleri 7,25 ile 7,60 arasında değişmiştir. Buna göre toprak reaksiyonu her iki yılda da hafif alkali olarak bulunmuştur. Aynı toprakların kireç oranları %0,11-0,35, bitkilere yararışlı fosfor miktarları 4,24-4,60 kg/da, potasyum miktarları 159,7-173,4 kg/da ve organik madde oranları %1,45-1,61 arasında değişim göstermiştir. Toprak analizi sonuçlarından elde edilen veriler Sezen (1995)’in bildirdiği değerlerle karşılaştırıldığında deneme alanı toprakları kireç, organik madde ve bitkilere yararışlı fosfor yönünde fakir, potasyum yönünden ise yeterli durumda olduğu anlaşılmaktadır.

3.1.3. Araştırmada kullanılan aspir tohumu

Denemede, bölgemize iyi adapte olan (zer vd 2003) Dinçer (5-18-1) ve Yenice 5-38 aspir eşitleri kullanılmıştır. Bu eşitler Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsü tarafından ışlah edilmiş ve 1983 yılında tescil ettirilmiştir. Denemede kullanılan materyallerden Dinçer eşidi turuncu iekli, Yenice eşidi ise kırmızı çiçeklidir. Her iki çeşit de dikensizdir.

3.1.4. Araştırmada kullanılan gübre

Araştırmada azotlu gübre olarak amonyum sülfat (% 21 N) ve fosforlu gübre olarak ise triple süperfosfat (% 46 P₂O₅) kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Araştırmanın kurulmasından sonuçların elde edilmesine kadar aşağıdaki yöntem ve işlemler uygulanmıştır.

3.2.1. Deneme deseni

Araştırma “şansa Bağı Tam Bloklar” deneme deseninde, faktöriyel düzenlemeye göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Yıldız ve Bircan 1994).  faktörün yer aldığı araştırmada, birinci faktörü eşitler (Dinçer ve Yenice), ikinci faktörü sıra aralıkları (15, 30, 45 ve 60 cm), üçüncü faktörü ise azot dozları (0, 3, 6, 9 ve 12 kg/da) oluşturmuştur. Araştırmada toplam 160 parsel (2 çeşit x 4 sıra aralığı x 5 azot dozu x 4 tekerrür) yer almıştır. Denemede yer alan 2 çeşit x 4 sıra aralığı x 5 azot dozu = 40 muamele kombinasyonu her bloktaki parsellere şansa bağı olarak dağıtılmıştır. Her parsel 5 m uzunluğunda 4 sıradan ibaret olup, ekim mesafelerine göre parseller (15, 30, 45 ve 60 cm) 3, 6, 9 ve 12 m²’lik bir alana sahip olmuştur. Parseller arasında 0,8 m, bloklar

arasında 2 m aralık bırakılmıştır. Buna göre, parseller arasındaki yollar dahil toplam deneme alanı 2371,2 m² olmuştur.

3.2.2. Toprağın ekime hazırlanması

Sonbaharda derin sürülerek kışa kesekli olarak terk edilen, deneme alanı ilkbaharda yüzlek bir şekilde sürülmüş, ardından diskaro ve tapan geçirildikten sonra tohum yatağı hazırlığı tamamlanmıştır.

3.2.3. Gübreleme

Tohum yatağı hazırlığı sırasında parsellere dekara 4 kg P₂O₅ (Kaffka and Kearney 1998) fosforlu gübre ve 0, 3, 6, 9 ve 12 kg azot ekimden önce serpme olarak toprağa karıştırılmıştır.

3.2.4. Ekim ve bakım

Toprağın tava gelme durumu dikkate alınarak ekim 2004 yılında 13 Mayıs'ta, 2005 yılında ise 15 Mayıs'ta yapılmıştır. Markörle 15, 30, 45 ve 60 cm'lik sıra aralıklarına göre belirlenmiş olan sıralara dekara 2 kg tohum gelecek şekilde el ile ekim yapılmıştır.

Fidelerin takriben 10-15 cm boy aldığı dönemde sıra üzeri mesafe 10 cm olacak şekilde seyreltme yapılmıştır (Esendal 1981). Yine bitkiler çıkıştan 10-15 gün sonra ve tarlanın yabancı ot durumu göz önüne alınmak suretiyle yaklaşık 2-3 hafta sonra olmak üzere her iki yılda da 2 defa çapa yapılmıştır.

3.2.5. Hasat ve harman

Bitki yapraklarının deforme olduğu, brakte yaprakların sarardığı devrede hasat edilmiştir. Hasat 2004 yılında 5 Eylül, 2005 yılında ise 30 Eylül’de yapılmıştır. Hasatta her parselin kenarlarından birer sıra ve baş kısımlarından 50’şer cm’lik bölüm kenar tesiri olarak değerlendirilip merkezde kalan 2 sıra hasat edilmiştir. Daha sonra hasat edilen bitkiler serada kurutulduktan sonra makine ile harman edilerek tohumlar çıkarılmıştır.

3.2.6. Sonuçların değerlendirilmesi

Araştırma sonucunda elde edilen veriler SPSS bilgisayar programı yardımıyla varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. İnteraksiyon ortalamaları arasındaki farklılık ise LSD değerleri verilerek belirtilmiştir.

3.2.7. Araştırma konular

Büyüme mevsimi içerisinde ve mevsim sonunda aşağıdaki karakterler Kaçar (1972), Esendal (1981) ve Pahlavani (2005)’e göre belirlenmiştir.

3.2.7.a. Çıkış süresi (gün): Tohumların toprağa ekilmesinden itibaren fidelerin % 80’inin toprak yüzüne çıktığı tarihe kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiştir.

3.2.7.b. Sapa kalkma süresi (gün): Fidelerin %50’sinin sapa kalkmasına kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir.

3.2.7.c. Tabla oluşum süresi (gün): Ekimden itibaren ilk çiçek tablasının görüldüğü tarihe kadar geçen süre gün olarak ifade edilmiştir.

3.2.7.d. Yetişme süresi (gün): Ekim tarihinden bitkilerin hasat olgunluğuna ulaşmasına kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiştir.

3.2.7.e. Bitki boyu (cm): Bitkiler hasat olgunluğuna ulaştıktan sonra hasat alanına giren 20 bitkinin toprak seviyesinden, gövdenin tablaya bağlandığı yere kadar olan kısımları ölçölerek, ortalama bitki boyları belirlenmiştir.

3.2.7.f. Sap apı (cm): Bitkiler olgunlaştığında 20 bitki kök boğazından ve en alt dalın gövdeden ayrıldığı kısımlarından kumpasla ölçölmiş ve bunların ortalaması alınarak sap çapı tespit edilmiştir.

3.2.7.g. Dal sayısı (adet): Hasat edilen bitkilerden her parsel için şansa bağlı olarak seçilen 20 bitkinin dal sayıları sayılıp, ortalamaları alınmıştır.

3.2.7.h. Bitki başına tabla sayısı (adet/bitki): Olgunluk devresinde hasat alanına giren 20 bitki üzerindeki tablalar sayılarak ortalamaları alınmıştır.

3.2.7.ı. Tabla apı (cm): Hasattan sonra hasat alanındaki 20 bitkinin tabla çapları ölçölüp ortalamaları alınmıştır.

3.2.7.i. Tabladaki tohum sayısı (adet/ tabla): Olgunluk devresinde şansa bağlı olarak seçilen 5 bitkinin her biri üzerindeki tablalar arasından yine şansa bağlı olarak seçilen 10 tablanın taneleri sayılmış ve ortalaması alınarak tabladaki tane sayısı bulunmuştur.

3.2.7.j. Bin tane ağırlığı (g): Her parselden 4 paralelli olarak 100'er tohum sayılarak 0.01 g duyarlı terazide tartılmış ve bulunan ortalama değerler 10 ile çarpılarak 1000 tohum ağırlığı belirlenmiştir.

3.2.7.k. Yağ oranı (%): Soxhlet cihazında petrol eteri ekstraksiyonu ile belirlenmiştir.

3.2.7.l. Protein oranı (%): Kjeldahl metodu ile tohumların N miktarı belirlenmiş ve 6.25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranları bulunmuştur.

3.2.7.m. Tohum verimi (kg/da): Hasat alanı içerisindeki bitkilere ait olan tohumlar tartılarak parsel verimleri bulunup, daha sonra bu değerler dekara çevrilmek suretiyle tane verimi hesaplanmıştır.

3.2.7.n. Yağ verimi (kg/da): Dekara tohum verimi ile yağ oranları birlikte değerlendirilerek dekara yağ verimleri belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Değişik sıra arası mesafeler ve farklı azot seviyelerinde aspir çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda başlıklar altında sunulmuş ve tartışılmıştır.

4.1. Çıkış süresi

Farklı ekim mesafeleri ve azot dozlarının, araştırma yıllarında ve yıllar ortalamasındaki aspir çeşitlerinin çıkış sürelerine ait ortalama değerler Çizelge 4.1’de, ilgili varyans analizi sonuçları da Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Varyans analizi çizelgesinin incelenmesinden anlaşılabacağı üzere (Çizelge 4.2), her iki deneme yılında da azot uygulamalarının çıkış sürelerine etkisi önemsiz olurken, çeşit ve sıra arası uygulamaları her iki deneme yılında da %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur. Diğer taraftan, 2005 yılındaki sıra arası x azot dozu interaksyonu hariç, 2004 ve 2005 yıllarındaki diğer interaksyonların önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Tüm faktörlerin ortalaması olarak, 2004 yılında çıkış süreleri bakımından çeşitler arasında bir farklılık saptanmış olup, bu farklılık istatistiki olarak %1 ihtimal sınırında önemli olmuştur (Çizelge 4.2). Ortalama çıkış süresi Dinçer çeşidinde 14,20 gün, Yenice çeşidinde ise 14,94 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Araştırmanın ilk yılında, ekim mesafelerinin çıkış süresi üzerine etkisi istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). Çeşitlerin ortalaması olarak, ekim mesafelerine göre en uzun çıkış süresi (15,38 gün) 60 cm’lik mesafede saptanırken, ekim mesafelerinin azalmasına bağlı olarak çıkış sürelerinde de azalmalar meydana gelmiştir. Çıkış süresi 45 ve 30 cm sıra aralıklarında sırasıyla 14,95 ile 14,28 gün olurken, 15 cm’lik ekim mesafesinde (13,68 gün) en kısa çıkış süresi belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Dekara 0, 3, 6, 9 ve 12 kg azot uygulamasında aspirin çıkış süreleri sırasıyla, 14,41, 14,47, 14,56, 14,66 ve 14,75 gün olarak ortaya çıkmış (Çizelge 4.1) ve yapılan varyans analizi sonuçlarına göre çıkış süreleri arasındaki farklılıkların önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.2).

İkinci denemede yılında, ele alınmış olan aspir çeşitlerinden Dinçer'in ortalama çıkış süresinin 15,98 gün, Yenice'nin çıkış süresinin ise 18,18 gün olduğu tespit edilmiştir. Çeşitler arasında çıkış süresi bakımından oluşan bu farklılığın da çok önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2).

Araştırmanın ilk yılında olduğu gibi, ikinci yılında da çıkış süresi üzerine sıra aralığının etkisi istatistiki olarak %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). En erken çıkış 15 cm ekim mesafesinde (15,83 gün), en geç çıkış süresi ise 18,38 gün ile 60 cm sıra aralığında saptanmıştır. 30 ile 45 cm'lik mesafelerinde ise çıkış süreleri sırasıyla 16,75 ve 17,35 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Uygulanan azot seviyelerine göre yapılan sıralamada çıkış süresinde, hiç azot verilmeyen parsellerden (16,47 gün) dekara 9 kg azot uygulanan parsellere (17,56 gün) doğru bir gecikmenin olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1). Varyans analizi sonuçlarına göre, azot dozlarının çıkış süresine etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.2).

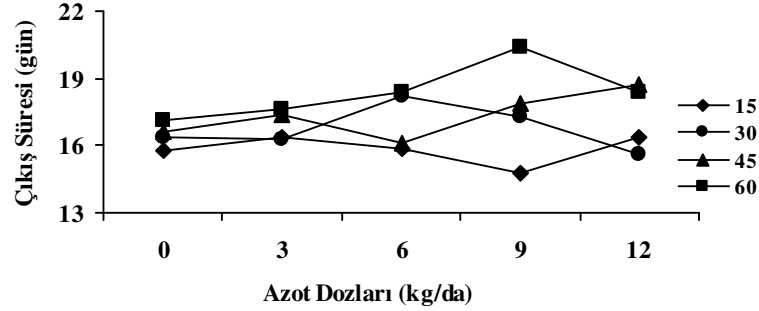
Denemenin ikinci yılına ilişkin varyans analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 4.2'ye bakıldığında sıra arası mesafe ile azot dozu interaksyonunun istatistiki olarak %5 ihtimal sınırında önemli olduğu görülmektedir. Çıkış süresi yönünden ekim mesafelerinin, artan azot seviyelerine karşı gösterdikleri tepkiler birbirinden farklı olduğu için interaksyon önemli çıkmıştır (Çizelge 4.1, Şekil 4.1).

Çizelge 4.1. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Çıkış Süreleri (gün)

Yıl	Çeşit	Sıra Arası (cm)	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			0	3	6	9	12	
2004	Dinçer	15	13,50	13,75	13,50	13,25	13,50	13,50
		30	13,75	13,75	13,50	13,50	13,75	13,65
		45	14,00	13,50	15,00	14,75	15,25	14,50
		60	14,75	15,25	14,75	15,75	15,25	15,15
	Ortalama		14,00	14,06	14,19	14,31	14,43	14,20 b
	Yenice	15	13,25	14,00	14,25	14,00	13,75	13,85
		30	14,25	15,25	14,75	14,75	15,50	14,90
		45	15,50	15,25	15,25	15,50	15,50	15,40
		60	16,25	15,00	15,50	15,75	15,50	15,60
	Ortalama		14,81	14,88	14,94	15,00	15,06	14,94 a
	Çeşit Ort.	15	13,38	13,88	13,88	13,63	13,63	13,68 c
		30	14,00	14,50	14,13	14,13	14,63	14,28 b
		45	14,75	14,38	15,13	15,13	15,38	14,95 a
		60	15,50	15,13	15,13	15,75	15,38	15,38 a
	Genel Ort.		14,41	14,47	14,56	14,66	14,75	14,57 b
2005	Dinçer	15	14,50	15,25	15,50	14,00	15,25	14,90
		30	14,50	16,50	18,00	15,75	15,25	16,00
		45	15,00	15,50	14,50	15,75	18,25	15,80
		60	16,00	15,75	16,75	20,25	17,25	17,20
	Ortalama		15,00	15,75	16,19	16,44	16,50	15,98 b
	Yenice	15	17,00	17,50	16,25	15,50	17,50	16,75
		30	18,25	16,00	18,50	18,75	16,00	17,50
		45	18,25	19,25	17,75	20,00	19,25	18,90
		60	18,25	19,50	20,00	20,50	19,50	19,55
	Ortalama		17,94	18,06	18,13	18,69	18,06	18,18 a
	Çeşit Ort.	15	15,75	16,38	15,88	14,75	16,38	15,83 c
		30	16,38	16,25	18,25	17,25	15,63	16,75 b
		45	16,63	17,38	16,13	17,88	18,75	17,35 b
		60	17,13	17,63	18,38	20,38	18,38	18,38 a
	Genel Ort.		16,47	16,91	17,16	17,56	17,28	17,08 a
Ortalama	Dinçer	15	14,00	14,50	14,50	13,63	14,38	14,20
		30	14,13	15,13	15,75	14,63	14,50	14,83
		45	14,50	14,50	14,75	15,25	16,75	15,15
		60	15,38	15,50	15,75	18,00	16,25	16,18
	Ortalama		14,50	14,91	15,19	15,38	15,47	15,09 b
	Yenice	15	15,13	15,75	15,25	14,75	15,63	15,30
		30	16,25	15,63	16,63	16,75	15,75	16,20
		45	16,88	17,25	16,50	17,75	17,38	17,15
		60	17,25	17,25	17,75	18,13	17,50	17,58
	Ortalama		16,38	16,47	16,53	16,84	16,56	16,56 a
	Çeşit Ort.	15	14,56	15,13	14,88	14,19	15,00	14,75 d
		30	15,19	15,38	16,19	15,69	15,13	15,51 c
		45	15,69	15,88	15,63	16,50	17,06	16,15 b
		60	16,31	16,38	16,75	18,06	16,88	16,88 a
	Genel Ort.		15,44	15,69	15,86	16,11	16,02	15,82

Aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

LSD; 2005 SxA: 1,73; Yıl Ort. YxÇ: 0,58, SxA: 0,92, YxSxA: 1,84



Şekil 4.1. Çıkış süresine ait sıra arası x azot interaksyonu

Yılların birlikte analizine ait varyans analizi sonuçları (Çizelge 4.2.) çıkış süresi üzerine yıl, çeşit ve sıra arası uygulamalarının önemli etkide bulunduğunu, azot seviyelerinin ise önemsiz olduğunu göstermiştir. Ayrıca, çıkış süresi üzerine yıl x çeşit, sıra arası x azot ve yıl x çeşit x sıra arası interaksyonlarının çok önemli, diğer interaksyonların ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1'den görüldüğü gibi, çıkış süresi bakımından yıllar arasında çok önemli bir farklılığın olduğu saptanmıştır. Tüm deneme faktörlerin ortalaması olarak, çıkış süresi 2004 ve 2005 araştırma yıllarında sırasıyla 14,57 ve 17,08 gün olmuştur. Çeşitlerin ortalama çıkış sürelerinin deneme yıllarına göre farklı olması, birinci ürün yılının Mayıs dönemindeki yağış miktarının daha fazla olması çimlenme ve çıkış süresini olumlu yönde etkilemesinden kaynaklanabilir. Çimlenme ve çıkışın, ekim dönemindeki toprak sıcaklığına ve nem durumuna bağlı olarak, Esendal (1973) ve Armah-Agyeman (2002) 1-2 hafta arasında değiştiğini, Gu *et al.* (1984) 5-20 gün, Kızıl ve Gül (1999) ise 19,2-21,2 gün arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Birleşik analizde, değişik ekim mesafeleri ve farklı azot seviyelerinin uygulandığı Dinçer ve Yenice çeşitlerinin çıkış süreleri sırasıyla 15,09 ve 16,56 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Bu iki çeşit arasındaki istatistiki farklılık %1 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.2). Dinçer çeşidi her iki yılda da daha kısa sürede çıkış yapmıştır. Çeşitlerin çıkış sürelerinin farklı oluşu genetik yapıdan

kaynaklanmış olabilir. Nitekim İlisulu (1970), Esendal (1973), Gu *et al.* (1984), Kızıl ve Gül (1999) tarafından yapılan çalışmalarda da çıkış sürelerinin çeşitlere göre değiştiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Çıkış ve Sapa Kalkma Sürelerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

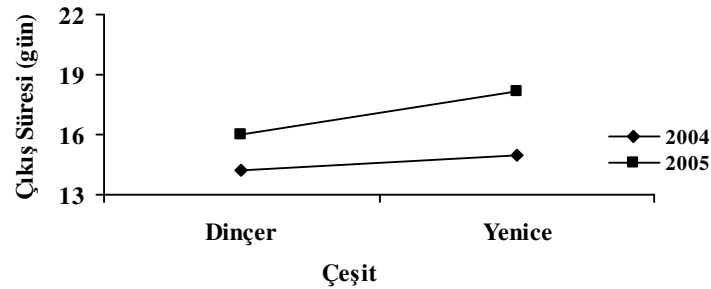
Varyasyon Kaynakları	SD	Çıkış Süresi			Sapa Kalma Süresi		
		F Değerleri			F Değerleri		
		2004	2005	Ortalama	2004	2005	Ortalama
Yıl (Y)	1	-	-	248,27**	-	-	305,47**
Çeşit (Ç)	1	21,89**	63,38**	85,26**	44,81**	76,21**	118,21**
Sıra Arası (S)	3	22,54**	14,99**	32,43**	3,03*	3,06*	5,62**
Azot (A)	4	0,61	1,78	2,27	11,23**	1,57	6,88**
Y x Ç	1	-	-	21,13**	-	-	19,73**
Y x S	3	-	-	1,26	-	-	0,48
Y x A	4	-	-	0,73	-	-	0,72
Ç x S	3	1,75	1,57	1,42	0,34	0,15	0,14
Ç x A	4	0,05	0,67	0,65	1,15	0,74	1,39
S x A	12	0,70	2,96*	2,43**	1,65	0,66	0,91
Y x Ç x S	3	-	-	1,81	-	-	0,24
Y x Ç x A	4	-	-	0,39	-	-	0,28
Y x S x A	12	-	-	2,38**	-	-	0,87
Ç x S x A	12	0,89	1,32	1,03	1,26	0,65	0,80
Y x Ç x S x A	12	-	-	1,40	-	-	0,78
Hata (Yıl)	120						
Hata (Yıl Ort.)	240						

* İşaretli F değerleri %5, ** işaretli F değerleri ise %1 ihtimal sınırında önemlidir.

Ekim mesafelerinin çıkış süresi üzerine etkileri karşılaştırıldığında, yıllar ortalamasında farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıklar istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). Aspir bitkilerinde en erken çıkış (14,75 gün) 15 cm sıra aralığında gözlenmiş olup, bunu 15,51 gün ile 30 cm aralığı takip etmiştir. Diğer ekim mesafelerindeki (45 ve 60 cm) çıkış süreleri ise sırasıyla 16,15 ve 16,88 gün olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1). Ekim sıraları arasındaki mesafe genişledikçe fidelerin toprak yüzeyinde oluşması için geçen süre uzamıştır. Dar sıra aralığında, toprak nemi ve bitki besin maddeleri alımı bakımından bitkiler arasında oluşan rekabetin artması sonucu bitkiler daha erken toprak yüzeyine çıkmış olabilir.

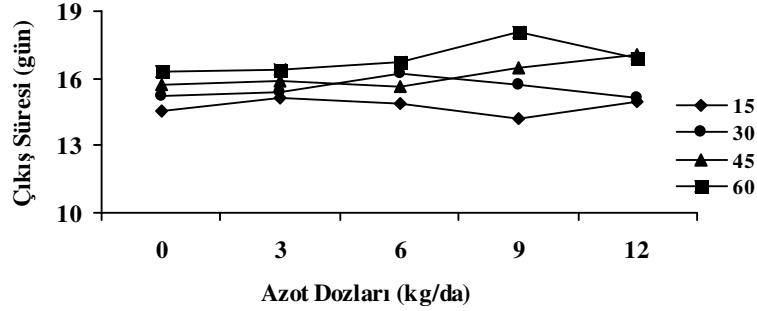
Deneme yıllarının ve faktörlerin ortalaması olarak, azot dozlarının değişmesiyle birlikte çeşitlerin çıkış sürelerinde farklılıklar meydana gelmiştir. Ancak, bu farklılık azot dozlarının etkisinin önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.2). Araştırma sonucunda çıkış süreleri, uygulanan azot seviyelerine göre en erken azotlu gübre verilmeyen uygulamadan (15,44 gün), en geç ise dekara 9 kg azot'un verildiği (16,11 gün) uygulamadan elde edilmiştir (Çizelge 4.1).

Yılların birlikte analizinde, çıkış süresi bakımından yıl x çeşit interaksyonun çok önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Deneme faktörlerin ortalaması olarak her iki yılda da Dinçer, Yenice'den daha erken çıkış sağlamıştır. Ancak araştırmanın ikinci yılında, birinci yıla oranla iki çeşit arasında çıkış süresi bakımından daha büyük farklılığın meydana gelmesi yıl x çeşit interaksyonun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2, Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Çıkış süresine ait yıl x çeşit interaksyonu

Sıra arası ve azot seviyeleri arasındaki interaksyon çok önemli olmuştur. Dekara 6 kg azot dozuna kadar benzer tepkiler gösteren 15 ve 45 cm ekim mesafeleri, bu seviyeden sonra 45 cm'de çıkış süresindeki sürekli bir gecikme görülürken, 15 cm'lik ekim mesafesinde azalış ve artış olmuştur. 30 cm sıra aralığında 6 kg, 60 cm'de ise 9 kg azot dozuna kadar çıkış süresinde bir gecikmenin olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1, Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Çıkış süresine ait sıra arası x azot interaksyonu

4.2. Sapa kalma süresi

Deneme faktörlerinin ortalaması olarak, sapa kalma sürelerine ait ortalamalar Çizelge 4.3’de, ilgili varyans analizi sonuçları da Çizelge 4.2’de verilmiştir.

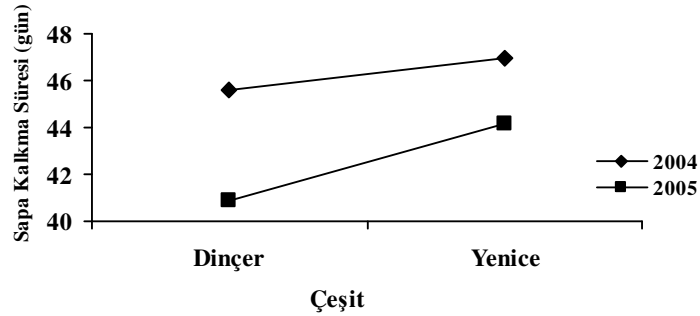
Çeşit ortalamaları karşılaştırıldığında, her iki ürün yılında ve yıllar ortalamasında farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu farklılık deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur. Ayrıca, deneme yıllarındaki bütün interaksiyon kaynaklarının da istatistiki olarak önemli bir etkiye sahip olmadıkları saptanmıştır (Çizelge 4.2). Deneme faktörlerin ortalamasına göre, çeşitlerin sapa kalkma süreleri birinci yılda Dinçer çeşidinde 45,56 gün, Yenice çeşidinde 46,94 gün olurken, ikinci yılda Dinçer çeşidinde 40,88 gün, Yenice çeşidinde ise 44,15 gün olarak tespit edilmiştir. Yıllar ortalamasında sapa kalma süresi Dinçer çeşidinde 43,22 gün, Yenice çeşidinde ise 45,54 gün olarak belirlenmiştir. Hem deneme yıllarında hem de yıllar ortalamasında Dinçer’in sapa kalma süresinin Yenice çeşidinden daha kısa olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3). Dinçer çeşidinin daha kısa bir sürede sapa kalkmasını, her iki deneme yılında da daha erken bir çıkış yapmasına bağlanabilir. Esendal (1973) tarafından yapılan bir çalışmada, çeşitler arasında sapa kalkma süresinin 44 ile 55 gün arasında değiştiği belirlenmiştir.

Ekim mesafeleri arasında sapa kalkma süresi yönünden deneme yıllarında ve yılların ortalamasında farklılıklar tespit edilmiştir. Ekim mesafeleri arasındaki bu farklılıklar araştırma yıllarında istatistiki olarak %5, yılların ortalamasında ise %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2). Çeşitler ve azot dozlarının ortalaması dikkate alındığında, sapa kalkma süresi sıra aralıklarına göre birinci yıl 46,68 (60 cm), 46,40 (45 cm), 46,05 (30 cm) ve 45,88 gün (15 cm) olarak tespit edilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü ikinci yılda sıra aralığının genişlemesine paralel olarak, sapa kalkma süresinde gecikmeler olmuştur. En uzun sapa kalkma süresi 60 cm (43,30 gün), en kısa (41,83 gün) ise 15 cm aralığından elde edilmiştir. Yılların ortalamasında sapa kalkma süresi ilk ekim mesafesinden (15 cm) son ekim mesafesine (60 cm) doğru az da olsa bir gecikme göstermiştir. 15, 30, 45 ve 60 cm mesafelerinde aspir çeşitlerinin ortalama sapa kalkma süreleri sırasıyla 43,85, 44,10, 44,59 ve 44,99 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Sıra aralığının daralması ve birim alandaki bitki sayısının daha fazla olması nedeniyle, bitkiler arasında yüksek bir rekabet oluşmakta, bu rekabet sonucunda da muhtemelen bitki gelişmesi daha hızlı olabilmektedir.

Çizelge 4.2'deki varyans analizi sonuçlarından da anlaşılabacağı üzere, 2004 ürün yılında ve yıllar ortalamasında, azotlu gübrenin sapa kalkma süresi üzerine etkisi çok önemli olurken, 2005 yılında ise önemsiz olduğu görülmüştür. Denemenin ilk yılında azotun dekara 0, 3, 6, 9 ve 12 kg dozlarının uygulandığı parsellerdeki sapa kalkma süreleri, sırasıyla 47,19, 46,75, 46,34, 45,66 ve 45,31gün olarak saptanmıştır. Dekara 9 ve 12 kg'lık azot dozlarının sapa kalkma süresi birbirine yakın olmuş ve yapılan olan istatistiki değerlendirmede aynı grupta yer almışlardır. İkinci yılda azot uygulamaları, genellikle artan miktarlara bağlı olarak sapa kalkma süresinde rakamsal olarak kısaltıcı bir etki göstermiştir. Örneğin, kontrol parsellerinde tespit edilen sapa kalkma süresi 43,41 gün iken, dekara 3, 6, 9 ve 12 kg azot dozunda bu rakamlar sırasıyla 42,53, 42,31, 42,25 ve 42,06 gün olarak saptanmıştır. Yılların ve deneme faktörlerin ortalaması olarak, sapa kalkma süresi gübre verilmeyen parsellerde en geç (45,30 gün), 12 kg azot uygulamasından ise en erken (43,69 gün) olmuştur. Diğer azot dozlarında sapa kalkma süresi 44,64 gün (3 kg/da) ile 43,95 gün (9 kg/da) arasında değişim göstermiş ve azot uygulanmayan parsellerde bitkiler daha erken sapa kalkmıştır. Azotlu gübre kullanımı

ile sapa kalkma süresi kısalmıştır. Bu kısalmanın nedeni, azotun bitki gelişmesi üzerine olan olumlu ilişkisine bağlanabilir. Bitkiler azota olumlu tepki göstermekte ve azot bitki gelişmesini hızlandırmaktadır (Peterson 1965, Zaman and Das 1991).

Çizelge 4.3 incelendiğinde, deneme faktörlerin ortalaması olarak, 2004 yılındaki sapa kalkma süresi (46,25 gün), 2005 yılına göre daha geç (42,51 gün) olmuştur. Sapa kalkma süresi yönünden araştırma yılları arasında oluşan farklılıkların %1 ihtimal seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Bitki gelişmesi çevresel faktörlerden, özellikle gelişme mevsiminde düşen yağış miktarı ve sıcaklıktan önemli derecede etkilenmektedir. Rozet devresinden çiçeklenmeye kadar geçen dönemdeki yetersiz nem bitki gelişmesini olumsuz yönde etkilemektedir (Weiss 1983). Kuru şartlarda çıkış sonrası toprak neminin yeterli olması bitki gelişmesini hızlandırmaktadır (Abel 1976). İkinci ürün yılında, bitkilerin sapa kalktığı Haziran ayında yağış miktarının daha fazla olması, bu araştırma yılında bitki büyümesini olumlu yönde etkilemek suretiyle bitkilerin daha erken bir sürede sapa kalkmasına neden olmuş olabilir.



Şekil 4.4. Sapa kalkma süresine ait yıl x çeşit interaksyonu

Yılların birlikte analiz edilmesi sonucunda, sapa kalkma süresi bakımından yıl x çeşit interaksyonun çok önemli, diğer ikili ve üçlü interaksyonlarının ise önemsiz olduğu görülmüştür (Çizelge 4.2). Çeşitlerin sapa kalkma süresinin birinci yıla oranla ikinci yıl daha erken olması yıl x çeşit interaksyonun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.3, Şekil 4.4).

Çizelge 4.3. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Sapa Kalkma Süreleri (gün)

Yıl	Çeşit	Sıra Arası (cm)	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			0	3	6	9	12	
2004	Dinçer	15	44,75	46,75	46,25	44,50	44,00	45,25
		30	46,00	46,25	46,25	43,75	44,50	45,35
		45	46,25	46,00	44,75	45,00	45,75	45,55
		60	47,75	46,50	46,00	46,00	44,25	46,10
	Ortalama		46,19	46,38	45,81	44,81	44,63	45,56 b
	Yenice	15	47,75	47,00	46,75	46,25	44,75	46,50
		30	48,25	48,25	46,00	46,00	45,25	46,75
		45	48,25	46,50	47,50	47,00	47,00	47,25
		60	48,50	46,75	47,25	46,75	47,00	47,25
	Ortalama		48,19	47,13	46,88	46,50	46,00	46,94 a
	Çeşit Ort.	15	46,25	46,88	46,50	45,38	44,38	45,88 b
		30	47,13	47,25	46,13	44,88	44,88	46,05 b
		45	47,25	46,25	46,13	46,00	46,38	46,40 ab
		60	48,13	46,63	46,63	46,38	45,63	46,68 a
	Genel Ort.		47,19 a	46,75 ab	46,34 b	45,66 c	45,31 c	46,25 a
2005	Dinçer	15	40,00	40,25	40,00	40,25	40,50	40,20
		30	40,50	41,50	40,00	40,75	40,75	40,70
		45	41,25	41,00	41,50	42,00	39,75	41,10
		60	42,75	41,50	41,75	40,00	41,50	41,50
	Ortalama		41,13	41,06	40,81	40,75	40,63	40,88 b
	Yenice	15	45,50	42,75	43,50	44,00	41,50	43,45
		30	44,00	44,25	44,50	42,75	42,50	43,60
		45	47,00	44,50	43,00	44,25	43,50	44,45
		60	46,25	44,50	44,25	44,00	46,50	45,10
	Ortalama		45,69	44,00	43,81	43,75	43,50	44,15 a
	Çeşit Ort.	15	42,75	41,50	41,75	42,13	41,00	41,83 b
		30	42,25	42,88	42,25	41,75	41,63	42,15 b
		45	44,13	42,75	42,25	43,13	41,63	42,78 ab
		60	44,50	43,00	43,00	42,00	44,00	43,30 a
	Genel Ort.		43,41	42,53	42,31	42,25	42,06	42,51 b
Ortalama	Dinçer	15	42,38	43,50	43,13	42,38	42,25	42,73
		30	43,25	43,88	43,13	42,25	42,63	43,03
		45	43,75	43,50	43,13	43,50	42,75	43,33
		60	45,25	44,00	43,88	43,00	42,88	43,80
	Ortalama		43,66	43,72	43,31	42,78	42,63	43,22 b
	Yenice	15	46,63	44,88	45,13	45,13	43,13	44,98
		30	46,13	46,25	45,25	44,38	43,88	45,18
		45	47,63	45,50	45,25	45,63	45,25	45,85
		60	47,38	45,63	45,75	45,38	46,75	46,18
	Ortalama		46,94	45,56	45,34	45,13	44,75	45,54 a
	Çeşit Ort.	15	44,50	44,19	44,13	43,75	42,69	43,85 c
		30	44,69	45,06	44,19	43,31	43,25	44,10 bc
		45	45,69	44,50	44,19	44,56	44,00	44,59 ab
		60	46,31	44,81	44,81	44,19	44,81	44,99 a
	Genel Ort.		45,30 a	44,64 ab	44,33 bc	43,95 bc	43,69 c	44,38

Aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farksızdır.

LSD; Yıl Ort. YxÇ: 0,78

4.3. Tabla oluşum süresi

Tabla oluşum süresine ilişkin 2004 ve 2005 araştırma yıllarına ve yılların birlikte analizine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de, ortalama değerler ise Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.5’deki varyans analizinden anlaşılacağı gibi, araştırmanın iki yılında da çeşitler arasında tabla oluşum süresi bakımından çok önemli bir farklılık meydana gelmiştir. 2004 yılında Dinđer çeşidinin tabla oluşturma süresi 73,86 gün, Yenice çeşidinin 81,81 gün olarak tespit edilirken, 2005 yılında Dinđer 71,46 gün, Yenice ise 81,88 gün’de tabla oluşturmuştur. Her iki yılda da ekim mesafesi ve azot uygulamalarının ortalaması olarak, Dinđer çeşidinin Yenice’den daha erken bir sürede tabla oluşturduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4’de göröleceği üzere, çeşit ve azot dozlarının ortalaması dikkate alındığında, tabla oluşum süresi ekim mesafelerine göre ilk yıl 77,50 gün (15 cm) ile 78,03 gün (60 cm), ikinci yıl 76,65 gün (15 cm) ile 76,83 gün (60 cm) arasında değişmiştir. Ekim mesafelerinin tabla oluşturma süresi bakımından bu değişimin önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Dekara 0, 3, 6, 9 ve 12 kg azot dozlarında aspir bitkisinin tabla oluşum süresi ilk yıl sırasıyla 77,41, 77,59, 78,28, 77,84 ve 78,06 gün, ikinci yıl ise 77,28, 76,97, 76,53, 76,41 ve 76,16 gün olmuş ve yapılan varyans analizi sonuçları tabla oluşum süresi üzerine, azotlu gübre uygulamalarının etkisinin birinci deneme yılında istatistiki olarak %5, ikinci deneme yılında ise %1 ihtimal seviyesinde önemli olduğunu ortaya koymuştur (Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5).

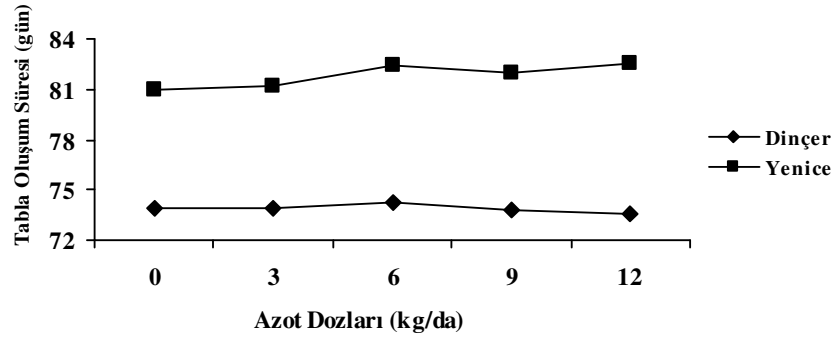
Çizelge 4.4. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Tabla Oluşum Süreleri (gün)

Yıl	Çeşit	Sıra Arası (cm)	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			0	3	6	9	12	
2004	Dinçer	15	72,75	74,25	74,00	73,50	74,00	73,70
		30	73,75	73,75	74,25	74,00	72,75	73,70
		45	74,00	74,00	74,50	74,25	73,50	74,05
		60	75,00	73,75	74,00	73,25	74,00	74,00
	Ortalama		73,88	73,94	74,19	73,75	73,56	73,86 b
	Yenice	15	79,50	81,50	82,25	82,25	81,00	81,30
		30	81,00	82,75	82,50	81,50	82,50	82,05
		45	81,25	80,25	83,25	81,75	82,75	81,85
		60	82,00	80,50	81,50	82,25	84,00	82,05
	Ortalama		80,94	81,25	82,38	81,94	82,56	81,81 a
	Çeşit Ort.	15	76,13	77,88	78,13	77,88	77,50	77,50
		30	77,38	78,25	78,38	77,75	77,63	77,88
		45	77,63	77,13	78,88	78,00	78,13	77,95
		60	78,50	77,13	77,75	77,75	79,00	78,03
	Genel Ort.		77,41 c	77,59 bc	78,28 a	77,84 abc	78,06 ab	77,84 a
2005	Dinçer	15	71,25	71,50	72,00	71,25	71,25	71,45
		30	71,50	71,25	71,25	71,75	70,75	71,30
		45	71,25	72,50	71,50	71,50	70,75	71,50
		60	73,00	71,50	71,00	71,00	71,50	71,60
	Ortalama		71,75	71,69	71,44	71,38	71,06	71,46 b
	Yenice	15	82,25	83,75	81,50	80,75	81,00	81,85
		30	82,25	81,50	82,00	82,50	81,25	81,90
		45	83,75	81,25	81,00	81,50	81,00	81,70
		60	83,00	82,50	82,00	81,00	81,75	82,05
	Ortalama		82,81	82,25	81,63	81,44	81,25	81,88 a
	Çeşit Ort.	15	76,75	77,63	76,75	76,00	76,13	76,65
		30	76,88	76,38	76,63	77,13	76,00	76,60
		45	77,50	76,88	76,25	76,50	75,88	76,60
		60	78,00	77,00	76,50	76,00	76,63	76,83
	Genel Ort.		77,28 a	76,97 ab	76,53 bc	76,41 bc	76,16 c	76,67 b
Ortalama	Dinçer	15	72,00	72,88	73,00	72,38	72,63	72,58
		30	72,63	72,50	72,75	72,88	71,75	72,50
		45	72,63	73,25	73,00	72,88	72,13	72,78
		60	74,00	72,63	72,50	72,13	72,75	72,80
	Ortalama		72,81	72,81	72,81	72,56	72,31	72,66 b
	Yenice	15	80,88	82,63	81,88	81,50	81,00	81,58
		30	81,63	82,13	82,25	82,00	81,88	81,98
		45	82,50	80,75	82,13	81,63	81,88	81,78
		60	82,50	81,50	81,75	81,63	82,88	82,05
	Ortalama		81,88	81,75	82,00	81,69	81,91	81,84 a
	Çeşit Ort.	15	76,44	77,75	77,44	76,94	76,81	77,08
		30	77,13	77,31	77,50	77,44	76,81	77,24
		45	77,56	77,00	77,56	77,25	77,00	77,28
		60	78,25	77,06	77,13	76,88	77,81	77,43
	Genel Ort.		77,34	77,28	77,41	77,13	77,11	77,25

Aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

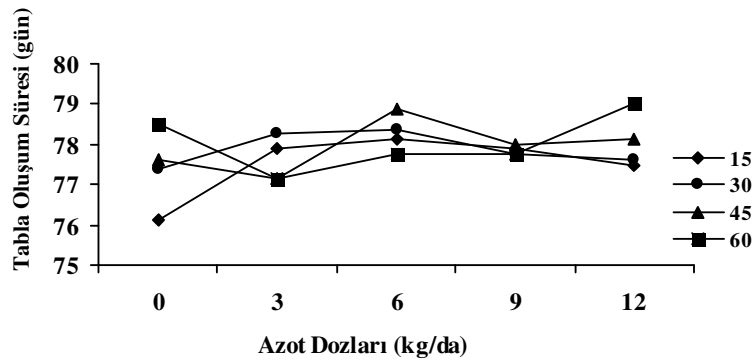
LSD; 2004 ÇxA: 1,15, SxA: 1,63; Yıl Ort. YxÇ: 0,49, YxA: 0,78, SxA: 1,10, YxÇxA: 1,10

Araştırmanın birinci yılında tabla oluşum süresi açısından, çeşit x azot interaksyonu çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5). Dinçer ve Yenice çeşitlerinin dekara 6 kg'lık azot seviyesine kadar, tabla oluşum süresinde bir gecikme görülmüştür. Oysa bu seviyeden sonra Dinçer çeşidinde tabla oluşum süresi kısalmış, Yenice çeşidinde ise artış ve azalışlar meydana gelmiştir (Çizelge 4.4, Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Tabla oluşum süresine ait çeşit x azot interaksyonu

Araştırmanın ilk yılında tabla oluşum süreleri ekim mesafelerine bağlı olarak kullanılan azot dozlarına göre tutarsızlık göstermesi, sıra arası x azot dozu interaksyonunun %1 ihtimal seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.5, Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Tabla oluşum süresine ait sıra arası x azot interaksyonu

Yılların birlikte analizi sonucunda, yıl ve çeşit etkisi tabla oluşum süresi bakımından çok önemli olurken, ekim mesafeleri ve azot uygulamalarının etkisinin önemsiz olduğu

tespit edilmiştir. Birlikte analizde ayrıca, yıl x çeşit, yıl x azot, sıra arası x azot ve yıl x çeşit x azot interaksiyonları da önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Araştırma yıllarına göre; tabla oluşum süresi 2004 yılında 77,84 gün, 2005 yılında 76,67 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Yapılan istatistiki değerlendirmede yıllar arasındaki bu farkın %1 ihtimal seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.5). Sapa kalkma sonrası gelişme yönünden ikinci yıldaki iklim koşullarının birinci yıla göre daha elverişli olması, ikinci yılda daha erken tabla oluşum değerlerinin elde edilmesine imkan sağlamıştır. Nitekim, ekimden çiçeklenme dönemine kadar geçen sürenin kısalmasının sıcaklık ve gün uzunluğu ile yakından ilişkili olduğu, bu dönemler arasındaki sıcaklık ve gün uzunluğunun artmasıyla çiçeklenme dönemine kadar geçen sürenin kısaldığı Peterson (1965) tarafından da bildirilmiştir.

Birleşik analizde, tabla oluşum süresi yönünden çeşit etkisi çok önemli bulunmuş (Çizelge 4.5) ve deneme faktörlerinin ortalaması olarak, Dinçer çeşidinin (72,66 gün) Yeniceden (81,84 gün) daha erken bir sürede tabla oluşturduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.4). Dinçer çeşidinin daha kısa sürede tabla oluşturması, Yenice çeşidine göre 10-15 gün daha erkenci bir çeşit olması (Babaoğlu 2006) ve deneme yıllarında toprak yüzeyine çıkışını ve sapa kalkmasını Yenice çeşidine göre daha kısa bir sürede tamamlamış olmasından kaynaklanmış olabilir.

Yıllar ortalaması neticesinde, değişik ekim mesafelerinde yetiştirilen aspir bitkilerine ait tabla oluşum süreleri birinci (15 cm), ikinci (30 cm), üçüncü (45 cm) ve dördüncü (60 cm) ekim mesafelerinde sırasıyla 77,08, 77,24, 77,28 ve 77,43 günlük değerler almış ve yapılan değerlendirmede her dört ekim mesafesi arasındaki farklılığın önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5).

Yılların birlikte analizine ait varyans analizi sonuçları (Çizelge 4.5), tabla oluşum süresi yönünden azot seviyelerinin etkisinin önemsiz olduğunu göstermiştir. En uzun tabla oluşum süresi azotun 6 kg/da dozunda (77,41 gün), en kısa (77,11 gün) ise 12 kg/da

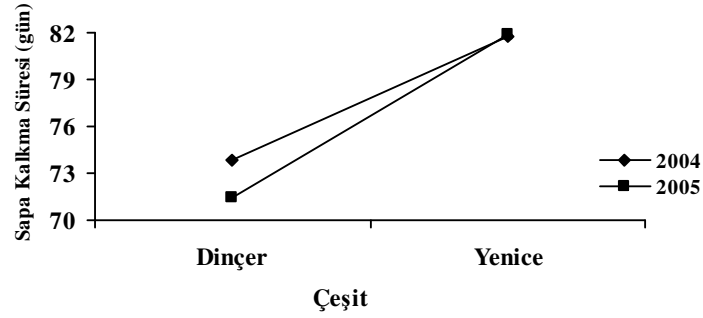
azot uygulamasından elde edilmiştir. Diğer azot dozlarından (0, 3 ve 9 kg/da) elde edilen değerler ise sırasıyla 77,34, 77,28 ve 77,13 gün olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Tabla Oluşturma ve Sapa Kalkma Sürelerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Tabla Oluşum Süresi			Yetiştirme Süresi		
		F Değerleri			F Değerleri		
		2004	2005	Ortalama	2004	2005	Ortalama
Yıl (Y)	1	-	-	74,88**	-	-	12928,27**
Çeşit (Ç)	1	1855,48**	2786,70**	4620,90**	251,11**	455,22**	626,15**
Sıra Arası (S)	3	1,59	0,29	1,13	3,37*	3,42*	5,99**
Azot (A)	4	2,89*	4,19**	0,76	9,75**	8,76**	17,53**
Y x Ç	1	-	-	83,10**	-	-	1,79
Y x S	3	-	-	0,67	-	-	0,78
Y x A	4	-	-	6,41**	-	-	1,37
Ç x S	3	0,77	0,75	0,71	0,38	1,14	0,89
Ç x A	4	3,53**	0,85	0,67	1,38	0,66	2,00
S x A	12	2,50**	1,26	2,54**	1,11	1,64	0,91
Y x Ç x S	3	-	-	0,19	-	-	0,34
Y x Ç x A	4	-	-	3,54**	-	-	0,32
Y x S x A	12	-	-	1,14	-	-	1,65
Ç x S x A	12	1,37	1,32	1,36	0,54	1,62	1,00
Y x Ç x S x A	12	-	-	1,32	-	-	0,75
Hata (Yıl)	120						
Hata (Yıl Ort.)	240						

* İşaretli F değerleri %5, ** işaretli F değerleri ise %1 ihtimal sınırında önemlidir.

Yılların birlikte analiz edilmesi sonucunda, tabla oluşum süresi bakımından yıl x çeşit interaksyonunun çok önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.5). Deneme faktörlerin ortalaması olarak, her iki yılda da Dinçer çeşidi, Yenice'den daha erken bir sürede tabla oluşturmuştur. Ancak araştırmanın ikinci yılında, birinci yıla oranla iki çeşit arasında tabla oluşum süresi bakımından daha büyük farklılığın meydana gelmesi, yıl x çeşit interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5, Şekil 4.7).



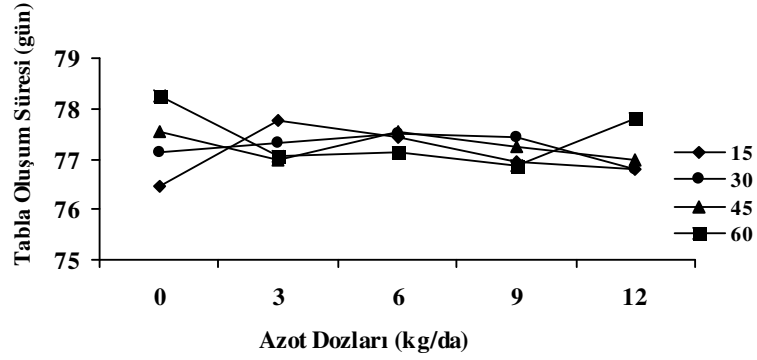
Şekil 4.7. Tabla oluşum süresine ait yıl x çeşit etkileşimi

Azot uygulamalarının tabla oluşum süresi üzerine etkisinin yıllara göre değişim göstermesi, yıl x azot etkileşiminin önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.5). Çeşit ve sıra aralığı uygulamalarının ortalaması olarak, 2005 ürün yılında tabla oluşum süresi yönünden, dekara 6 ile 9 kg azot uygulamaları arasında önemli bir farklılık meydana gelmezken, 2004 ürün yılında aynı azot dozları arasında önemli bir farklılığın olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4, Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Tabla oluşum süresine ait yıl x azot etkileşimi

Tabla oluşum süresi yönünden ekim mesafelerinin azot seviyelerine göstermiş oldukları tepki birbirinden farklı olmuş ve sıra arası x azot etkileşimi önemli çıkmıştır (Çizelge 4.5, Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Tabla oluşum süresine ait sıra arası x azot interaksyonu

4.4. Yetiştirme süresi

Farklı ekim mesafeleri ve azot uygulamalarının, denemeye alınan iki aspir çeşidinin yetiştirme süresi üzerindeki etkilerine ait ortalama değerler Çizelge 4.6’da, bunlarla ilgili varyans analizi sonuçları da Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Araştırmanın bir ve ikinci yıllarında yetiştirme süresi üzerine, çeşit ve azot uygulamaların etkisi istatistiki olarak %1, sıra arası mesafelerinin etkisi ise %5 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.6’daki verilerden görüleceği üzere, 2004 ürün yılında deneme faktörlerinin ortalaması olarak, yetiştirme süresi Dinçer’de 99,46 gün, Yenice’de ise 105,24 gün olarak gerçekleşmiş ve yapılan varyans analizi sonucunda, çeşitlerin yetiştirme süresi üzerine önemli etkide bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

2004 yılında, yetiştirme süresi üzerine değişik ekim mesafelerin etkisinin %5 ihtimal seviyesinde önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.5). Çeşitlerin ve azot dozlarının ortalaması olarak, yetiştirme süresi 15 cm mesafede en erken (101,45 gün), 60 cm ise en

geç (103,03 gün) olurken, 30 ve 45 cm’lik mesafelerde sırasıyla 102,63 ve 102,30 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Aynı ürün yılında, çeşit ve ekim mesafelerinin ortalaması olarak, yetiştirme süreleri azot dozlarının büyük ölçüde etkisinde kalmış olup, uygulanan azot miktarı arttıkça yetiştirme süresi de uzamıştır. Bu etkilenme istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.5). Azot uygulaması aspir bitkilerinin daha geç olgunlaşmasına neden olmuştur. Zira azot uygulanmadığında 100,81 gün olan yetiştirme süresi, dekara 12 kg azot uygulaması durumunda 104,09 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Bir önceki yılda olduğu gibi, 2005 ürün yılında da yetiştirme süresi bakımından çeşit etkisi çok önemli bulunmuş (Çizelge 4.5) ve deneme faktörlerin ortalaması alındığında, Dinçer’in (124,66 gün), Yenice (129,85 gün) çeşidinden daha erken bir sürede olgunlaştığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

İkinci ürün yılında sıra aralığı uygulamalarının, yetiştirme süresi üzerine etkisi %5 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.5). Denemenin ilk yılında olduğu gibi, 15 cm’lik ekim mesafesinde bitkilerin daha erken olgunlaştığı (126,80 gün) saptanmıştır. 30, 45 ve 60 cm mesafelerine ait değerler ise sırasıyla 127,05, 127,33 ve 127,85 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Araştırmanın yürütüldüğü ikinci yılda azot seviyelerindeki artışa paralel olarak olgunlaşma süresinde gecikmeler olmuştur (Çizelge 4.6). Azotun bu etkisi istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5). En uzun yetiştirme süresi azotun 12 kg/da dozunda (128,34 gün), en kısa (126,31 gün) ise azot verilmeyen kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Azotun 3, 6 ve 9 kg’lık dozları ise 126,63 ve 127,50 günlük sonuçlarla orta sıralarda yer almışlardır.

Çizelge 4.6. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Yetiştirme Süreleri (gün)

Yıl	Çeşit	Sıra Arası (cm)	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			0	3	6	9	12	
2004	Dinçer	15	97,75	98,25	97,50	99,25	100,50	98,65
		30	99,00	98,75	99,00	98,75	101,50	99,40
		45	98,50	99,50	100,25	99,50	100,00	99,55
		60	99,75	98,75	99,00	102,00	101,75	100,25
	Ortalama		98,75	98,81	98,94	99,88	100,94	99,46 b
	Yenice	15	100,25	104,50	102,75	106,75	107,00	104,25
		30	104,25	104,50	106,50	106,75	107,25	105,85
		45	101,75	105,25	105,75	105,75	106,75	105,05
		60	105,25	104,00	105,75	106,00	108,00	105,80
	Ortalama		102,88	104,56	105,19	106,31	107,25	105,24 a
	Çeşit Ort.	15	99,00	101,38	100,13	103,00	103,75	101,45 b
		30	101,63	101,63	102,75	102,75	104,38	102,63 a
		45	100,13	102,38	103,00	102,63	103,38	102,30 ab
		60	102,50	101,38	102,38	104,00	104,88	103,03 a
	Genel Ort.		100,81 d	101,69 cd	102,06 bc	103,09 ab	104,09 a	102,35 b
2005	Dinçer	15	125,25	124,50	124,50	124,00	124,25	124,50
		30	124,00	123,50	124,25	125,00	124,50	124,25
		45	122,75	124,50	124,75	125,00	125,50	124,50
		60	124,25	124,00	125,50	125,25	128,00	125,40
	Ortalama		124,06	124,13	124,75	124,81	125,56	124,66 b
	Yenice	15	128,00	128,25	129,75	129,00	130,50	129,10
		30	127,50	130,00	130,75	130,00	131,00	129,85
		45	129,25	129,50	128,50	132,00	131,50	130,15
		60	129,50	128,75	132,00	129,75	131,50	130,30
	Ortalama		128,56	129,13	130,25	130,19	131,13	129,85 a
	Çeşit Ort.	15	126,63	126,38	127,13	126,50	127,38	126,80 b
		30	125,75	126,75	127,50	127,50	127,75	127,05 b
		45	126,00	127,00	126,63	128,50	128,50	127,33 ab
		60	126,88	126,38	128,75	127,50	129,75	127,85 a
	Genel Ort.		126,31 c	126,63 c	127,50 b	127,50 b	128,34 a	127,26 a
Yıllar Birlikte	Dinçer	15	111,50	111,38	111,00	111,63	112,38	111,58
		30	111,50	111,13	111,63	111,88	113,00	111,83
		45	110,63	112,00	112,50	112,25	112,75	112,03
		60	112,00	111,38	112,25	113,63	114,88	112,83
	Ortalama		111,41	111,47	111,84	112,34	113,25	112,06 b
	Yenice	15	114,13	116,38	116,25	117,88	118,75	116,68
		30	115,88	117,25	118,63	118,38	119,13	117,85
		45	115,50	117,38	117,13	118,88	119,13	117,60
		60	117,38	116,38	118,88	117,88	119,75	118,05
	Ortalama		115,72	116,84	117,72	118,25	119,19	117,54 a
	Çeşit Ort.	15	112,81	113,88	113,63	114,75	115,56	114,13 b
		30	113,69	114,19	115,13	115,13	116,06	114,84 a
		45	113,06	114,69	114,81	115,56	115,94	114,81 a
		60	114,69	113,88	115,56	115,75	117,31	115,44 a
	Genel Ort.		113,56 d	114,16 cd	114,78 bc	115,30 b	116,22 a	114,80

Aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

Yılların birlikte analizi sonucunda yıl, çeşit, sıra arası ve azot uygulamalarının yetiştirme süresi üzerine etkisinin %1 ihtimal seviyesinde önemli ve interaksiyon etkilerinin ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5’den anlaşılabacağı üzere, yetiştirme süresi yönünden yıllar arasında önemli farklılık bulunmuştur. Denemeye konu olan tüm faktörlerin ortalaması olarak 2004 ve 2005 ürün yıllarında yetiştirme süresi sırasıyla 102,35 ve 127,26 gün olmuştur (Çizelge 4.6). Çeşitlerin yetiştirme süreleri 2004 yılında daha kısa olmuştur. Yıllar arasında olgunlaşma süresi bakımından ortaya çıkan farklılıklar iklim faktörlerinden kaynaklanmış olabilir. Geliştirme mevsimi içerisinde düşen toplam yağış miktarı ve sıcaklık yetiştirme süresi üzerine önemli etkide bulunmakta; yağışlı yıllarda yetiştirme süresi uzarken, sıcak ve kurak yıllarda kısalmaktadır (Weiss 1971; Uslu vd 2002; Koutroubas *et al.* 2004). Nitekim, araştırmamızda da geliştirme mevsiminin yağışlı (222,1 mm) geçtiği 2005 yılında yetiştirme süresi en uzun, kurak (172,1 mm) geçen 2004 yılında ise en kısa olduğu tespit edilmiştir.

Deneme yılların ve faktörlerin ortalaması olarak yetiştirme süresi Dinçer çeşidinde 112,06 gün, Yenice çeşidinde ise 117, 54 gün olarak gerçekleşmiş (Çizelge 4.6) ve çeşitler arasında yetiştirme süresi yönünden ortaya çıkan bu farklılık %1 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.5). Denemede kullanılan çeşitlerin yetiştirme süreleri her iki yılda da farklılık göstermiştir. Dinçer çeşidi çıkış süresinde olduğu gibi, yetiştirme süresi bakımından da daha erkenci bir özellik göstermiştir. Çeşitlerin yetiştirme süresi yönünden göstermiş oldukları farklılık esasen genetik yapıdan ileri gelmektedir. Çeşitler arasındaki bu farklılığa, Esendal (1973), Deokar and Patil (1978), Armah-Agyeman (2002) ve Koutroubas *et al.* (2004)’nın çalışmalarında da rastlamak mümkündür.

Yılların birlikte analizi sonucunda, değişik ekim mesafelerinde yetiştirilen aspir bitkilerine ait yetiştirme süreleri 15 cm’lik ekim mesafesinden 60 cm’ye kadar azda olsa gecikerek sırasıyla 114,13, 114,84, 114,81 ve 115,44 günlük değerler almış ve yapılan istatistiki değerlendirmede bu rakamlar iki gruba ayrılmış ilk sıra aralığı hariç diğerleri arasındaki farklılığın önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.5). Sıra arası mesafenin

genişlemesiyle bitkiler iyi gelişmekte, topraktaki besin maddeleri ve sudan en iyi şekilde istifade etmektedir. Birim alanda daha az bitki bulunduğunda, ışıklanma ihtiyacı daha rahat giderilmekte ve bitki daha az rekabete uğramaktadır. Esendal (1981), sıra aralığı daraldıkça bitki gelişmesinin hızlandığını ve bitkiler arasında özellikle ışık yönünden rekabetin arttığını buna bağlı olarak da çiçeklenme süresinin kısaldığını bildirmiştir. Bu bilgi ışığı altında, dar sıra aralığındaki bitkilerin daha erken olgunlaştıkları söylenebilir. Dar sıra aralığının aspir bitkisinin daha kısa sürede olgunlaşmasını sağladığını belirten Kaffka and Kearney (1998), geniş sıra aralığının bitkideki yaprak hastalıklarının oluşmasını azaltabileceğini ancak yabancı ot rekabetinin artırdığını ve olgunlaşma süresinin gecikmesine neden olduğunu bildirmiştir.

Artan azot seviyeleri aspirin yetiştirme süresinin uzamasına neden olmuştur. Azot uygulanmadığında 113,56 gün olan yetiştirme süresi azot uygulamalarıyla birlikte (3, 6, 9, 12 kg/da) sırasıyla 114,16, 114,78, 115,30 ve 116,22 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6) Yetiştirme sürelerindeki bu farklılık %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5). Azot bilindiği gibi vejetatif gelişmeyi teşvik etmekte, generatif gelişmeyi geciktirmekte, bitkinin daha gümrah büyümesine katkıda bulunmaktadır (Esendal 1981; Rajput *et al.* 1992; Yıldırım vd 2005). Azot miktarının artırılması vejetatif periyodun ve dolayısıyla yetiştirme süresinin uzamasına neden olmaktadır (Haby *et al.* 1982; Siddiqui and Oad 2006). Bu durum bu çalışmada kendini göstermiş ve uygulanan azot dozlarındaki artışa paralel olarak bitkiler daha geç bir süre içerisinde hasat olgunluğuna ulaşmışlardır.

4.5. Bitki boyu

Değişik ekim mesafeleri ve farklı azot dozlarının uygulandığı Dinçer ve Yenice aspir çeşitlerinde, araştırma yıllarında ve yıllar ortalamasında ölçülen bitki boyları Çizelge 4.7’de, bunlara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Araştırmanın birinci yılına ait varyans analizi sonuçları (Çizelge 4.8), bitki boyu üzerine çeşit, ekim mesafesi ve azot uygulamalarının etkisinin önemli olduğunu ortaya koymuştur.

Çizelge 4.7'deki verilerden görüleceği üzere, 2004 yılında bitki boyu Dinçer'de 60,10 cm, Yenice'de ise 79,63 cm olmuş ve çeşitler arasında bitki boyu bakımından ortaya çıkan bu farklılık istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8).

2004 ürün yılında, değişik ekim mesafelerinde çeşitlerin ortalama bitki boyları ilk ekim mesafesinden, son ekim mesafesine doğru düzenli bir artış göstermiştir. 15, 30, 45 ve 60 cm'lik ekim mesafelerinde çeşitlerin ortalama bitki boyları sırasıyla 68,22, 69,21, 70,30 ve 71,74 cm olarak tespit edilmiş ve bulunan bu farklılıklar istatistiki olarak %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8).

Araştırmanın ilk yılında azot uygulamaları bitki boyu üzerine önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.8). Çeşit ve ekim mesafesi uygulamalarının ortalaması alındığında, en kısa bitki boyları (67,44 ve 69,20 cm) sırasıyla 0 ve 3 kg/da azot uygulanan bitkilerde tespit edilmiştir. Dekara 6 kg azot uygulamasında 70,15 cm olan bitki boyu, diğer azot uygulamalarında ise (9 ve 12 kg/da) sırasıyla 70,61 cm ve 71,92 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Denemenin birinci yılında aspir çeşitlerinin değişik sıra aralıklarında sahip oldukları bitki boyları farklı bulunmuştur. Örneğin, Dinçer çeşidinde 30 cm sıra aralığı için belirlenen bitki boyu (59,01 cm) 15 cm sıra aralığına (59,26 cm) göre az da olsa azalış gösterirken, aynı sıra aralıklarında Yenice çeşidinde tersi bir durum meydana gelmiştir (Çizelge 4.7). Bu durum, çeşit x sıra arası interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.8, Şekil 4.10).

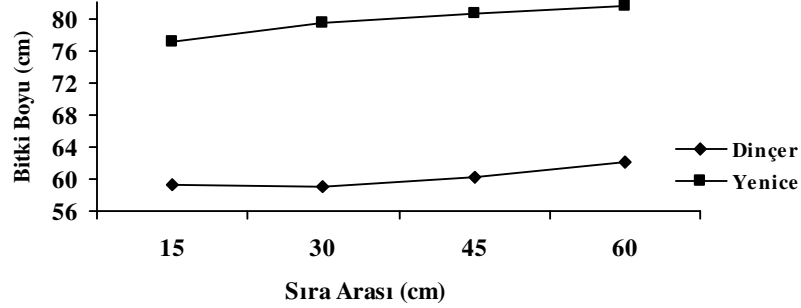
Çizelge 4.7. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Bitki Boyları (cm)

Yıl	Çeşit	Sıra Arası (cm)	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			0	3	6	9	12	
2004	Dinçer	15	55,05	60,32	57,75	59,42	63,75	59,26
		30	57,32	56,50	61,02	61,42	58,77	59,01
		45	54,52	60,12	60,85	63,07	62,00	60,11
		60	59,30	60,67	63,27	62,17	64,80	62,04
	Ortalama		56,55	59,40	60,72	61,52	62,33	60,10 b
	Yenice	15	76,45	74,87	75,47	77,87	81,27	77,19
		30	77,67	80,65	80,87	78,62	79,27	79,42
		45	78,00	79,65	81,30	81,05	82,42	80,48
		60	81,20	80,85	80,72	81,30	83,10	81,43
	Ortalama		78,33	79,00	79,59	79,71	81,51	79,63 a
	Çeşit Ort.	15	65,75	67,60	66,61	68,65	72,51	68,22 d
		30	67,50	68,57	70,95	70,02	69,02	69,21 c
		45	66,26	69,88	71,07	72,06	72,21	70,30 b
		60	70,25	70,76	72,00	71,73	73,95	71,74 a
	Genel Ort.		67,44 d	69,20 c	70,15 b	70,61 b	71,92 a	69,87 b
2005	Dinçer	15	68,35	70,50	67,95	70,70	72,15	69,93
		30	71,82	68,87	70,27	71,60	70,65	70,84
		45	71,40	71,85	71,75	76,40	75,35	73,35
		60	72,60	73,27	77,77	74,20	73,47	74,26
	Ortalama		71,04	71,37	71,93	73,22	72,90	72,09 b
	Yenice	15	81,45	79,50	85,82	84,30	84,62	83,14
		30	84,00	83,40	86,12	84,37	86,47	84,87
		45	84,37	85,95	88,75	91,10	89,95	88,02
		60	89,15	86,77	89,32	89,15	91,00	89,08
	Ortalama		84,74	83,90	87,50	87,23	88,01	86,28 a
	Çeşit Ort.	15	74,90	75,00	76,88	77,50	78,38	76,53 d
		30	77,91	76,63	78,20	77,98	78,56	77,86 c
		45	77,88	78,90	80,25	83,75	82,65	80,68 b
		60	80,87	80,02	83,55	81,67	82,23	81,67 a
	Genel Ort.		77,89 b	77,64 b	79,72 a	80,22 a	80,45 a	79,18 a
Ortalama	Dinçer	15	61,70	65,41	62,85	65,06	67,95	64,59
		30	64,57	63,18	65,65	66,51	64,71	64,92
		45	62,96	65,98	66,30	69,73	68,67	66,73
		60	65,95	66,97	70,52	68,18	69,13	68,15
	Ortalama		63,79	65,39	66,33	67,37	67,61	66,10 b
	Yenice	15	78,95	77,18	80,65	81,08	82,95	80,16
		30	80,83	82,02	83,50	81,50	82,87	82,14
		45	81,18	82,80	85,02	86,07	86,18	84,25
		60	85,17	83,81	85,02	85,22	87,05	85,25
	Ortalama		81,53	81,45	83,55	83,47	84,76	82,95 a
	Çeşit Ort.	15	70,32	71,30	71,75	73,07	75,45	72,38 d
		30	72,70	72,60	74,57	74,00	73,79	73,53 c
		45	72,07	74,39	75,66	77,90	77,43	75,49 b
		60	75,56	75,39	77,77	76,70	78,09	76,70 a
	Genel Ort.		72,66 d	73,42 c	74,94 b	75,42 b	76,19 a	74,52

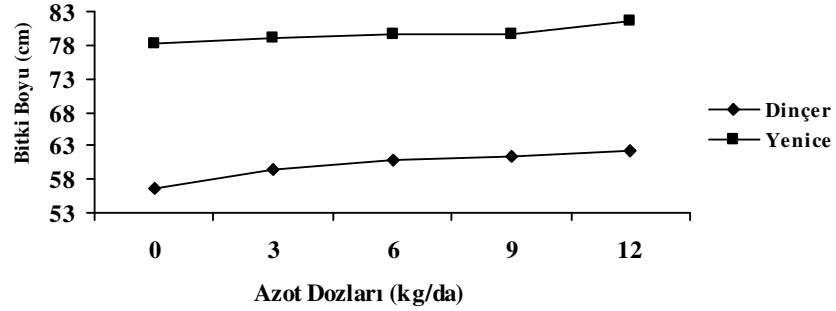
Aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

LSD;2004 ÇxS:1,15, ÇxA:1,70, SxA:2,40, ÇxSxA:2,57; 2005 ÇxA:1,44, SxA:2,70, ÇxSxA:3,82

Yıl Ort. YxÇ:0,80, YxS:1,13, YxA:0,96, ÇxS:1,13, SxA:1,79, YxÇxA:1,79, ÇxSxA:2,59



Şekil 4.10. Bitki boyuna ait çeşit x sıra arası etkileşimi

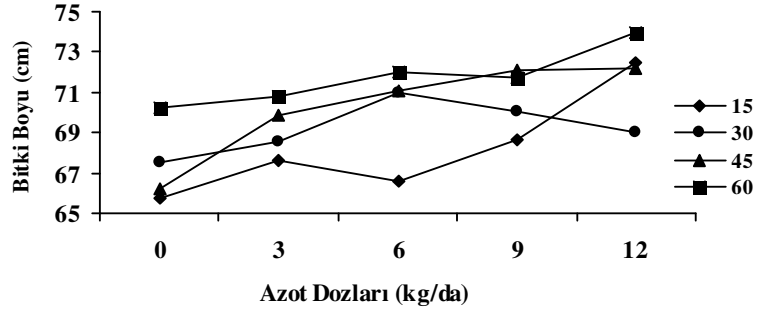


Şekil 4.11. Bitki boyuna ait çeşit x azot etkileşimi

Denemenin ilk yılında, çeşitlerin bitki boyu bakımından azot uygulamalarına farklı tepki göstermelerine bağlı olarak çeşit x azot etkileşimi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.8). Çeşitlerin bitki boylarının azot dozlarına göre farklılık göstermesi; özellikle Yenice çeşidinin bitki boyunun 3, 6 ve 9 kg/da azot dozlarında birbirine çok yakın değerler alırken, Dinçer çeşidinde artan azot dozlarında belirgin bir artışın olması, çeşit x azot etkileşiminin önemli çıkmasını sağlamıştır (Çizelge 4.7, Şekil 4.11).

Birinci yıl, 15, 30, 45 ve 60 cm ekim mesafelerinde azotun 12 kg seviyelerinde tespit edilen ortalama bitki boyu, kontrol parsellerine göre sırasıyla 6,76, 1,52, 5,95 ve 3,70 cm'lik bir artış sağlamıştır (Çizelge 4.7). Bu rakamlardan da anlaşıldığı gibi, değişik

ekim mesafelerinde azot dozlarının etkileri birbirinden farklı olmuş ve sıra arası x azot dozu interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.8, Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Bitki boyuna ait sıra arası x azot interaksyonu

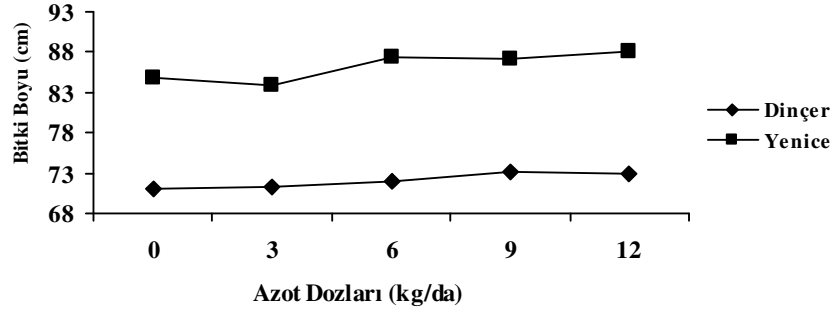
Araştırmanın ikinci yılında bitki boyu üzerine çeşit, ekim mesafesi ve azot uygulamalarının etkisi çok önemli bulunmuştur. Benzer şekilde bitki boyu bakımından çeşit x sıra arası hariç diğer interaksyonların önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.8).

Araştırmanın ilk yılında olduğu gibi, 2005 ürün yılında da bitki boyu üzerine çeşit etkisi çok önemli bulunmuş (Çizelge 4.8) ve deneme faktörlerinin ortalaması olarak, Dinçer çeşidinin bitki boyu (72,09 cm), Yenice çeşidinden (86,28 cm) daha kısa olmuştur (Çizelge 4.7).

2005 ürün yılında, sıra arası uygulamaları bitki boyunu istatistiki olarak %1 ihtimal seviyesinde etkilemiştir (Çizelge 4.8). Çeşitlerin ve azot dozlarının ortalaması olarak, bitki boyu sıra arası uygulamalarında 76,53 cm (15 cm) ile 81,67 cm (60 cm) arasında değişmiştir. Bütün bu uygulamalar arasındaki farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7).

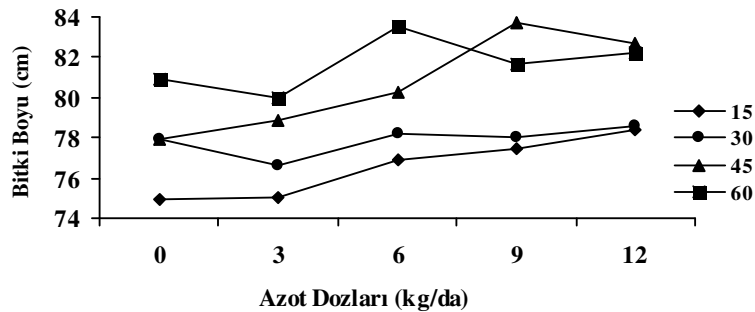
Araştırmanın ikinci yılında 0, 3, 6, 9 ve 12 kg/da azot uygulamalarında ölçülen bitki boyları sırasıyla 77,89, 77,64 79,72, 80,22 ve 80,45 cm olmuş (Çizelge 4.7) ve önceki araştırma yılında olduğu gibi, azot uygulaması sonucunda bitki boyunda kaydedilen bu artış istatistiki olarak %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8). Bitki boylarının denemenin ikinci yılında, azot dozlarına ve çeşitlere göre farklılık göstermesi

çeşit x azot dozu interaksyonunun %5 ihtimal seviyesinde önemli çıkmasına sebep olmuştur (Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8, Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Bitki boyuna ait çeşit x azot interaksyonu

Dekara 3 ve 6 kg azot seviyelerinde, ilk ekim mesafesinden (15 cm) son ekim mesafesine (60 cm) kadar tüm mesafelerde bitki boyunda bir artış olurken, azotun 9 ve 12 kg dozlarında bitki boyu 45 cm'ye kadar artmış ve daha sonra azalmıştır. Oysa hiç azot uygulanmayan kontrol parsellerinde bitki boyları, 30 ve 45 cm'lik ekim mesafelerinde birbirine yakın sonuç verirken (77,91 ve 77,88 cm), 15 ve 60 cm mesafelerin de (sırasıyla 74,90 ve 80,87 cm) farklı bulunmuştur (Çizelge 4.7). Bu durum ilk yılda olduğu gibi, ikinci yılda da sıra arası x azot dozu interaksyonunun çok önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.8, Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Bitki boyuna ait sıra arası x azot interaksyonu

Yılların birlikte analizine ait varyans analizi sonuçları (Çizelge 4.8) çeşit x azot, yıl x çeşit x sıra arası, yıl x sıra arası x azot ve yıl x çeşit x sıra arası x azot interaksiyonları hariç diğer varyasyon kaynaklarının bitki boyu üzerine önemli etkiye bulunduğunu göstermiştir.

Çizelge 4.8. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Bitki Boylarına ve Sap Çaplarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Bitki Boyu			Sap Çapı		
		F Değerleri			F Değerleri		
		2004	2005	Ortalama	2004	2005	Ortalama
Yıl (Y)	1	-	-	1814,68**	-	-	307,91**
Çeşit (Ç)	1	4495,19**	1886,76**	5935,78**	336,60**	235,68**	565,50**
Sıra Arası (S)	3	26,79**	53,85**	78,52**	121,55**	228,55**	335,67**
Azot (A)	4	26,43**	13,23**	35,20**	13,33**	19,25**	31,30**
Y x Ç	1	-	-	149,11**	-	-	2,65
Y x S	3	-	-	5,20**	-	-	18,81**
Y x A	4	-	-	2,95*	-	-	1,52
Ç x S	3	3,98*	1,26	3,99**	1,45	1,48	2,03
Ç x A	4	4,38**	2,70*	2,29	0,56	5,07**	1,55
S x A	12	4,29**	2,35**	4,70**	1,47	1,55	1,06
Y x Ç x S	3	-	-	0,94	-	-	0,90
Y x Ç x A	4	-	-	4,59**	-	-	4,26**
Y x S x A	12	-	-	1,72	-	-	1,96*
Ç x S x A	12	2,30*	2,35**	3,44**	3,21**	2,03*	3,42**
Y x Ç x S x A	12	-	-	1,22	-	-	1,77
Hata (Yıl)	120						
Hata (Yıl Ort.)	240						

* İşaretli F değerleri %5, ** işaretli F değerleri ise %1 ihtimal sınırında önemlidir.

Çizelge 4.8'deki varyans analiz sonuçları, bitki boyu bakımından deneme yılları arasında istatistiki olarak çok önemli farklılık olduğunu ortaya koymuştur. Deneme faktörlerinin ortalaması olarak, bitki boyu 2004 yılında (69,87 cm), 2005 yılına göre (79,18 cm) 9,31 cm daha kısa olmuştur (Çizelge 4.7). Yıllar arasında bitki boyu bakımından ortaya çıkan bu farklılık iklim faktörlerinden kaynaklanmış olabilir. En yüksek bitki boyu, gelişme mevsimindeki toplam yağışın en fazla olduğu ve bu yağışın aylara dengeli bir dağılım gösterdiği 2005 yılında, en düşük bitki boyu ise ikinci yıla oranla oldukça kurak geçen 2004 yılında kaydedilmiştir. Yılların iklim faktörlerine

bağlı olarak asperde bitki boyunu önemli seviyede etkilediği Yılmaz ve Güllüoğlu (1999), Kızıl (2002) ve Öztürk (2003) tarafından da bildirilmiştir. Uslu vd (2002) tarafından asper bitkisinin sapa kalkma ve dallanma dönemlerindeki nem ve sıcaklık stresinin verim üzerine etkisini belirlemek amacıyla 3 yıl süreyle yürütülen diğer bir araştırmada ise, yıllar arasında yağış ve sıcaklık bakımından ortaya çıkan farklılara bağlı olarak bitki boyunun 48,2-74,4 cm arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

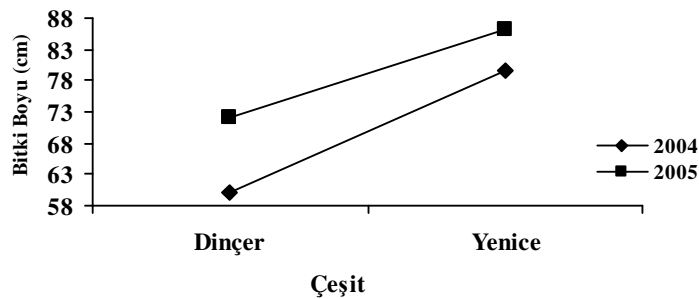
Deneme yıllarının ve faktörlerin ortalaması olarak, asper çeşitlerinden Dinçer'in bitki boyu ortalama 66,10 cm, Yenice çeşidinin ise 82,95 cm olmuştur (Çizelge 4.7). Deneme yıllarındaki varyans analizi sonuçları incelendiğinde, çeşitlerin bitki boyu üzerine etkilerinin %1 ihtimal seviyesinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.8). Çeşitlerin bitki boylarında görülen bu farklılık genotipik yapıdan kaynaklanmış olabilir (Yılmaz ve Güllüoğlu 1999; Arslan vd 2003; Çamaş vd 2005). Çeşitlere ilişkin bitki boyları Esendal (1973), Çamaş vd (2005), Çamaş ve Esendal (2006)'ın bildirdiği değerlerle benzerlik göstermektedir. Yenice çeşidinin bitki boyunun yüksek oluşu, bu çeşidin Dinçer'e göre daha geç olgunlaşmasıyla ilgili olabilir. Geç olgunlaşan asper çeşitlerinin erkencilere göre daha uzun boylu oldukları Esendal (1973) tarafından da bildirilmiştir.

Değişik ekim mesafelerinde ekilen asper bitkisinin boyları 72,38-76,70 cm arasında değişim göstermiştir. Çizelge 4.7'deki veriler incelendiğinde görüleceği gibi, ekim mesafelerin genişlemesiyle bitki boylarında bir artış meydana gelmiştir. Buna göre 15 cm'lik mesafede 72,38 cm olan bitki boyu ortalaması, müteakip ekim mesafelerinde sırasıyla 73,53, 75,49 ve 76,70 cm olarak tespit edilmiştir. En yüksek bitki boyu 60 cm ekim mesafesinden, en düşük bitki boyu ise 15 cm'den elde edilmiştir. Yıllar ortalamasında, bitki boyları arasında görülen bu farklılık istatistiki olarak %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8). Sıra aralıklarının artmasıyla birlikte bitki boyu artmıştır. Sonuçların bu şekilde ortaya çıkmasının nedeni, sıra aralığı mesafeler genişledikçe bitkilerin daha kuvvetli bir kök sistemi geliştirmiş olmaları ve dolayısıyla topraktaki bitki besin elementlerinden daha iyi yararlanması, toprak nemi ve ışıklanma yönünden daha az bir rekabetle karşılaşmış olmasından kaynaklanmıştır (Esendal 1981).

Araştırmamızda olduğu gibi diğer çalışmalarda da, sıra aralığının genişlemesiyle bitki boyunun önemli derecede arttığını (Öztürk vd 2000; Kolsarıcı ve Eda 2002) ve bitki boyu bakımından sıra aralıkları arasında önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir (Qayyum *et al.* 1986, Oad *et al.* 2002).

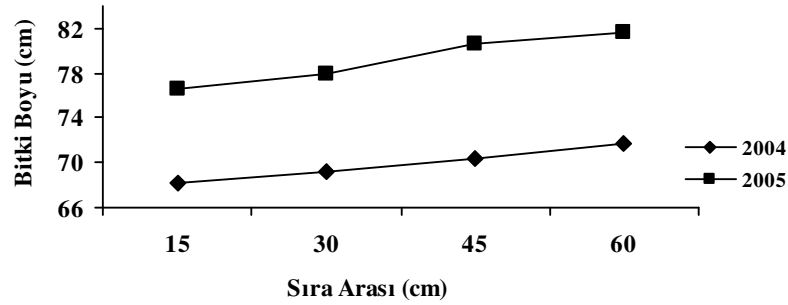
Birleşik analiz sonucunda, azot dozlarının bitki boyu üzerine etkisinin çok önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.8). Azot seviyelerindeki artışa bağlı olarak bitki boyları kararlı biçimde bir artış göstermiştir. Dekara 0, 3, 6, 9 ve 12 kg azot seviyelerinde ölçülen ortalama bitki boyları, sırasıyla 72,66 cm, 73,42 cm, 74,94 cm, 75,42 cm ve 76,19 cm olarak bulunmuştur. Bu rakamlardan görüldüğü gibi, en yüksek bitki boyu azotun 12 kg/da olarak uygulandığı parsellerden elde edilmiştir (Çizelge 4.7). Azot dozlarının artmasıyla bitki boyunda artışın meydana gelmesi, bu elementin bitki gelişmesiyle olan ilişkisinin bir sonucudur. Konuyla ilgili daha önce yapılan araştırmalarda da (Esendal 1981; Ahmed *et al.* 1985; Bayraktar ve Ülker 1990; Das and Gosh 1993; Cazzato *et al.* 1997; Tunçtürk ve Yıldırım 2004) benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Azotlu gübre uygulamasının bitki boyunu artırıcı etkisi esasen bitkilerde vejetatif gelişmeyi artırmasından ileri geldiği belirtilmiştir.

Çizelge 4.8'deki varyans analizi sonuçları, bitki boyu bakımından yıl x çeşit interaksyonunun çok önemli olduğunu ortaya koymuştur. Her iki araştırma yılında da Yenice çeşidinin bitki boyu Dinçer çeşidinden önemli seviyede uzun olmuş ve önemli bir farklılık meydana gelmiştir. Çeşitlerin bitki boyu bakımında yıllara göstermiş olduğu farklılığa bağlı olarak yıl x çeşit interaksyonu çok önemli olmuştur (Çizelge 4.7, Şekil 4.15).



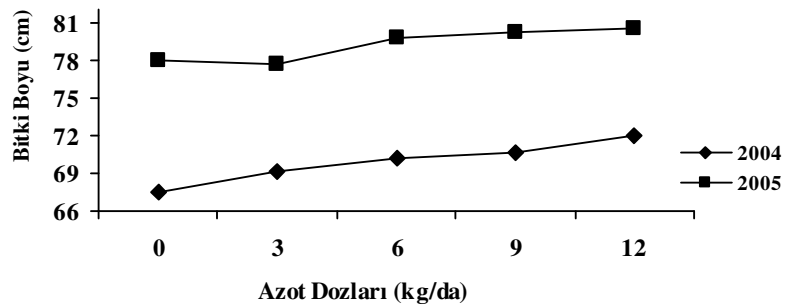
Şekil 4.15. Bitki boyuna ait yıl x çeşit interaksyonu

Yılların birlikte analizi sonucunda, bitki boyu bakımından yıl x sıra arası interaksyonunun çok önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8). Sıra aralığı uygulamalarının bitki boyu üzerindeki etkileri yıllara göre önemli derecede değişmiştir. Araştırmanın birinci yılında daha düşük bitki boyu değerleri veren sıra aralıkları (15, 30, 45 ve 60 cm) ikinci yıl aynı sıra aralıkları farklı bir performans sergilemiş ve ilk deneme yılına göre daha uzun bitki boyları elde edilmiştir (Çizelge 4.7, Şekil 4.16).

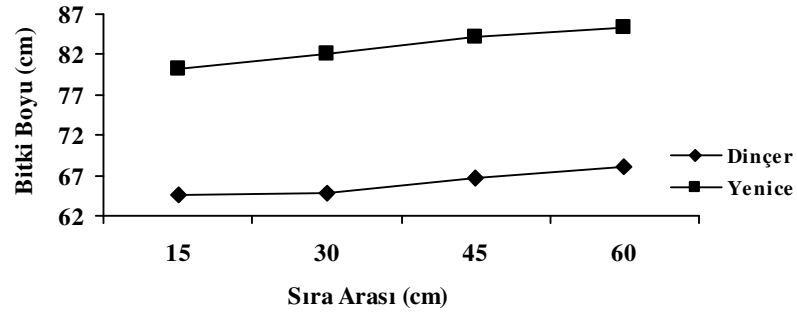


Şekil 4.16. Bitki boyuna ait yıl x sıra arası interaksyonu

Yılların birlikte analiz edilmesi sonucunda, bitki boyu açısından yıl x azot dozu interaksyonunun istatistiki olarak önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.8). Araştırmanın ilk yılında sıra arası uygulamalarının ortalaması olarak azot uygulanmadığında 67,44 cm olan bitki boyu dekara 12 kg azot uygulanması halinde önemli bir artış göstererek 71,92 cm'ye yükselmiştir. Ancak araştırmanın ikinci yılında en düşük bitki boyu (77,64 cm) dekara 3 kg azot uygulamasından elde edilmiştir. Bitki boyu bakımından 0 ve 3 kg/da azot dozları arasında ortaya çıkan farklılığın önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.7, Şekil 4.17).



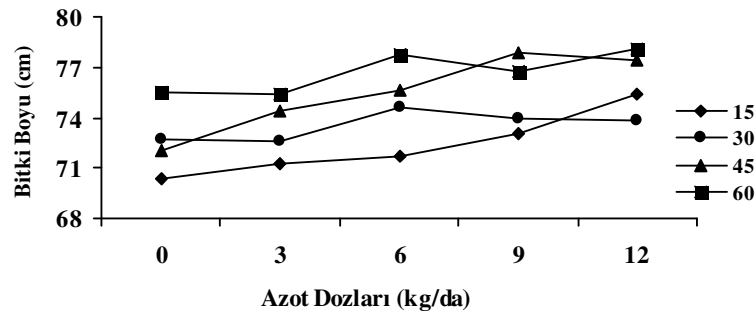
Şekil 4.17. Bitki boyuna ait yıl x azot interaksyonu



Şekil 4.18. Bitki boyuna ait çeşit x sıra arası etkileşimi

Yıllar ortalamasında, her iki çeşitte de sıra aralıklarının genişlemesiyle birlikte bitki boylarında artış meydana gelmiştir. Ancak, bu artış Yenice çeşidinde daha fazla olmuştur. Nitekim, 60 cm sıra aralığı uygulaması Dinçer çeşidinin bitki boyunu 15 cm'ye göre 3,56 cm artırırken, Yenice çeşidinde bu artış miktarının (5,09 cm) daha fazla olması, çeşit x sıra arası etkileşiminin %1 ihtimal seviyesinde farklı olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8, Şekil 4.18).

Yılların birlikte analizine ait varyans analizi sonuçları, bitki boyu yönünden sıra arası x azot etkileşiminin %1 ihtimal seviyesinde önemli olduğunu ortaya koymuştur (Çizelge 4.8). Bu durum, ekim mesafelerinin bitki boyu bakımından azot uygulamalarına farklı tepki göstermelerinden kaynaklanmıştır (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Bitki boyuna ait sıra arası x azot etkileşimi

4.6. Sap apı

Dinçer ve Yenice aspir çeşitlerinin 2004, 2005 yıllarına ve yılların ortalamasına ait ortalama sap çapları izelge 4.9'da, varyans analizi sonuçları ise izelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8'deki varyans analizi sonuçlarından anlaşılacağı gibi çeşit, sıra arası ve azot uygulamaları her iki deneme yılında sap çapı üzerine çok önemli etkide bulunmuştur. Ayrıca deneme yıllarında çeşit x sıra arası x azot interaksyonu, ikinci yılda ise sadece çeşit x azot dozu interaksyonu önemli çıkmıştır.

Araştırmanın birinci yılında, aspir çeşitlerinden Dinçer'in sap çapı 0,52 cm, Yenice'nin ise 0,62 cm olarak tespit edilmiş ve çeşitler arasındaki bu farkın istatistiki olarak %1 ihtimal seviyesinde olduğu belirlenmiştir (izelge 4.9 ve izelge 4.8).

Sıra arası uygulamaları, 2004 ürün yılında sap çapını çok önemli derecede etkilemiştir. eşit ve azot dozların ortalaması olarak, 15 (0,51 cm) ve 30 cm (0,53 cm) sıra aralıkları en düşük; 45 ve 60 cm uygulamaları ise sırasıyla 0,59 ve 0,65 cm ile en yüksek sap çapı değerlerine sahip olmuşlardır (izelge 4.9 ve izelge 4.8).

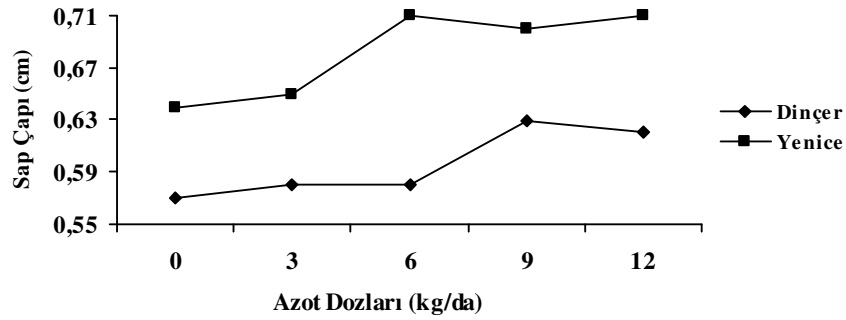
Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi hiç azot uygulanmayan parsellerde ölçülen sap çapı, azotlu gübre uygulanan parsellere göre önemli ölçüde düşük bulunmuştur. Buna göre azotsuz parsellerdeki ortalama sap çapı 0,54 cm olarak ölçülürken, azotun dekara 3, 6 ve 9 kg olarak uygulandığı parsellerde sırasıyla 0,56, 0,57 ve 0,59 cm olarak saptanmıştır. Azot dozlarının sap çapı üzerine etkisi %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (izelge 4.8).

Bir önceki yılda olduğu gibi 2005 yılında da sap çapı bakımından çeşit etkisi çok önemli bulunmuş (izelge 4.8) ve deneme faktörlerin ortalaması olarak, Yenice eşidi

(0,68 cm), Dinçer'den (0,60 cm) daha yüksek sap kalınlığına sahip olmuştur (Çizelge 4.9).

2005 ürün yılında değişik ekim mesafeleri uygulamaları sap çapı üzerine çok önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.8). Çeşit ve azot dozlarının ortalaması olarak, 60 cm'lik ekim mesafesi 0,72 cm'lik sap çapı ortalamasıyla ekim mesafeleri içerisinde en yüksek sonucu vermiştir. Diğer sıra aralıklarından (15, 30 ve 45 cm) ise sırasıyla 0,53, 0,61 ve 0,69 cm değerleri elde edilmiştir (Çizelge 4.9).

İkinci deneme yılında ekim mesafelerinde ortaya çıkan bu önemli farklılık, değişik azot dozları için de tespit edilmiştir. Sap çapı üzerine 6, 9 ve 12 kg/da azot uygulamaları, azotun uygulanmadığı kontrol ve 3 kg olarak uygulanan parsellere göre önemli bir artışa neden olmuştur. En düşük sap çapı 0,61 ve 0,62 cm'lik ortalamalarıyla azot verilmeyen ve dekara 3 kg azot uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Azotun 6 kg olarak uygulandığı parsellerde sap çapı 0,64 cm, 9 kg uygulandığında 0,67 cm ve 12 kg olarak uygulandığı koşullarda ise 0,66 cm olarak tespit edilmiş ve bu farklılık istatistiki olarak %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9).



Şekil 4.20. Sap çapına ait çeşit x azot interaksiyonu

Çizelge 4.9. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Sap Çapları (cm)

Yıl	Çeşit	Sıra Arası (cm)	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			0	3	6	9	12	
2004	Dinçer	15	0,41	0,51	0,48	0,46	0,48	0,47
		30	0,45	0,45	0,48	0,48	0,53	0,48
		45	0,50	0,53	0,57	0,57	0,56	0,54
		60	0,57	0,57	0,59	0,64	0,61	0,59
	Ortalama		0,48	0,52	0,53	0,54	0,54	0,52 b
	Yenice	15	0,53	0,51	0,53	0,59	0,62	0,56
		30	0,57	0,61	0,61	0,59	0,60	0,59
		45	0,62	0,61	0,66	0,65	0,62	0,63
		60	0,65	0,72	0,68	0,72	0,72	0,70
	Ortalama		0,59	0,61	0,62	0,64	0,64	0,62 a
	Çeşit Ort.	15	0,47	0,51	0,50	0,52	0,55	0,51 d
		30	0,51	0,53	0,54	0,53	0,56	0,53 c
		45	0,56	0,57	0,61	0,61	0,59	0,59 b
		60	0,61	0,64	0,63	0,68	0,67	0,65 a
	Genel Ort.		0,54 d	0,56 c	0,57 bc	0,59 ab	0,59 a	0,57 b
2005	Dinçer	15	0,47	0,48	0,48	0,53	0,53	0,50
		30	0,54	0,56	0,54	0,60	0,58	0,57
		45	0,63	0,61	0,63	0,68	0,67	0,64
		60	0,66	0,65	0,65	0,72	0,70	0,68
	Ortalama		0,57	0,58	0,58	0,63	0,62	0,60 b
	Yenice	15	0,56	0,50	0,60	0,59	0,58	0,57
		30	0,63	0,63	0,68	0,71	0,64	0,66
		45	0,66	0,73	0,78	0,73	0,79	0,74
		60	0,70	0,76	0,78	0,78	0,82	0,77
	Ortalama		0,64	0,65	0,71	0,70	0,71	0,68 a
	Çeşit Ort.	15	0,52	0,49	0,54	0,56	0,56	0,53 d
		30	0,59	0,60	0,61	0,65	0,61	0,61 c
		45	0,64	0,67	0,70	0,70	0,73	0,69 b
		60	0,68	0,71	0,72	0,75	0,76	0,72 a
	Genel Ort.		0,61 c	0,62 c	0,64 b	0,67 a	0,66 a	0,64 a
Ortalama	Dinçer	15	0,44	0,50	0,48	0,49	0,51	0,48
		30	0,50	0,51	0,51	0,54	0,55	0,52
		45	0,56	0,57	0,60	0,62	0,61	0,59
		60	0,61	0,61	0,62	0,68	0,66	0,64
	Ortalama		0,53	0,55	0,56	0,58	0,58	0,56 b
	Yenice	15	0,55	0,50	0,57	0,59	0,60	0,56
		30	0,60	0,62	0,64	0,65	0,62	0,62
		45	0,64	0,67	0,72	0,69	0,71	0,69
		60	0,68	0,74	0,73	0,75	0,77	0,73
	Ortalama		0,62	0,63	0,66	0,67	0,67	0,65 a
	Çeşit Ort.	15	0,49	0,50	0,52	0,54	0,55	0,52 d
		30	0,55	0,56	0,58	0,59	0,59	0,57 c
		45	0,60	0,62	0,66	0,66	0,66	0,64 b
		60	0,65	0,67	0,68	0,71	0,71	0,68 a
	Genel Ort.		0,57 d	0,59 c	0,61 b	0,63 a	0,63 a	0,60

Aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farksızdır.

LSD; 2004 ÇxSxA: 0,05; 2005 ÇxA: 0,02, ÇxSxA: 0,04; Yıl Ort. YxS: 0,01, YxÇxA: 0,02, YxSxA: 0,03, ÇxSxA: 0,04

Araştırmanın ikinci yılında, çeşitlerin sap çapı yönünden uygulanan azot dozlarına göre farklılık göstermesi çeşit x azot interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.8). Çizelge 4.9’da görüleceği üzere, Dinçer ve Yenice çeşitlerinin sap çapları azot dozlarına bağlı olarak düzenli bir artış göstermemektedir (Şekil 4.20).

Yılların birlikte analizine ait varyans analizi sonuçları (Çizelge 4.8), sap çapı üzerine yıl, çeşit, sıra arası ve azot uygulamalarının çok önemli etkide bulunduğunu, diğer taraftan sap çapı bakımından yıl x çeşit, yıl x çeşit x azot, yıl x sıra arası x azot ve çeşit x sıra arası x azot dozu interaksyonlarının önemli olduğunu göstermiştir.

Deneme faktörlerin ortalaması olarak, sap çapı 2004 ve 2005 ürün yıllarında sırasıyla 0,57 ve 0,64 cm olarak belirlenmiş (Çizelge 4.9) ve yıllar arasındaki bu farklılığın sap çapı üzerine etkisinin istatistiki olarak %1 ihtimal seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8). Çıkış sonrası Haziran- Eylül ayları arasındaki dönemde yağış ve sıcaklık koşullarının ikinci deneme yılında daha elverişli olması, bu deneme yılında daha kalın sap çapı elde edilmesine imkan sağlamış olabilir.

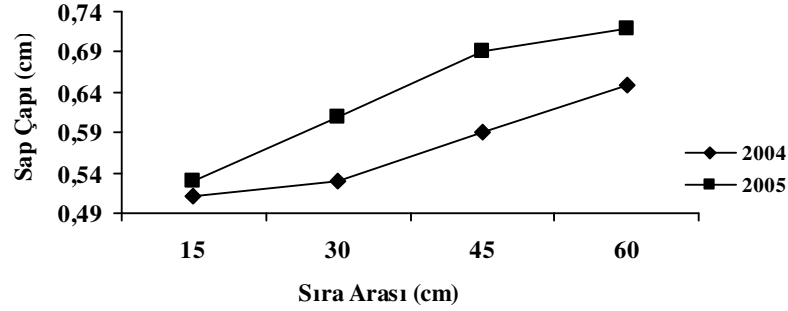
Yılların birlikte analizinde, sap çapı bakımından çeşit etkisi önemli bulunmuş (Çizelge 4.8) ve deneme faktörlerin ortalaması olarak, Dinçer çeşidi (0,56 cm) Yenice’den (0,65 cm) daha düşük sap çapına sahip olmuştur (Çizelge 4.9). Sap çapının çeşitlere göre farklı bulunması çeşitlerin kalıtsal yapısından kaynaklanmış olabilir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda sap çapının çeşitlere göre 0,6 ile 0,12 cm arasında değiştiği bildirilmektedir (Esendal 1973; Özer vd 2003). Bu çalışmada elde edilen değerler yukarıda bahsedilen araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Yıllar ortalamasına göre, aspir bitkilerinde sap çapı ekim mesafelerine göre değişmiş ve en yüksek sap çapı 0,68 cm’lik bir ortalama ile en geniş ekim mesafesinde (60 cm) belirlenmiştir. Çizelge 4.9’daki değerlerden de görüleceği gibi, ekim mesafelerinin genişlemesiyle sap çapında düzenli bir artış meydana gelmiş ve en düşük değer (0,52 cm) en dar ekim mesafesinden (15 cm) alınmıştır. Ekim mesafeleri arasında oluşan bu

farklılık istatistiki olarak %1 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.8). Sap çapı ekim mesafelerine bağlı olarak önemli derecede artmıştır. Sıra arası genişledikçe bitkilere düşen ışık, nem ve bitki besin maddelerinin, sıra arası dar bitkilere oranla daha fazla olması nedeniyle, sap çapı ekim mesafesinin genişlemesine bağlı olarak artmıştır. Nitekim, aspir bitkisinde sıra aralığı uygulamalarının etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada Esendal (1981), sıra aralığının artmasıyla sap çapının önemli derecede arttığını, bu durumun ise geniş ekim mesafesinde yetiştirilen bitkilerin daha iyi gelişmesinden ve toprak nemi ile ışıklanma yönünden daha az rekabetle karşılaşmış olmalarından kaynaklandığını vurgulamıştır.

Yıl, çeşit ve sıra aralığı uygulamalarının ortalaması olarak, azotun sap çapı üzerine etkisinin çok önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.8). Azot seviyelerindeki artışa bağlı olarak aspir bitkilerinin sap çapları artmıştır. Buna göre, hiç azot verilmeyen parsellerde ortalama 0,57 cm olarak belirlenen sap çapı, 3 kg azot verilmesi halinde 0,59 cm'ye, 6 kg azotun verildiği koşullarda 0,61 cm'ye, 9 ve 12 kg azot dozlarının verildiği parsellerde ise 0,63 cm'ye ulaşmıştır (Çizelge 4.9). İstatistiki değerlendirmede, son iki azot dozunun sap çapı üzerine olan etkisinin aynı olduğu anlaşılmıştır. Yüksek azot dozlarında sap çapının arttığı Esendal (1981) tarafından da tespit edilmiş olup, bu farklılığın azotun büyümedeki rolünden kaynaklanabileceği vurgulanmıştır. Dekara 9 ve 12 kg N uygulamaları arasında önemli bir farklılık meydana gelmemiştir. Bu durum ise azotun bitki gelişmesi üzerine olumlu etkisinin kurak koşullarda aşırı miktarda azot uygulanması halinde olumsuz yönde etkileyeceğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.8'deki varyans analizi sonuçları, sap çapı bakımından yıl x sıra arası interaksiyonunun çok önemli olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmının her iki yılında da sıra aralığının genişlemesine bağlı olarak sap çapında bir artış olmuştur. Ancak, bu artış ikinci yıl biraz daha fazla olmuştur. Nitekim, sap çapı 60 cm mesafede 15 cm'ye göre ilk yılda 0,14 cm'lik, ikinci yılda ise 0,19 cm'lik bir artış göstermiştir (Çizelge 4.9, Şekil 4.21).



Şekil 4.21. Sap çapına ait yıl x sıra arası etkileşimi

4.7. Dal sayısı

Değişik sıra arası mesafelerin ve farklı azot dozları uygulamalarının iki aspir çeşidinin dal sayısı üzerindeki etkilerine ilişkin 2004 ve 2005 yıllarına ve yılların birlikte analizine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de, deneme faktörlerine ait değerler ise Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Varyans analizi çizelgesinden görüleceği gibi (Çizelge 4.11), her iki araştırma yılında da çeşit, sıra arası ve azot uygulamalarının dal sayısı üzerine etkisi %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur. Diğer taraftan birinci yıl etkileşimleri önemsiz, ikinci yıl ise çeşit x azot ve sıra arası x azot etkileşimleri önemli olmuştur.

2004 yılında, dal sayısı bakımından çeşit etkisi çok önemli bulunmuş (Çizelge 4.11) ve deneme faktörlerinin ortalaması olarak, Dinçer çeşidine ait dal sayısı (4,87 adet), Yenice çeşidinden (4,35 adet) daha fazla olmuştur (Çizelge 4.10).

2004 yılı varyans analizi sonuçlarının yer aldığı Çizelge 4.11’deki değerlere göre, dal sayısına sıra arası uygulamalarının etkisi çok önemli olmuştur. Değişik sıra aralıklarında yetiştirilen aspir bitkilerinde en fazla dal sayısı (5,03 adet) 60 cm sıra aralığından elde edilmiş olup, bunu 4,82 adet ile 45 cm’lik mesafe takip etmiştir. Diğer ekim

mesafelerindeki (15 ve 30 cm) dal sayıları ise sırasıyla 4,12 ve 4,46 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Araştırmanın birinci yılında, farklı azot dozları ile yapılan uygulamaların dal sayısı üzerine etkileri çok önemli çıkmıştır (Çizelge 4.11). Kontrol uygulaması en düşük (4,11 adet) dal sayısına sahip olurken, farklı oranlarda azot uygulaması neticesinde bitkideki dal sayısı 4,52 adet (3 kg/da N) ile 5,04 adet (12 kg/da N) arasında değişim göstermiştir. Dekara 12 kg azot uygulamasına ait dal sayısı diğer bütün dozlardan yüksek olmuştur (Çizelge 4.10).

2005 yılında, aspir çeşitleri arasında dal sayısı bakımından önemli farklılıklar görülmektedir. Dinçer çeşidinde 5,26 adet olan dal sayısı, Yenice’de 4,87 adet olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.10). Çeşitler arasında ortaya çıkan bu fark %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11).

İkinci yılda, sıra arası uygulamalarının dal sayısı üzerine etkisinin %1 ihtimal seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.11). Araştırmanın ilk yılında olduğu gibi, 15 cm sıra aralığında en az (4,26 adet) dal sayısı elde edilmiştir. 30, 45 ve 60 cm uygulamalarına ait değerler ise sırasıyla 4,88, 5,39 ve 5,74 adet olmuştur (Çizelge 4.10).

Araştırmanın ikinci yılında azot uygulamaları dal sayısı üzerine etkide bulunmuştur (Çizelge 4.11). Çeşit ve ekim mesafesi uygulamalarının ortalaması alındığında, en az dal sayısı (4,45 adet) kontrol parsellerindeki bitkilerde tespit edilmiştir. Dekara 3 kg azot uygulamasında 5,10 adet olan dal sayısı, diğer azot uygulamalarında ise (6, 9 ve 12 kg/da) sırasıyla 5,09, 5,28 ve 5,42 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

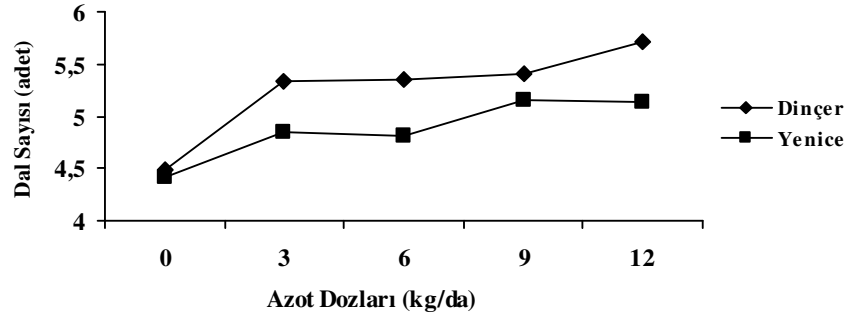
Çizelge 4.10. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Dal Sayıları (adet)

Yıl	Çeşit	Sıra Arası (cm)	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			0	3	6	9	12	
2004	Dinçer	15	4,05	4,25	4,05	4,40	4,62	4,27
		30	4,15	4,32	5,17	4,50	5,25	4,68
		45	4,37	5,27	5,45	5,15	5,57	5,16
		60	4,52	5,32	5,70	5,50	5,75	5,36
	Ortalama		4,27	4,79	5,09	4,88	5,30	4,87 a
	Yenice	15	3,67	4,12	4,07	3,77	4,22	3,97
		30	3,92	4,15	4,40	4,12	4,62	4,24
		45	4,00	4,17	4,45	4,70	5,07	4,48
		60	4,20	4,60	4,67	4,87	5,20	4,71
	Ortalama		3,95	4,26	4,40	4,36	4,78	4,35 b
	Çeşit Ort.	15	3,86	4,18	4,06	4,08	4,42	4,12 d
		30	4,03	4,23	4,78	4,31	4,93	4,46 c
		45	4,18	4,72	4,95	4,92	5,32	4,82 b
		60	4,36	4,96	5,18	5,18	5,47	5,03 a
	Genel Ort.		4,11 d	4,52 c	4,74 b	4,62 bc	5,04 a	4,61 b
2005	Dinçer	15	4,17	4,15	4,65	4,25	4,85	4,41
		30	4,35	5,40	5,25	5,07	5,12	5,04
		45	4,50	5,85	5,77	5,90	6,22	5,65
		60	4,92	5,97	5,80	6,42	6,70	5,96
	Ortalama		4,48	5,34	5,36	5,41	5,72	5,26 a
	Yenice	15	3,97	4,02	4,00	4,30	4,30	4,12
		30	4,30	4,65	4,65	5,10	4,90	4,72
		45	4,62	5,07	5,12	5,47	5,40	5,14
		60	4,80	5,67	5,47	5,75	5,92	5,52
	Ortalama		4,42	4,85	4,81	5,15	5,13	4,87 b
	Çeşit Ort.	15	4,07	4,08	4,32	4,27	4,57	4,26 d
		30	4,32	5,02	4,95	5,08	5,01	4,88 c
		45	4,56	5,46	5,45	5,68	5,81	5,39 b
		60	4,86	5,82	5,63	6,08	6,31	5,74 a
	Genel Ort.		4,45 c	5,10 b	5,09 b	5,28 ab	5,42 a	5,07 a
Ortalama	Dinçer	15	4,11	4,20	4,35	4,32	4,73	4,34
		30	4,25	4,86	5,21	4,78	5,18	4,86
		45	4,43	5,56	5,61	5,52	5,90	5,40
		60	4,72	5,65	5,75	5,96	6,22	5,66
	Ortalama		4,38	5,06	5,23	5,15	5,51	5,06 a
	Yenice	15	3,82	4,07	4,03	4,03	4,26	4,04
		30	4,11	4,40	4,52	4,61	4,76	4,48
		45	4,31	4,62	4,78	5,08	5,23	4,81
		60	4,50	5,13	5,07	5,31	5,56	5,11
	Ortalama		4,18	4,55	4,60	4,76	4,95	4,61 b
	Çeşit Ort.	15	3,96	4,13	4,19	4,18	4,50	4,19 d
		30	4,18	4,63	4,86	4,70	4,97	4,67 c
		45	4,37	5,09	5,20	5,30	5,56	5,10 b
		60	4,61	5,39	5,41	5,63	5,89	5,39 a
	Genel Ort.		4,28 d	4,81 c	4,91 bc	4,95 b	5,23 a	4,84

Aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

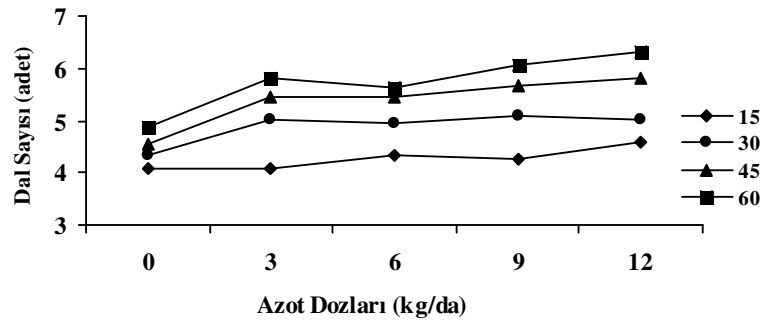
LSD; 2005 ÇxA: 0,26, SxA: 0,49; Yıl Ort. YxS: 0,22, ÇxS: 0,16, ÇxA: 0,18, SxA: 0,35

2005 yılında, dal sayısı bakımından çeşit x azot interaksyonunun önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.11). Aspir çeşitlerinin aynı azot dozlarında belirlenen dal sayıları da farklı olmuştur. Örneğin, Dinçer çeşidinde 3 kg azot dozunda tespit edilen dal sayısındaki artış oranı, aynı azot seviyesinde Yenice çeşidinde belirlenen artış oranından daha fazla olmuştur (Çizelge 4.10, Şekil 4.22).



Şekil 4.22. Dal sayısına ait çeşit x azot interaksyonu

İkinci ürün yılında farklı sıra arası mesafelerinde, azot dozlarına göre dal sayısında tespit edilen artış miktarlarının farklı oranlarda olması (Çizelge 4.10) sıra arası x azot dozu interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.11, Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Dal sayısına ait sıra arası x azot interaksyonu

Yılların birlikte analizi sonucunda, dal sayısı üzerine yıl, çeşit, sıra arası ve azot uygulamalarının önemli etkide bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca yıl x sıra arası, çeşit x

sıra arası, çeşit x azot ve sıra arası x azot dozu interaksyon kaynaklarının da önemli olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11’de görüldüğü gibi, dal sayısı bakımından yıllar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar meydana gelmiştir. Çizelge 4.10’daki ortalama verilerden görüleceği üzere, deneme faktörlerinin ortalaması olarak 2004 ve 2005 deneme yıllarında dal sayıları sırasıyla 4,61 ve 5,07 adet olmuştur. Yıllara göre dal sayısında ortaya çıkan bu farklılık iklim faktörlerinden kaynaklanmış olabilir. Nitekim dal sayısı, gelişme mevsiminin diğer yıla oranla daha kurak geçtiği 2004 yılında (Çizelge 3.1) düşük çıkmıştır. Dal sayısının kurak şartlarda azalış gösterdiği diğer bazı araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (Yılmaz ve Güllüoğlu 1999; Kızıl 2002; Uslu vd 2002)

Araştırma yılları ve faktörlerinin ortalaması olarak, Dinçer çeşidi (5,06 adet), Yenice çeşidinden (4,61 adet) daha fazla dal sayısı sağlamış (Çizelge 4.10) ve varyans analizi sonuçları, dal sayısı bakımından çeşitlerin etkisinin %1 ihtimal seviyesinde önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.11). Dal sayısının çeşitlere göre farklı olması çeşitlerin kalıtsal yapılarından kaynaklanmış olabilir (Weiss 1971; Çamaş vd 2005). Araştırmamızda olduğu gibi yapılan pek çok çalışmada da aspir çeşitleri arasında dal sayısı bakımından önemli farklılıkların yer aldığı bildirilmektedir (Esendal 1973; Kızıl 2002; Çalışkan vd 1998). Araştırmamızda Dinçer çeşidinin bitki boyu, Yenice çeşidine göre daha kısa boylu olmuş, fakat bitki başına en fazla dal sayısı bu çeşitten elde edilmiştir. Çalışkan vd (1998), daha uzun boylu Yenice aspir çeşidinin, Dinçer çeşidine göre daha az dal oluşturduğuna dair tespitleri de bu sonuçları destekler niteliktedir. Ayrıca, Esendal (1973), bitki başına dal sayısı ile bitki boyu arasında muhtemelen bir ilginin olmadığını belirtmiştir.

Ekim mesafelerinin dal sayısı üzerine etkileri karşılaştırıldığında, yıllar ortalamasında farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıklar istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11). Aspir bitkilerinde dal sayısı en az (4,19 adet) 15 cm sıra aralığında, en fazla (5,39 adet) 60 cm’lik mesafede gözlenmiş olup, diğer ekim mesafelerinde (30 ve 45 cm) ise sırasıyla 4,67 ve 5,10 adet olarak belirlenmiştir

(Çizelge 4.10). Aspir bitkisinin büyüme parametreleri bitki sıklığı tarafından önemli derecede etkilenebilmektedir (Singh 1994). Geniş sıra aralığında ekilen bitkiler fotosentez için güneş ışığından daha fazla faydalanarak sağlıklı bitkiler meydana getirmekte buna bağlı olarak ta bitki bioması artmaktadır (Blackshaw 1993). Oad *et al.* (2002) tarafından yapılan bir araştırmada sıra aralığının 25 cm'den 45 cm'ye çıkarılmasıyla dal sayısının önemli derecede arttığı tespit edilmiştir. Konuyla ilgili araştırmaların çoğunda, bu araştırmada olduğu gibi sıra aralığının genişlemesiyle birlikte dal sayısında artışların olduğu belirlenmiştir (Esendal 1981; Salera 1996 Kolsarıcı ve Eda 2002).

Çizelge 4.11. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Dal Sayılarına ve Tabla Sayılarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

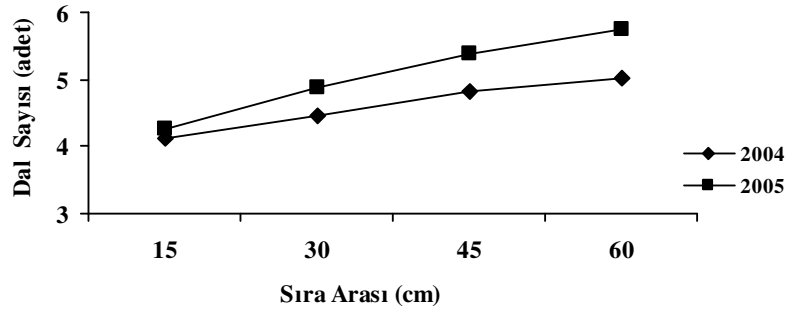
Varyasyon Kaynakları	SD	Dal Sayısı			Tabla Sayısı		
		F Değerleri			F Değerleri		
		2004	2005	Ortalama	2004	2005	Ortalama
Yıl (Y)	1	-	-	115,47**	-	-	4,15*
Çeşit (Ç)	1	72,25**	42,01**	112,36**	83,75**	6,81*	61,48**
Sıra Arası (S)	3	43,41**	113,57**	148,32**	101,30**	148,21**	249,40**
Azot (A)	4	24,75**	30,31**	52,75**	7,85**	18,57**	23,70**
Y x Ç	1	-	-	2,16	-	-	14,57**
Y x S	3	-	-	8,06**	-	-	8,97**
Y x A	4	-	-	2,26	-	-	4,74**
Ç x S	3	2,24	0,70	2,68*	6,18**	1,60	6,24**
Ç x A	4	0,92	2,79*	3,12*	4,98**	2,16	3,72**
S x A	12	1,38	2,51**	2,72**	3,87**	1,45	3,69**
Y x Ç x S	3	-	-	0,27	-	-	0,68
Y x Ç x A	4	-	-	0,57	-	-	2,89*
Y x S x A	12	-	-	1,16	-	-	1,18
Ç x S x A	12	1,09	1,02	0,84	2,50**	1,52	3,38**
Y x Ç x S x A	12	-	-	1,27	-	-	0,45
Hata (Yıl)	120						
Hata (Yıl Ort.)	240						

* İşaretli F değerleri %5, ** işaretli F değerleri ise %1 ihtimal sınırında önemlidir.

Yılların birlikte analizinde, azot dozlarının dal sayısı üzerine çok önemli etkide bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.11). Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi yıl, çeşit ve sıra aralıklarının ortalaması olarak, kontrol dozunda (0 kg/da N) dal sayısı 4,28 adet

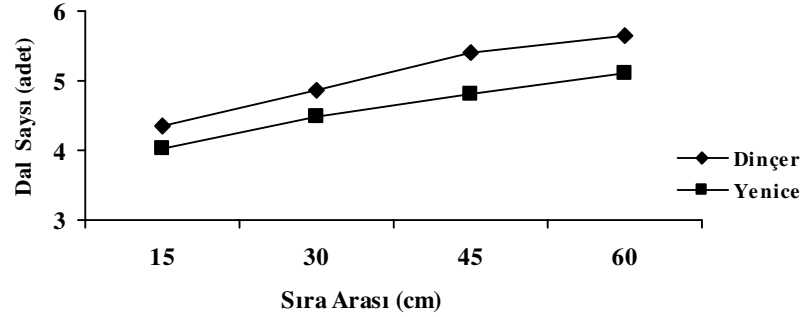
iken, 3 kg/da N dozunda artarak 4,81 adet' e çıkmıştır. Azotun 6, 9 ve 12 kg/da dozlarında elde edilen dal sayıları ise sırasıyla 4,91, 4,95 ve 5,23 adet olmuştur. Genellikle azot uygulamaları dal sayısını artırmıştır. Azot vejetatif gelişmeyi arttırmaktadır (Tunçtürk ve Yıldırım 2004). Dal sayısının artması bu elementin bitki gelişmesiyle olan olumlu ilişkinin bir sonucu olabilir. Bitki başına dal sayısının kontrol parsellerine göre daha fazla olması bu durumu açıklamaktadır. Azot uygulamalarının aspir bitkisinin dal sayısını arttırdığı Esendal (1981), Kolsarıcı ve Eda (2002), Siddiqui and Oad (2006), tarafından yapılan çalışmalarla da belirlenmiştir.

Yılların birlikte analizine ait varyans analizi sonuçları, yılların dal sayısı bakımından sıra arası uygulamalarına farklı tepki gösterdiğini dolayısıyla yıl x sıra arası interaksyonunun önemli olduğunu ortaya koymuştur (Çizelge 4.11). Araştırmanın birinci yılında sıra aralıklarında tespit edilen dal sayısı, ikinci yıl aynı sıra aralıklarından elde edilen dal sayısından daha az oluşu (Çizelge 4.10), söz konusu interaksyonun önemli çıkmasına neden olmuştur (Şekil 4.24).



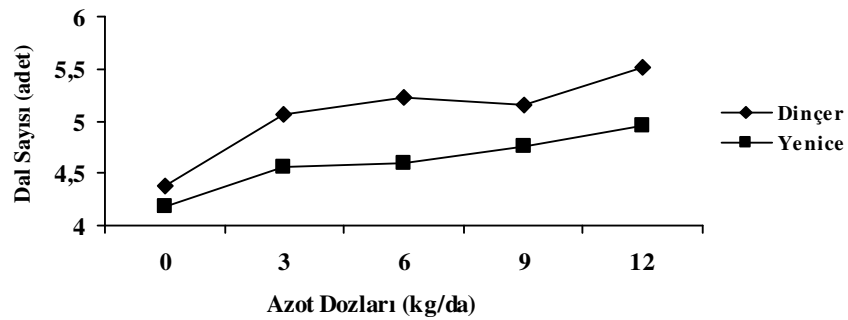
Şekil 4.24. Dal sayısına ait yıl x sıra arası interaksyonu

Dal sayısı yönünden çeşitlerin sıra aralığı uygulamalarına göstermiş oldukları tepki birbirinden farklı olmuş ve çeşit x sıra arası interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11). Nitekim, 15, 30, 45 ve 60 cm'lik ekim mesafelerinde Dinçer çeşidi, Yenice'den daha fazla dal meydana getirmiştir (Çizelge 4.10, Şekil 4.25).



Şekil 4.25. Dal sayısına ait çeşit x sıra arası etkileşimi

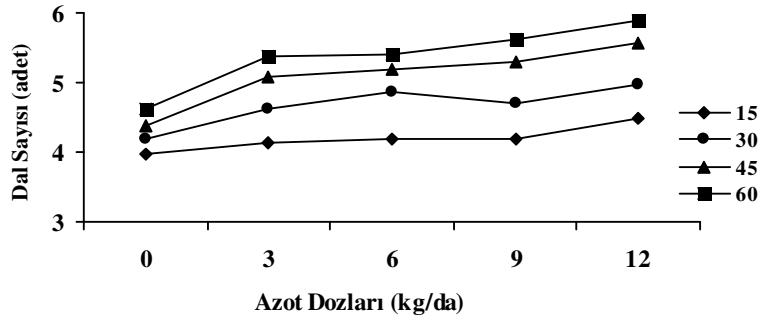
Birleşik analiz sonucunda, aspir çeşitlerinin dal sayısı bakımından azot seviyelerine farklı tepki göstermelerine bağlı olarak, çeşit x azot etkileşimi önemli çıkmıştır (Çizelge 4.11). Yenice çeşidinde, azot dozlarındaki her artışa paralel olarak dal sayısında bir artış ile karşılaşmıştır. Buna karşılık, Dinçer çeşidinin dal sayısındaki artış dekara 9 kg azot uygulamasına kadar devam etmiş ve bu dozdan sonra ise azalma ve artış görülmüştür (Çizelge 4.10, Şekil 4.26).



Şekil 4.26. Dal sayısına ait çeşit x azot etkileşimi

Çizelge 4.11'deki yıllar ortalamasına ait varyans analizi sonuçları, dal sayısı bakımından sıra arası x azot dozu etkileşiminin önemli olduğunu göstermiştir. Nitekim, 45 ve 60 cm sıra aralıklarında bitkideki dal sayısı azot seviyelerinin artmasına

bağlı olarak sürekli bir artış göstermiştir. Oysa 15 ve 30 cm'lik ekim mesafelerinde dal sayısı azotun 6 kg/da'lık dozuna artmış, bu dozdan sonra azalma ve artma eğilimine girmiştir (Çizelge 4.10, Şekil 4.27).



Şekil 4.27. Dal sayısına ait sıra arası x azot interaksyonu

4.8. Tabla sayısı

Tabla sayısına ilişkin 2004, 2005 ürün yıllarına ve yılların birlikte analizine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11'de, ürün yıllarına ve yılların ortalamasına ait veriler ise Çizelge 4.12'da verilmiştir.

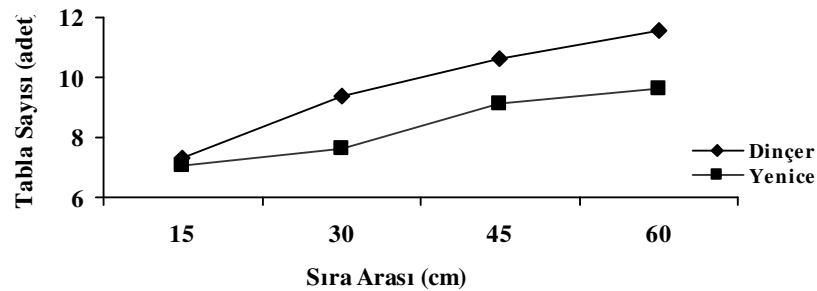
Çizelge 4.11'deki varyans analizi sonuçlarından da anlaşılabileceği üzere araştırmanın her iki yılında çeşit, sıra arası ve azotun tabla sayısı üzerine etkisi önemli olurken; 2004 yılında bütün interaksyonlar önemli 2005 yılında ise önemsiz bulunmuştur. Birleşik analizde yıl, çeşit, sıra arası ve azot uygulamalarının ve yıl x çeşit x sıra arası, yıl x sıra arası x azot ve yıl x çeşit x sıra arası x azot interaksyonları dışındaki, diğer varyasyon kaynaklarının tabla sayısı üzerindeki etkisinin önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Deneme faktörlerinin ortalamasına göre çeşitlerin, bitki başına tabla sayısı değerleri 2004 yılında Dinçer'de 9,73 adet, Yenice'de 8,36 adet; 2005 ürün yılında ise Dinçer'de 9,52 adet, Yenice'de 9,05 adet olarak gerçekleşmiştir. Bu rakamlardan da anlaşılabileceği gibi Dinçer, Yenice'den daha yüksek tabla sayısına sahip olmuştur (Çizelge 4.12).

Varyans analizi sonuçları, değişik ekim mesafelerinde yetiştirilen aspir bitkilerinin her iki deneme yılında da bitki başına farklı sayıda tabla oluşturdıklarını ortaya koymuştur (Çizelge 4.11). Bu farklılık, deneme yıllarının her ikisinde de istatistiki olarak %1 ihtimal sınırında çok önemli bulunmuştur. Yapılan çoklu karşılaştırma testine göre, değişik sıra aralığı uygulamalarında bitkilerin ortalama tabla sayısı bakımından diğerlerinden farklı birer grup oluşturdıkları görülmektedir. Sıra arası mesafe genişledikçe bitki başına tabla sayısı artmıştır. Bu artış, en fazla 11,51 adet tabla ile 2005 yılında 60 cm sıra aralığından, en az ise 2004 ve 2005 yıllarında sırasıyla 7,18 ve 6,61 adet tabla olmak üzere 15 cm sıra aralığı uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.12).

Bitki başına tabla sayısı üzerine azot dozlarının etkisinin 2004 ve 2005 yıllarında çok önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.11). Denemenin birinci yılında, kontrol parseller ile dekara 3, 6, 9 ve 12 kg azot uygulanan parsellerden elde edilen bitkilerin ortalama tabla sayıları, sırasıyla 8,45, 8,80, 9,12, 9,72 ve 9,14 adet olurken; ikinci deneme yılında 7,93, 9,14, 9,25, 9,86 ve 10,23 adet olmuştur (Çizelge 4.12).

Araştırmanın yürütüldüğü 2004 yılında, bitki başına tabla sayısı bakımından çeşitlerin değişik sıra aralığı uygulamalarına farklı tepki göstermeleri, çeşit x sıra arası interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.12). Nitekim, 15, 30, 45 ve 60 cm'lik sıra aralığı uygulamalarında Dinçer çeşidi, Yenice'den daha fazla tabla oluşturmıştır (Çizelge 4.12, Şekil 4.28).



Şekil 4.28. Tabla sayısına ait çeşit x sıra arası interaksyonu

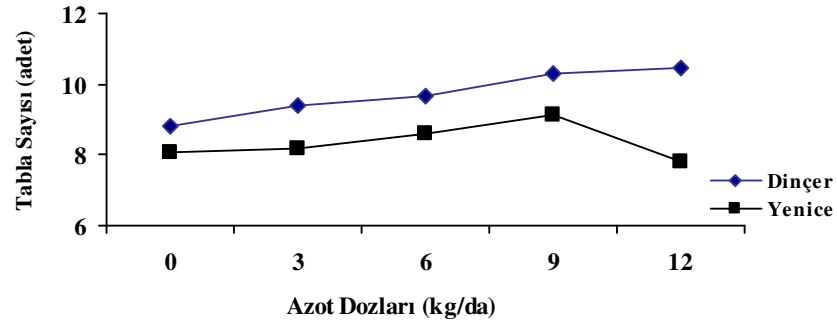
Çizelge 4.12. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Bitki Başına Tabla Sayıları (adet)

Yıl	Çeşit	Sıra Arası (cm)	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			0	3	6	9	12	
2004	Dinçer	15	7,70	7,07	7,10	8,40	6,37	7,33
		30	8,37	8,97	10,37	9,32	9,87	9,38
		45	8,90	11,50	9,70	11,22	11,95	10,65
		60	10,27	10,12	11,40	12,35	13,72	11,57
	Ortalama		8,81	9,41	9,64	10,32	10,48	9,73 a
	Yenice	15	6,72	7,62	6,80	7,72	6,32	7,04
		30	8,02	7,57	7,70	7,72	7,17	7,64
		45	8,32	8,85	9,22	10,82	8,52	9,15
		60	9,27	8,67	10,67	10,20	9,22	9,61
	Ortalama		8,08	8,18	8,60	9,11	7,81	8,36 b
	Çeşit Ort.	15	7,21	7,35	6,95	8,06	6,35	7,18 d
		30	8,20	8,27	9,03	8,52	8,52	8,51 c
		45	8,61	10,17	9,46	11,02	10,23	9,90 b
		60	9,77	9,40	11,03	11,27	11,47	10,59 a
	Genel Ort.		8,45 b	8,80 ab	9,12 b	9,72 a	9,14 b	9,04 b
2005	Dinçer	15	6,60	5,77	6,82	7,22	6,37	6,56
		30	6,72	9,02	9,05	8,22	9,87	8,58
		45	8,22	11,82	11,72	11,10	11,95	10,96
		60	9,77	11,60	11,97	12,92	13,72	12,00
	Ortalama		7,83	9,55	9,89	9,86	10,48	9,52 a
	Yenice	15	5,77	6,35	5,80	7,85	7,60	6,67
		30	7,57	8,27	7,25	9,05	8,77	8,18
		45	9,35	9,45	10,30	11,10	11,42	10,32
		60	9,47	10,87	11,15	11,42	12,17	11,02
	Ortalama		8,04	8,73	8,62	9,85	9,99	9,05 b
	Çeşit Ort.	15	6,18	6,06	6,31	7,53	6,98	6,61 d
		30	7,15	8,65	8,15	8,63	9,32	8,38 c
		45	8,78	10,63	11,01	11,10	11,68	10,64 b
		60	9,62	11,23	11,56	12,17	12,95	11,51 a
	Genel Ort.		7,93 c	9,14 b	9,25 b	9,86 a	10,23 a	9,28 a
Yıllar Birlikte	Dinçer	15	7,15	6,42	6,96	7,81	6,37	6,94
		30	7,55	9,00	9,71	8,77	9,87	8,98
		45	8,56	11,66	10,71	11,16	11,95	10,81
		60	10,02	10,86	11,68	12,63	13,72	11,78
	Ortalama		8,32	9,48	9,76	10,09	10,48	9,63 a
	Yenice	15	6,25	6,98	6,30	7,78	6,96	6,85
		30	7,80	7,92	7,47	8,38	7,97	7,91
		45	8,83	9,15	9,76	10,96	9,97	9,73
		60	9,37	9,77	10,91	10,81	10,70	10,31
	Ortalama		8,06	8,45	8,61	9,48	8,90	8,70 b
	Çeşit Ort.	15	6,70	6,70	6,63	7,80	6,66	6,90 d
		30	7,67	8,46	8,59	8,58	8,92	8,44 c
		45	8,70	10,40	10,23	11,06	10,96	10,27 b
		60	9,70	10,31	11,30	11,72	12,21	11,05 a
	Genel Ort.		8,19 c	8,97 b	9,19 b	9,79 a	9,69 a	9,16

Aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farksızdır.

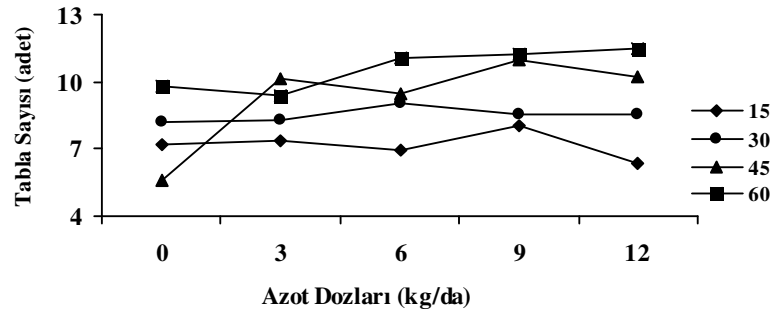
LSD; 2004 ÇxS: 0,78, ÇxA: 0,88, SxA: 1,24, ÇxSxA: 1,76; Yıl Ort. YxÇ: 0,43, YxS: 0,61, YxA: 0,68, ÇxS: 0,61, ÇxA: 0,68, SxA: 0,96, YxÇxA: 0,73, ÇxSxA: 1,37

Çizelge 4.11'deki varyans analizi sonuçları, bitki başına tabla sayısı bakımından çeşit x azot interaksyonunun çok önemli olduğunu ortaya koymuştur. Yenice çeşidinde azotun kontrol seviyesinden dekara 9 kg azot seviyesine kadar bitki başına tabla sayısı artmış, dekara 12 kg azot düzeyinde ise bir azalma meydana gelmiştir. Buna karşılık Dinçer çeşidinde bu artış 12 kg N seviyesine kadar düzenli bir seyir izlemiştir (Çizelge 4.12, Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Tabla sayısına ait çeşit x azot interaksyonu

Araştırmanın birinci yılında, tabla sayısı yönünden sıra arası x azot dozu interaksyonu çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12). 15 cm sıra aralığında azotun 6 ve 12 kg/da, 60 cm sıra aralığında ise azotun 3 kg olarak uygulanması durumunda tespit edilen bitki başına tabla sayısı azotun hiç verilmediği koşullara göre daha düşük olmuştur. Bu durum söz konusu interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.11, Şekil 4.30).



Şekil 4.30. Tabla sayısına ait sıra arası x azot interaksyonu

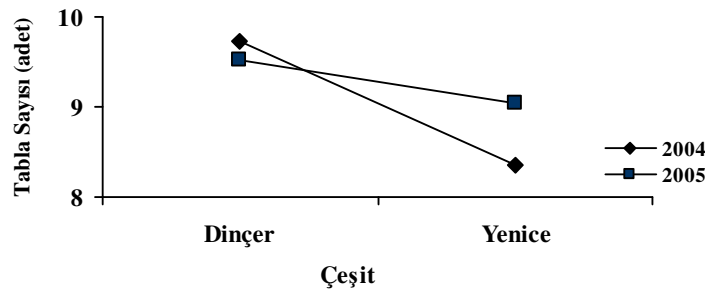
Çizelge 4.12'deki verilerin incelenmesinden de anlaşılabacağı üzere, çeşit, sıra aralığı ve azot dozlarının ortalaması olarak, 2004 ve 2005 ürün yıllarındaki bitki başına ortalama tabla sayıları sırasıyla 9,04 ve 9,28 adet olarak gerçekleşmiş ve yıllar arasında görülen bu farklılık %5 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11). Verimin ana öğelerinden biri olan, bitki başına tabla sayısının yüksek olması arzu edilen özelliklerden biridir. Tabla sayısı çevresel faktörlerden, özellikle gelişme mevsiminde düşen yağış miktarı ve sıcaklıktan önemli derecede etkilenen bir karakterdir. İkinci ürün yılında bitki gelişmesi bakımından yağış ve sıcaklık koşullarının daha elverişli olması, bu ürün yılında dallanmayı (Çizelge 4.10) olumlu yönde etkilemiş ve buna bağlı olarak da bitki başına tabla sayısı artmıştır. İklim faktörlerine bağlı olarak, bitki başına tabla sayısının ürün yıllarına göre farklılık gösterdiği diğer araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (Kızıl ve Gül 1999; Yılmaz ve Güllüoğlu 1999; Öztürk 2003; Özel vd 2004).

Yılların birlikte analizinde, farklı ekim mesafelerinin ve azot dozlarının ortalaması olarak çeşitlerin tabla sayısı Dinçer'de 9,63 Yenice'de ise 8,70 adet olmuştur. (Çizelge 4.12). Çeşitler arasında oluşan bu farklılık istatistiki olarak %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11). Bitki başına tabla sayısı bakımından aspir çeşit ve genotipleri arasında önemli farklılıkların bulunduğu, diğer araştırma sonuçları ile de ortaya konmuştur (Deokar and Patil 1978; Ekiz ve Bayraktar 1986; Ver 1990; Gonzalez *et al.* 1994; Arslan vd 2003).

Yılların ortalaması olarak, sıra aralığı mesafelerin genişlemesiyle bitki başına tabla sayısı artmıştır. Bitki başına en fazla tabla sayısı 60 cm'lik sıra aralığından (11,05), en düşük ise 15 cm'lik sıra aralığından (6,90) alınmıştır. 30 ve 45 cm'lik ekim mesafeleri ise 8,44 ve 10,27'lik değerlere sahip olmuşlardır (Çizelge 4.12). Bitki başına tabla sayısı sıra aralığına göre istatistiki olarak %1 önem sınırında farklı bulunmuştur (Çizelge 4.11). Sıra aralığındaki artışlara bağlı olarak bitki başına tabla sayısının artması, dal sayısındaki artışlardan kaynaklanmıştır. Aspir bitkisinin büyüme parametreleri bitki sıklığı tarafından önemli derecede etkilenebilmektedir (Singh 1994). Gonzalez *et al.* (1994), bitki sıklığının daha fazla olduğu durumlarda bitki başına tabla sayısındaki azalışı büyüme ve gelişme için gerekli olan su, bitki besin elementleri ve ışık

bakımından bitkiler arasında daha fazla rekabetin ortaya çıkması ile açıklamıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, çok sayıda araştırmacının sıra aralığı uygulamalarının bitkideki dal sayısını artırmak suretiyle, bitki başına tabla sayısını artırdığı şeklindeki bulgular ile uyum içerisindedir (Nasr *et al.* 1978; Esendal 1981; Blackshaw 1993; Uslu vd 1998; Kolsarıcı ve Eda 2002; Oad *et al.* 2002).

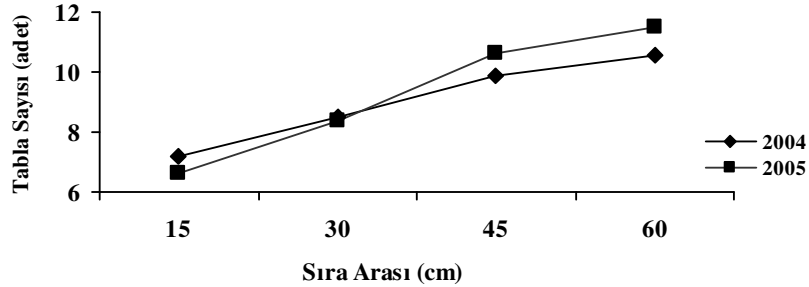
Deneme yıllarının ve faktörlerin ortalaması olarak, azot dozlarının bitki başına tabla sayısına etkisi çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11). Bitki başına tabla sayısı kontrol parsellerinde en düşük (8,19), dekara 9 kg azot uygulanan parsellerde ise en yüksek (9,79) olmuştur. Buna göre, azotun dekara 6 ve 9 kg'a çıkmasıyla bitki başına tabla sayısında önemli artışlar ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.12). Tohum veriminin belirlenmesinde önemli unsurlardan birisi olan bitki başına tabla sayısı, genelde azot dozlarının artmasıyla artmıştır. Bu durum esasen, bitki başına dal sayısının (Çizelge 4.10) artmasının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Azot miktarlarındaki artışlar bitkideki birinci, ikinci veya üçüncü dalların üzerinde tabla oluşmasına katkıda bulunmaktadır (Gilbert and Tucker 1967). Nitekim, Öztürk (2003), Yıldırım vd (2005), Siddiqui and Oad (2006) tarafından yürütülen araştırmalarda da bitki başına tabla sayısı bakımından azot dozları arasında önemli farkların bulunduğu dikkat çekilmiştir. Araştırmamızda olduğu gibi, yapılan pek çok çalışmada da azot uygulaması bitki başına tabla sayısını önemli seviyede artırmıştır (Esendal 1981; Rajput *et al.* 1992; Kolsarıcı ve Eda 2002; Kolsarıcı vd 2003).



Şekil 4.31. Tabla sayısına ait yıl x çeşit interaksyonu

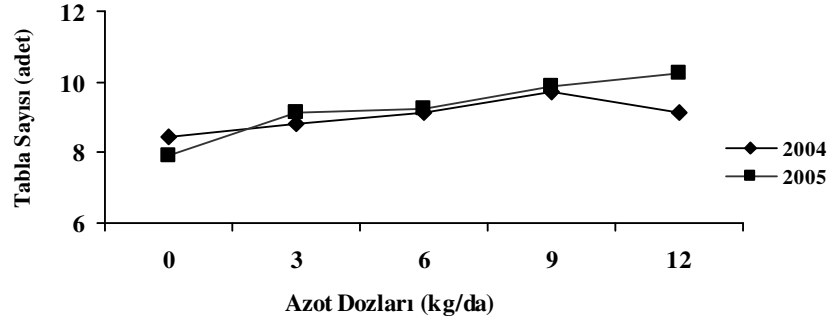
Çizelge 4.11’de görüleceği gibi, bitki başına tabla sayısı bakımından yıl x çeşit interaksyonunun çok önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin tabla sayısı bakımından yıllara göre farklı tepki göstermesi söz konusu interaksyonun önemli çıkmasına neden olmuştur. Araştırmanın birinci ve ikinci yılında Yenice, Dinçer çeşidinden daha düşük tabla sayısına sahip olmuştur (Çizelge 4.12, Şekil 4.31).

Çizelge 4.12’den anlaşılabacağı üzere, sıra arası uygulamalarının bitki başına tabla sayısı üzerine etkisi yıllara göre farklılık göstermiş ve dolayısıyla yıl x sıra arası interaksyonunun %1 ihtimal seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.11). Araştırmanın ikinci yılında 15 ve 30 cm ekim mesafelerinden elde edilen tabla sayısı değerleri (6,61 ve 8,38 adet) birinci ürün yılından (7,18 ve 8,51 adet) daha düşük, 45 ve 60 cm’lik ekim mesafelerindeki bitki başına tabla sayısının ise ilk yıldan daha fazla olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.32).



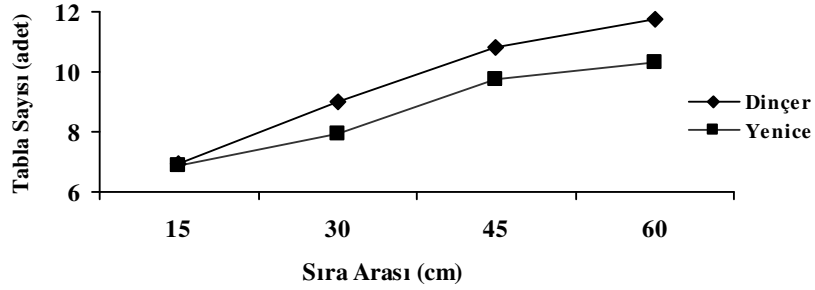
Şekil 4.32. Tabla sayısına ait yıl x sıra arası interaksyonu

Yılların birlikte analiz edilmesi sonucunda, tabla sayısı bakımından yıl x azot interaksyonunun çok önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.11). Bitki başına en yüksek tabla sayısı denemenin ilk yılında dekara 9 kg azot, ikinci yılda ise 12 kg azot uygulamalarından elde edilmiştir. Azot uygulamalarının bitki başına tabla sayısı yıllara göre farklılık göstermiş olması, yıl x azot interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.12, Şekil 4.33).



Şekil 4.33. Tabla sayısına ait yıl x sıra arası etkileşimi

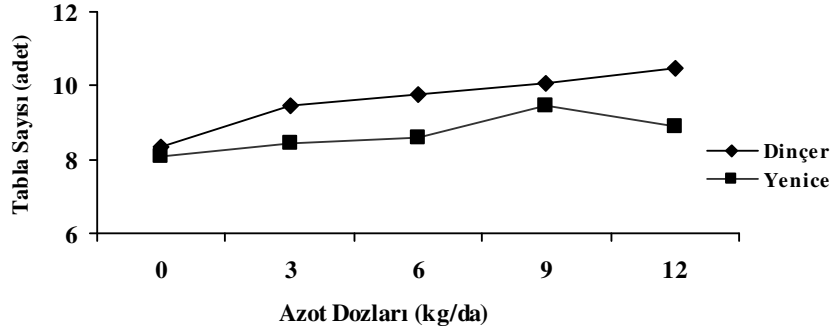
Değişik ekim mesafeleri için belirlenen bitki başına tabla sayısı çeşitlere bağlı olarak farklılık göstermiştir (Çizelge 4.12). Çizelgedeki rakamlardan görüleceği gibi, tabla sayısı Dinçer ve Yenice çeşitlerinin her ikisinde de sıra arası mesafe genişledikçe artmış, ancak bu artış miktarı Dinçer’de birinci (15 cm) ekim mesafesinden ikinci (30 cm) ekim mesafesine geçişte, Yenice çeşidinde ise ikinciden, üçüncü ekim mesafesine (45 cm) geçiş de daha fazla olmuştur. Aspir çeşitlerinin değişik ekim mesafelerine göstermiş oldukları bu farklılık çeşit x sıra arası etkileşiminin önemli çıkmasına sebep olmuştur (Çizelge 4.12, Şekil 4.34).



Şekil 4.34. Tabla sayısına ait çeşit x sıra arası etkileşimi

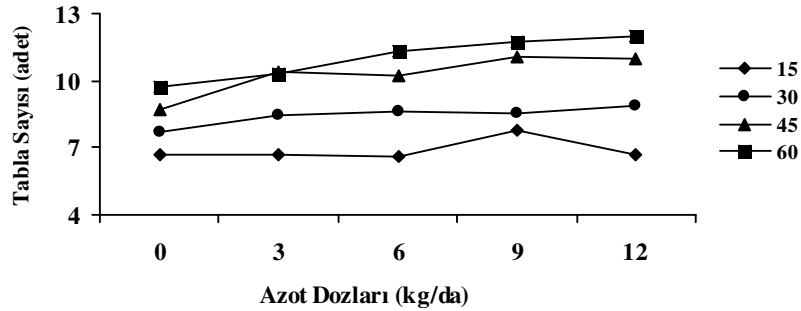
Yılların birlikte analizine ait varyans analizi sonuçları (Çizelge 4.11), tabla sayısı üzerine çeşit x azot dozu etkileşiminin %1 ihtimal seviyesinde önemli olduğunu ortaya koymuştur. Dinçer çeşidinde, azot dozlarındaki her bir artışa paralel olarak bitki başına tabla sayısında artışlar görülmüştür. Buna karşılık, Yenice çeşidinde dekara 9 kg

azot seviyesine kadar tabla sayısı artmış, 12 kg/da N uygulamasında ise bitki başına tabla sayısı tekrar azalmıştır (Çizelge 4.12, Şekil 4.35).



Şekil 4.35. Tabla sayısına ait çeşit x azot interaksiyonu

Yıllar ortalaması alındığında, bitki başına tabla sayısı bakımından ilk üç ekim mesafesinin (15, 30 ve 45 cm) uygulandığı parsellerin, azot dozlarına tepkileri birbirinden farklı olmuş, buna karşın 60 cm sıra aralığında artan azot seviyesine bağlı olarak bitki başına tabla sayısının düzenli bir şekilde arttığı tespit edilmiştir. Bu durum sıra arası x azot dozu interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.12 ve Çizelge 4.11, Şekil 4.36).



Şekil 4.36. Tabla sayısına ait sıra arası x azot interaksiyonu

4.9. Tabla apı

Değişik sıra aralığı mesafelerinde ekilen ve farklı azot seviyeleri uygulanan aspir çeşitlerinin tabla çapı ortalamaları izelge 4.13’de, bununla ilgili varyans analizi sonuçları da izelge 4.14’de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarından da görüleceği üzere (izelge 4.14), ilk deneme yılında tabla çapı bakımından çeşit etkisi onemsiz, ikinci yılda ise onemli olmuştur. Ayrıca, her iki araştırma yılında da sıra arası ve azot uygulamalarının etkisinin de çok onemli olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan, tabla çapı yönünden araştırmanın birinci yılında sıra arası x azot ve çeşit x sıra arası x azot, ikinci yılında ise çeşit x sıra arası ve çeşit x azot dozu interaksyonları onemli bulunmuştur.

2004 rn yılında faktörlerin ortalaması olarak, tabla apı Dinçer eşidinde 2,15 cm, Yenice’de ise 2,17 cm olarak gerçekleşmiş ve çeşitler arasında tabla çapı bakımından ortaya çıkan bu farklılık istatistiki olarak onemli olmamıştır (izelge 4.13).

Aynı rn yılında, tabla çapı üzerine farklı sıra arası mesafelerinin etkisi onemli bulunmuştur (izelge 4.14). Tabla apı ortalama değerleri genellikle sıra arası mesafeler genişledikçe artmış; 15, 30, 45 ve 60 cm’lik ekim mesafelerinde belirlenen ortalama tabla çapı değerleri sırasıyla 2,06, 2,13, 2,20 ve 2,25 cm olmuştur (izelge 4.13).

Ekim mesafelerinde olduğu gibi değişik azot dozlarının da birinci deneme yılında, aspir çeşitlerinin tabla çapı üzerine etkisi %1 ihtimal seviyesinde onemli olmuştur (izelge 4.14). Azot dozlarının artmasıyla birlikte tabla çapları da artmıştır. Tabla çapının dekara 0 ve 3 kg N seviyelerinde en düşük (2,11 ve 2,14 cm), 6, 9 ve 12 kg N seviyelerinde ise sırasıyla 2,17, 2,18 ve 2,21 cm’lik ortalamalarla en yüksek sonuçları vermiş olduğu grlmştir (izelge 4.13).

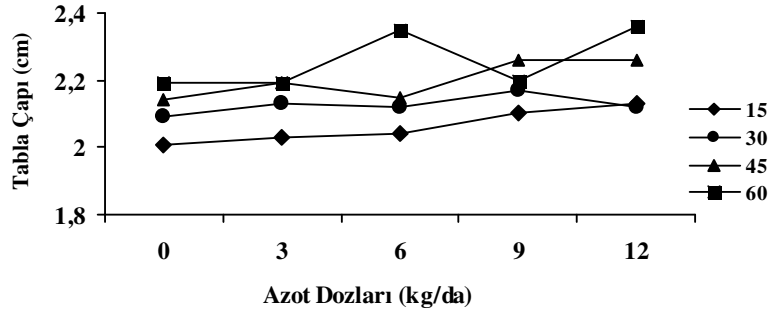
Çizelge 4.13. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Tabla Çapları (cm)

Yıl	Çeşit	Sıra Arası (cm)	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			0	3	6	9	12	
2004	Dinçer	15	20,3	2,04	2,02	2,12	2,17	2,08
		30	20,5	2,17	2,08	2,15	2,04	2,10
		45	2,14	2,11	2,13	2,30	2,24	2,18
		60	2,23	2,21	2,37	2,15	2,34	2,26
	Ortalama		2,11	2,13	2,15	2,18	2,20	2,15
	Yenice	15	2,00	2,03	2,05	2,09	2,09	2,05
		30	2,13	2,09	2,17	2,19	2,21	2,16
		45	2,14	2,28	2,17	2,23	2,29	2,22
		60	2,16	2,18	2,32	2,24	2,32	2,25
	Ortalama		2,11	2,14	2,18	2,19	2,23	2,17
	Çeşit Ort.	15	2,01	2,03	2,04	2,10	2,13	2,06 d
		30	2,09	2,13	2,12	2,17	2,12	2,13 c
		45	2,14	2,19	2,15	2,26	2,26	2,20 b
		60	2,19	2,19	2,35	2,20	2,36	2,25 a
	Genel Ort.		2,11 d	2,14 cd	2,17 bc	2,18 ab	2,21 a	2,16 b
2005	Dinçer	15	2,13	2,21	2,18	2,21	2,32	2,21
		30	2,34	2,28	2,35	2,34	2,31	2,32
		45	2,38	2,39	2,45	2,47	2,43	2,42
		60	2,48	2,50	2,58	2,56	2,43	2,53
	Ortalama		2,33	2,34	2,39	2,40	2,40	2,37 b
	Yenice	15	2,16	2,16	2,29	2,27	2,35	2,24
		30	2,26	2,43	2,47	2,43	2,45	2,41
		45	2,34	2,52	2,54	2,65	2,55	2,52
		60	2,39	2,58	2,53	2,55	2,59	2,53
	Ortalama		2,29	2,42	2,46	2,47	2,48	2,42 a
	Çeşit Ort.	15	2,14	2,19	2,24	2,24	2,34	2,23 d
		30	2,30	2,36	2,41	2,38	2,38	2,36 c
		45	2,36	2,45	2,50	2,56	2,49	2,47 b
		60	2,44	2,54	2,55	2,56	2,56	2,53 a
	Genel Ort.		2,31 c	2,38 b	2,42 a	2,43 a	2,44 a	2,40 a
Ortalama	Dinçer	15	2,08	2,13	2,10	2,16	2,25	2,14
		30	2,19	2,23	2,22	2,25	2,17	2,21
		45	2,26	2,25	2,29	2,38	2,33	2,30
		60	2,35	2,35	2,47	2,36	2,43	2,39
	Ortalama		2,22	2,24	2,27	2,29	2,30	2,26 b
	Yenice	15	2,08	2,09	2,17	2,18	2,22	2,15
		30	2,20	2,26	2,32	2,31	2,33	2,28
		45	2,24	2,40	2,36	2,44	2,42	2,37
		60	2,28	2,38	2,43	2,40	2,46	2,39
	Ortalama		2,20	2,28	2,32	2,33	2,35	2,30 a
	Çeşit Ort.	15	2,08	2,11	2,14	2,17	2,23	2,15 d
		30	2,19	2,24	2,27	2,28	2,25	2,25 c
		45	2,25	2,32	2,32	2,41	2,37	2,34 b
		60	2,31	2,37	2,45	2,38	2,44	2,39 a
	Genel Ort.		2,21 d	2,26 c	2,29 b	2,31 ab	2,33 a	2,28

Aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

LSD; 2004 SxA: 0,10, ÇxSxA: 0,11; 2005 ÇxS: 0,04, ÇxA: 0,07; Yıl Ort. YxÇ: 0,02, YxS: 0,04, ÇxS: 0,04, ÇxA: 0,03, SxA: 0,07, YxÇxSxA: 0,10

2004 ürün yılında, sıra aralığının tabla çapı yönünden azot uygulamalarına farklı tepkiler göstermeleri, sıra arası x azot interaksyonunu önemli çıkarmıştır (Çizelge 4.14). Söz konusu interaksyonun oluşumunda, değişik sıra aralığında artan azot dozlarına göre elde edilen tabla çapının farklı miktarlarda artış göstermesi önemli rol oynamıştır. Ayrıca dekara 0 ve 3 kg azot uygulanan parsellerde 60 cm sıra aralığında tabla çaplarının birbirinin aynı olması (2,19 cm), bu interaksyonun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.13, Şekil 4.37).



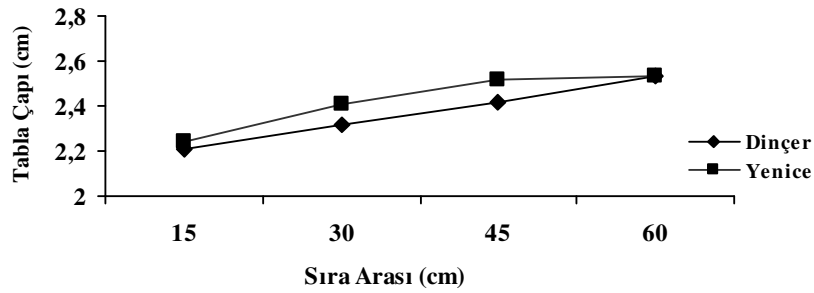
Şekil 4.37. Tabla çapına ait sıra arası x azot interaksyonu

Çeşitler arasında 2005 ürün yılında tabla çapı değerleri bakımından farklılıklar tespit edilmiş, yapılan varyans analizi sonucunda bu farklılıklar %1 ihtimal sınırında önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14). Bu deneme yılında tabla çapı Yenice çeşidinde daha yüksek bulunmuştur. Yenice çeşidinde 2,42 cm olan bu değer, Dinçer çeşidinde 2,37 cm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13'nin incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi, ikinci deneme yılında değişik sıra aralığında ekilen aspir çeşitlerinin tabla çapı değerleri, sıra arası mesafenin genişlemesine paralel olarak artış göstermiştir. Ekim mesafelerinin tabla çapı üzerine olan etkileri %1 ihtimal seviyesinde önemli çıkmıştır (Çizelge 4.14). Tabla büyüklüğü birinci ekim mesafesinde (15 cm) en düşük (2,23 cm) olmuş, ekim mesafesinin genişlemesine bağlı olarak artış göstermiş ve en yüksek değere 60 cm sıra aralığında (2,53 cm) ulaşmıştır

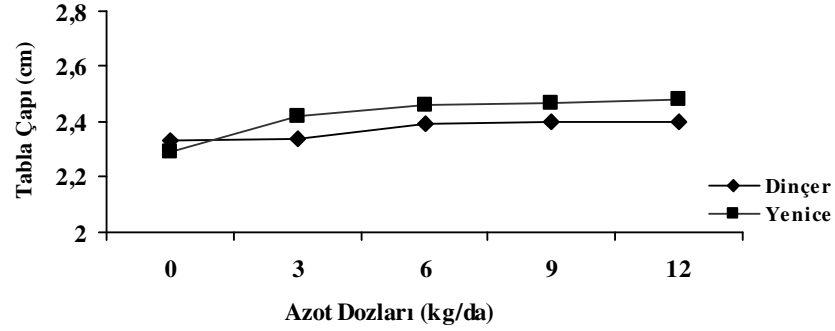
İkinci deneme yılında, tabla çapı bakımından azot etkisi çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14). Azotlu gübre uygulamasıyla, tabla büyüklüğünde artışların kaydedildiği 2005 yılında, dekara 0, 3, 6, 9 ve 12 kg N verildiğinde ölçülen ortalama tabla çapı değerleri sırasıyla 2,31, 2,38, 2,42, 2,43 ve 2,44 cm olarak saptanmıştır (Çizelge 4.13).

Araştırmanın ikinci yılında, çeşitlerin tabla çapı yönünden sıra aralığı uygulamalarına farklı tepki göstermelerine bağlı olarak, çeşit x sıra arası etkisi önemli çıkmıştır (Çizelge 4.14). Örneğin, Yenice çeşidinde 45 cm (2,52 cm) ve 60 cm'lik (2,53 cm) ekim mesafeleri birbirine oldukça yakın tabla çapı oluşturmalarına rağmen, Dinçer çeşidinde çok daha farklı bir durum ortaya çıkmış ve 45 (2,42 cm) ve 60 cm (2,53 cm) sıra aralıklarında oluşan tabla çapı farklılıkları daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.13, Şekil 4.38).



Şekil 4.38. Tabla çapına ait çeşit x sıra arası etkisi

2005 ürün yılında, çeşitlerin tabla çapı bakımından azot uygulamalarına farklı tepki göstermeleri, çeşit x azot etkisinin %1 ihtimal seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.14). Bu etkisinin gerçekleşmesinde Dinçer çeşidinde azotun kontrol seviyesinden dekara 9 kg N kadar tabla çapının artmasına karşılık, dekara 9 ve 12 kg N dozundaki değerlerin aynı olması, buna karşılık, Yenice çeşidinde bu artışın dekara 12 kg N seviyesine kadar düzenli bir biçimde seyretmesi etkili olmuştur (Çizelge 4.13, Şekil 4.39).



Şekil 4.39. Tabla çapına ait çeşit x azot interaksyonu

Yılların birlikte analizine ait varyans analizi sonuçları (Çizelge 4.14), tabla çapı bakımından çeşit, sıra arası ve azot uygulamalarının etkilerinin çok önemli olduğunu göstermiştir. Birlikte analizde ayrıca yıl x çeşit, yıl x sıra arası, çeşit x sıra arası, çeşit x azot, sıra arası x azot ve yıl x çeşit x sıra arası x azot interaksyonları önemli bulunmuştur.

Aspir çeşitlerinin değişik ekim mesafelerinde ve farklı azot seviyelerinde yetiştirilmesi sonucunda elde edilen tabla çapı değerleri denemenin birinci yılında 2,16 cm, ikinci deneme yılında ise 2,40 cm olmuştur (Çizelge 4.13). Yıllar arasında oluşan bu farklılık %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14). Araştırmanın ikinci yılında, çiçeklenme dönemindeki yağış ve sıcaklığın daha uygun olması, bu yılda daha büyük tablalı bitkilerin elde edilmesine imkan sağlamıştır. Tabla büyüklüğü bakımından yıllara göre ortaya çıkan farklılıkların çiçeklenme sırasında sıcaklık ve bağıl nemin düşük olması (Esendal 1981), sapa kalkma ve dallanma döneminde yüksek sıcaklıkların ve yağış miktarının yetersiz olması ile (Uslu vd 2002) yakından ilişkili olduğu diğer araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir.

Yılların ve deneme faktörlerinin ortalaması olarak tabla çapı Dinçer ve Yenice çeşidinde sırasıyla 2,26 ve 2,30 cm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.13). Çeşitler arasındaki bu farklılık istatistiki olarak %1 ihtimal sınırında önemli çıkmıştır (Çizelge 4.14). Tabla çapı bakımından aspir çeşitleri arasında önemli farklılıkların olduğu diğer

araştırmalar sonucunda da ortaya konulmuştur (Abel 1976; Özer vd 2003; Çamaş ve Esendal 2006).

Çizelge 4.14. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Tabla Çaplarına ve Tabladaki Tohum Sayılarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

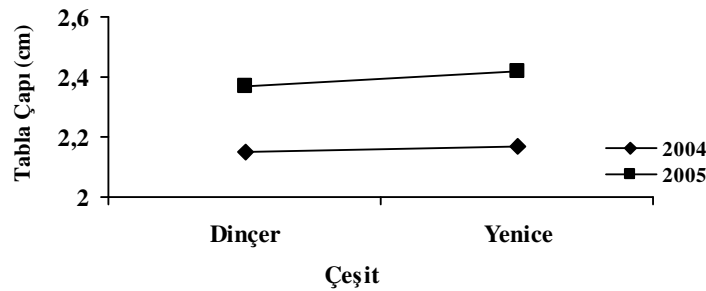
Varyasyon Kaynakları	SD	Tabla Çapı			Tabladaki Tohum Sayısı		
		F Değerleri			F Değerleri		
		2004	2005	Ortalama	2004	2005	Ortalama
Yıl (Y)	1	-	-	699,86**	-	-	7,27**
Çeşit (Ç)	1	1,08	19,66**	14,17**	64,22**	12,74**	61,87**
Sıra Arası (S)	3	39,93**	119,45**	144,42**	85,97**	19,73**	83,81**
Azot (A)	4	7,35**	16,28**	21,47**	13,33**	9,60**	20,05**
Y x Ç	1	-	-	4,96*	-	-	5,63*
Y x S	3	-	-	8,07**	-	-	9,71**
Y x A	4	-	-	1,38	-	-	2,20
Ç x S	3	2,43	3,61*	5,48**	2,94*	5,37**	7,63**
Ç x A	4	0,22	3,92**	2,60*	1,51	1,38	2,10
S x A	12	2,59**	1,52	2,56**	2,58**	2,24*	2,17*
Y x Ç x S	3	-	-	0,46	-	-	1,13
Y x Ç x A	4	-	-	1,22	-	-	0,77
Y x S x A	12	-	-	1,64	-	-	2,59**
Ç x S x A	12	2,01*	1,34	1,53	4,31**	2,91**	4,01**
Y x Ç x S x A	12	-	-	1,88*	-	-	2,95**
Hata (Yıl)	120						
Hata (Yıl Ort.)	240						

* İşaretli F değerleri %5, ** işaretli F değerleri ise %1 ihtimal sınırında önemlidir.

Birleşik analizde, farklı sıra aralığı uygulamalarının tabla çapı üzerine etkisinin çok önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14). Sıra aralığı genişledikçe tabla çapı kararlı bir biçimde artmıştır. Tabla çapı en fazla 60 cm sıra aralığında (2,39 cm), en düşük ise 15 cm sıra aralığında (2,15 cm) elde edilmiştir (Çizelge 4.13). Genel olarak sıra aralığı genişledikçe tabla çapında artışlar olmaktadır. Sıra aralığının genişlemesi neticesinde, tabla çapında ortaya çıkan artışlar bitkilerin toprak nemi ve ışıklanma yönünden daha az rekabetle karşılaşmalarından kaynaklanmaktadır (Esendal 1981; Uslu vd 1998).

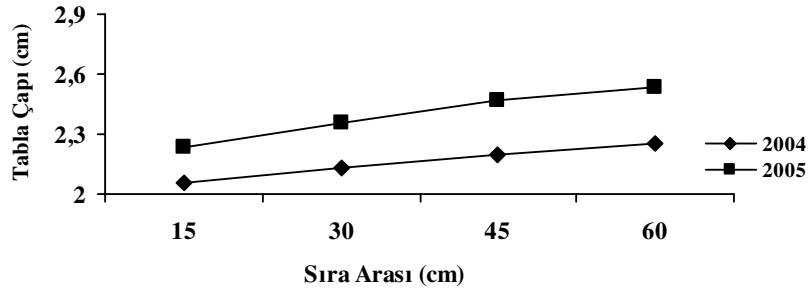
Deneme yıllarının ve faktörlerin ortalaması olarak, tabla çapı kontrol parsellerde en düşük (2,21 cm), dekara 12 kg azot verilen parsellerde ise en yüksek (2,33 cm) olmuştur. Buna göre, azotun dekara 9 ve 12 kg'a çıkmasıyla tabla çapında önemli artışlar olduğu her azot dozunun tabla çapını arttırdığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.13). Tabla çapı bakımından azot dozları arasındaki farklılık %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14). Aspirde yapılan bir çalışmada (Esendal 1981), uygulanan azot dozlarının sap çapı üzerine etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğunu belirlemiştir. Bu bilgi, elde edilen sonuçlarla farklılık göstermiştir. Bu farklılığın kullanılan çeşitlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Birleşik analiz sonucunda, tabla çapı yönünden yıl x çeşit interaksyonunun önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.14). Çeşitlerin tabla çapı bakımından yıllara göre farklı tepkiler göstermesi söz konusu interaksyonun önemli çıkmasına neden olmuştur. Araştırmanın hem birinci hem de ikinci yılında Yenice, Dinçer çeşidinden daha büyük tabla çapı oluşturmuştur. Ancak, birinci yılda çeşitler arasında oluşan tabla çapındaki artış miktarı ikinci yıla göre daha az olmuştur (Çizelge 4.13, Şekil 4.40).



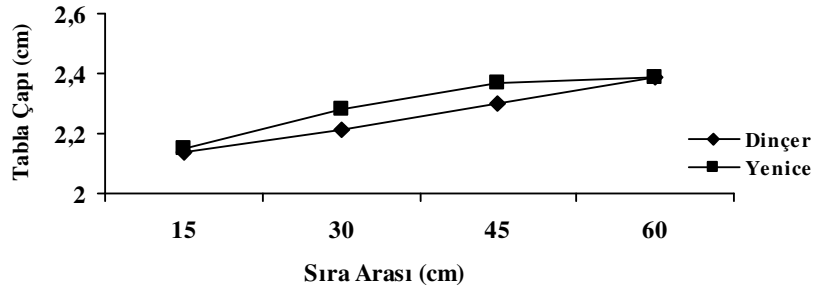
Şekil 4.40. Tabla çapına ait yıl x çeşit interaksyonu

Çizelge 4.14'den anlaşılabacağı üzere, uygulamaların tabla çapı üzerindeki etkisi yıllara göre farklılık arz etmiş ve dolayısıyla yıl x sıra arası interaksyonu önemli çıkmıştır. Araştırmanın birinci ve ikinci yıllarında 15 cm sıra aralığı en düşük, 60 cm sıra aralığı ise en yüksek tabla çapı değerine sahip olmuş ve ekim mesafeleri arasında teşekkül eden tabla çapı bakımından önemli farklılıklar meydana gelmiştir (Çizelge 4.13, Şekil 4.41).



Şekil 4.41. Tabla çapına ait yıl x sıra arası etkileşimi

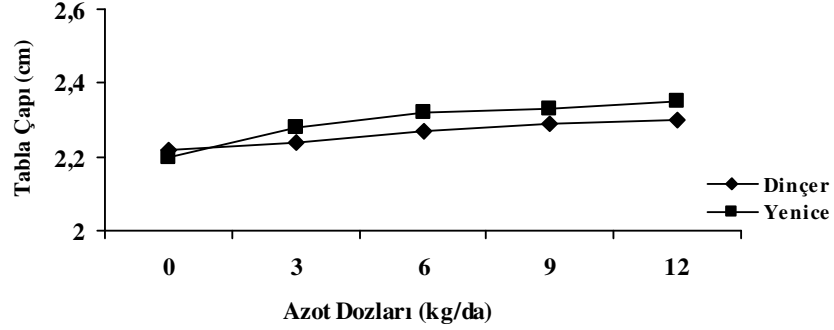
Yıllar ortalamasının varyans analizinin verildiği Çizelge 4.14’de görüldüğü gibi, çeşit x sıra arası etkileşimi %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu etkileşimin önemli çıkmasında, Dinçer ve Yenice aspir çeşitlerinin dördüncü ekim mesafesinde (60 cm) tespit edilen tabla çaplarının aynı olması, öte yandan söz konusu çeşitlerin diğer ekim mesafeleri (15, 30 ve 45 cm) arasında büyük bir farklılığın bulunmuş olması etkili olmuş olabilir (Çizelge 4.13, Şekil 4.42).



Şekil 4.42. Tabla çapına ait çeşit x sıra arası etkileşimi

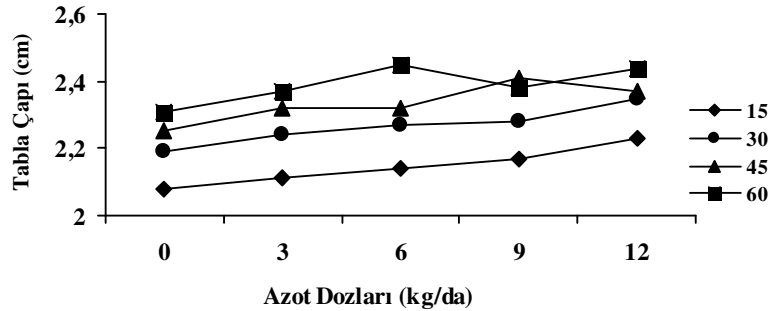
Azot dozlarındaki artışlara bağlı olarak Dinçer ve Yenice çeşitlerinin tabla çapında tespit edilen artış miktarları farklılık göstermiştir. Nitekim, Dinçer çeşidinde dekara 0 kg azot dozunda 2,22 cm olan tabla çapı, azotun 3 kg/da dozuna çıkarılmasıyla 2,24

cm'lik değere ulaşırken, aynı azot dozları arasındaki artış Yenice çeşidinde daha fazla olmuş ve 0 kg/da azot seviyesinde 2,20 cm olan tabla çapı 3 kg/da N seviyesinde 2,28 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.13). Bu durum, çeşit x azot dozu interaksyonunun önemli bulunmasına neden olmuştur (Çizelge 4.14, Şekil 4.43).



Şekil 4.43. Tabla çapına ait çeşit x azot interaksyonu

Yıllar birlikte değerlendirildiğinde farklı ekim mesafelerinde, değişik azot seviyelerinin aspir bitkisinin tabla çapına olan etkilerinin farklı olduğu görülmüştür. Sıra arası x azot dozu interaksyonu %1 ihtimal seviyesinde önemli çıkmıştır (Çizelge 4.14). Tabla çapı 15 cm'lik sıra aralığında azot dozlarındaki artışa paralel olarak bir artış eğilimi içerisine girmiş olmasına rağmen, 30 ve 45 cm ekim mesafelerinde dekara 12 kg azot ve 60 cm ekim mesafesinde 9 kg azot uygulamaları bir önceki doza göre tabla çapında bir azalma meydana getirmiştir (Çizelge 4.13, Şekil 4.44).



Şekil 4.44. Tabla çapına ait sıra arası x azot interaksyonu

4.10. Tabla başına tohum sayısı

Tabla başına tohum sayısına ilişkin 2004, 2005 ürün yıllarına ve yılların birlikte analizine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.14’de, ürün yıllarının ortalamasına ait veriler ise Çizelge 4.15’de sunulmuştur.

Çizelge 4.14’deki 2004 yılına ait varyans analizi sonuçlarından anlaşılabacağı üzere, tabla başına tohum sayısı üzerine çeşit, sıra arası ve azot uygulamalarının etkisi çok önemli olmuştur. Birinci yıla ait varyans analizi sonuçları ayrıca, çeşit x sıra arası, sıra arası x azot ve çeşit x sıra arası x azot dozu interaksiyonlarının da önemli olduğunu göstermiştir.

Araştırmanın ilk yılında çeşitler tabla başına tohum sayısı üzerine önemli etkide bulunmuş (Çizelge 4.14) ve deneme faktörlerin ortalaması olarak, Dinçer çeşidindeki tohum sayısı (39,66 adet) Yenice çeşidinden (36,73 adet) yüksek olmuştur (Çizelge 4.15).

Araştırmada 15, 30, 45 ve 60 cm’lik sıra aralık mesafelerine göre ekilen aspir bitkilerinin tabla başına tohum sayıları sırasıyla 35,21, 35,60, 39,71 ve 42,26 adet olarak tespit edilmiştir. Sıra aralıklarının tabladaki tohum sayısı üzerine olan etkisi çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14). Bu rakamlara göre en yüksek tabla başına tohum sayısı 60 cm’lik ekim mesafesi diğer ekim mesafelerinden belirgin bir farklılık göstermiştir. En düşük tabla başına tohum sayısı 15 cm mesafeden belirlenmiş olup, 30 cm’lik mesafeye yakın sonuç vererek aynı gruba dahil olmuştur (Çizelge 4.15).

Varyans analizi sonuçları, 2004 yılında azot dozlarının tabla başına tohum sayısına etkisinin istatistiki olarak %1 ihtimal sınırında önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.15. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Tabla Başına Tohum Sayıları (adet)

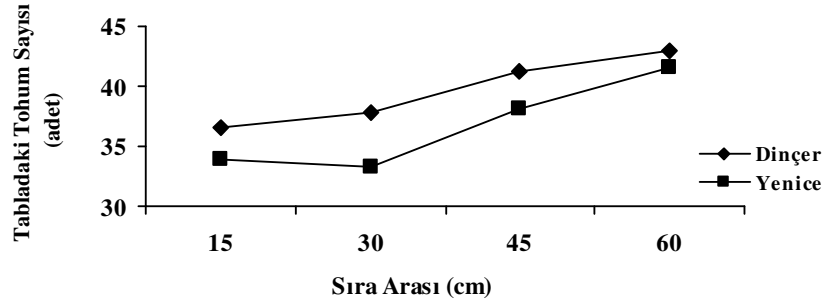
Yıl	Çeşit	Sıra Arası (cm)	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			0	3	6	9	12	
2004	Dinçer	15	33,65	36,92	35,17	37,40	39,57	36,54
		30	34,82	36,90	36,67	39,50	41,35	37,85
		45	42,22	35,00	44,77	40,87	43,50	41,27
		60	40,47	43,60	42,02	42,42	46,45	42,99
	Ortalama		37,79	38,10	39,66	40,05	42,71	39,66 a
	Yenice	15	31,32	32,60	35,57	34,67	35,25	33,88
		30	34,02	32,77	35,25	31,27	33,45	33,35
		45	35,60	36,97	36,15	40,10	41,97	38,16
		60	41,95	43,00	39,15	40,17	43,42	41,54
	Ortalama		35,72	36,33	36,53	36,55	38,52	36,73 b
	Çeşit Ort.	15	32,48	34,76	35,37	36,03	37,41	35,21 c
		30	34,42	34,83	35,96	35,38	37,40	35,60 c
		45	38,91	35,98	40,46	40,48	42,73	39,71 b
		60	41,21	43,30	40,58	41,30	44,93	42,26 a
	Genel Ort.		36,75 c	37,22 bc	38,09 b	38,30 b	40,62 a	38,20 b
2005	Dinçer	15	35,40	35,35	37,90	39,40	41,52	37,91
		30	35,97	39,92	39,15	41,25	40,07	39,27
		45	38,75	40,85	45,80	40,45	44,70	42,11
		60	41,27	37,45	38,35	42,15	39,45	39,73
	Ortalama		37,85	38,39	40,30	40,81	41,43	39,45 a
	Yenice	15	34,27	35,22	35,22	34,07	39,32	35,62
		30	33,10	38,42	38,42	33,90	38,62	36,49
		45	36,67	39,00	39,00	43,12	39,27	39,41
		60	36,60	42,35	42,35	44,95	39,80	41,21
	Ortalama		35,16	38,75	38,75	39,01	39,25	38,18 b
	Çeşit Ort.	15	34,83	35,28	35,56	36,73	40,42	36,77 b
		30	34,53	39,17	38,78	37,57	39,35	37,88 b
		45	37,71	39,92	42,40	41,78	41,98	40,76 a
		60	38,93	39,90	40,35	43,55	39,62	40,47 a
	Genel Ort.		36,50 c	38,57 b	39,52 ab	39,91 ab	40,34 a	38,97 a
Ortalama	Dinçer	15	34,52	36,13	36,53	38,40	40,55	37,23
		30	35,40	38,41	37,91	40,37	40,71	38,56
		45	40,48	37,92	45,28	40,66	44,10	41,69
		60	40,87	40,52	40,18	42,28	42,95	41,36
	Ortalama		37,82	38,25	39,98	40,43	42,07	39,71 a
	Yenice	15	32,80	33,91	35,40	34,37	37,28	34,75
		30	33,56	35,60	36,83	32,58	36,03	34,92
		45	36,13	37,98	37,57	41,61	40,62	38,78
		60	39,27	42,67	40,75	42,56	41,61	41,37
	Ortalama		35,44	37,54	37,64	37,78	38,89	37,46 b
	Çeşit Ort.	15	33,66	35,02	35,96	36,38	38,91	35,99 c
		30	34,48	37,00	37,37	36,48	38,37	36,74 c
		45	38,31	37,95	41,43	41,13	42,36	40,24 b
		60	40,07	41,60	40,46	42,42	42,28	41,37 a
	Genel Ort.		36,63 d	37,89 c	38,81 b	39,10 b	40,48 a	38,58

Aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

LSD; 2004 ÇxS: 1,44, SxA: 3,02, ÇxSxA: 4,28; 2005 ÇxS: 2,30, SxA: 2,75, ÇxSxA: 5,15; Yıl Ort. YxÇ: 0,79, YxS: 1,48, ÇxS: 1,48, SxA: 1,78, YxSxA: 3,32, ÇxSxA: 3,32, YxÇxSxA: 4,70

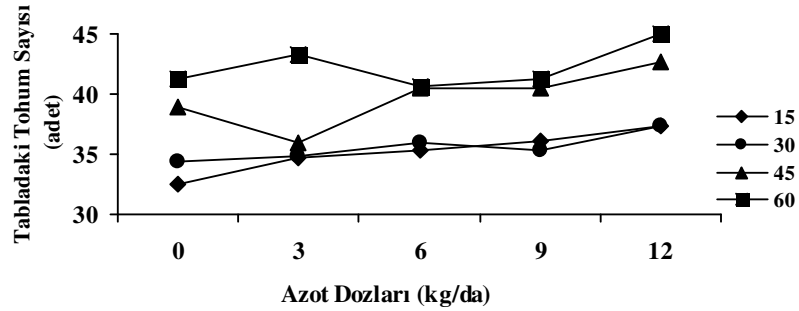
Azotlu gübre uygulanmasıyla tabladaki tane sayıları genellikle artış göstermiştir. Kontrol parsellerde belirlenen tabla başına tohum sayısı azot uygulanan parsellere göre düşük çıkmıştır. Dekara 0, 3, 6, 9 ve 12 kg N verildiğinde tabla başına ortalama tohum sayısı sırasıyla 36,75, 37,22, 38,09, 38,30 ve 40,62 adet olmuştur (Çizelge 4.15).

Araştırmanın birinci yılında, değişik ekim mesafelerinde tespit edilen tabla başına tohum sayısının çeşitlere göre farklılık göstermiş olmaları; çeşit x sıra arası interaksyonu %5 ihtimal sınırında önemli bulunmasına neden olmuştur. Örneğin, Yenice çeşidinde 30 cm sıra aralığından elde edilen tabladaki tohum sayısı (33,35 adet), 15 cm ekim mesafesine göre (33,88 adet) bir azalışı ifade ederken, Dinçer çeşidinde tersi bir durumun söz konusu oluşu bu sonucu ortaya çıkarmıştır (Çizelge 4.15 ve Çizelge 4.14, Şekil 4.45).



Şekil 4.45. Tabladaki tohum sayısına ait çeşit x sıra arası interaksyonu

2004 yılında, azotun dekara 6 ve 9 kg olarak uygulandığı parsellerde 30 ve 45 cm sıra aralığında tabladaki tohum sayılarının birbirine oldukça yakın olması (sırasıyla 35,96, 35,38 ve 40,46, 40,48 adet), 60 cm sıra aralığında 12 kg'lık azot dozunda en fazla tane sayısı (44,93 adet) ve aynı azot dozunda 15 ve 30 cm'lik mesafelerde tabladaki tohum sayısının hemen hemen aynı olması (37,41 ve 37,40 adet) sıra arası x azot dozu interaksyonunu %1 ihtimal seviyesinde önemli çıkarmıştır (Çizelge 4.15, Şekil 4.46).



Şekil 4.46. Tabladaki tohum sayısına ait sıra arası x azot interaksyonu

İkinci ürün yılında, çeşit, sıra arası ve azot uygulamaları tabla başına tohum sayısı üzerine önemli etkide bulunmuş, ayrıca çeşit x azot interaksyonu hariç diğer interaksyonların tamamı önemli olmuştur (Çizelge 4.14).

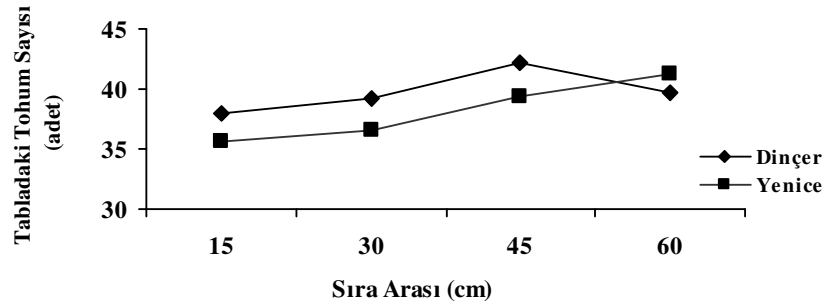
Araştırmada incelenen karakterlerden biri olan tabla başına tohum sayısına ait 2005 yılı sonuçlarının verildiği Çizelge 4.15’den de görüldüğü gibi, Dinçer çeşidi (39,45 adet), Yenice çeşidinden (38,18 adet) daha fazla tabla başına tane meydana getirmiştir. Çeşitler arasındaki bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.15’de yer alan tabla başına tohum sayısı sonuçlarına göre, uygulanan 15, 30, 45 ve 60 cm sıra aralığı mesafelerine göre tabla başına belirlenen tane sayıları, 2005 ürün yılında 36,77, 37,88, 40,76 ve 40,47 adet olmuştur. Tabla başına en az tohum sayısı 36,77 adet ile 15 cm sıra aralığında ekilen bitkilerde, en çok tane sayısı ise 40,76 adet ile sıra arası 45 cm tutulan bitkilerde saptanmıştır. İlk iki ekim mesafesi (15 ve 30 cm) ve son iki ekim mesafesi (45 ve 60 cm) arasında görülen farklılık ise önemsiz bulunmuştur.

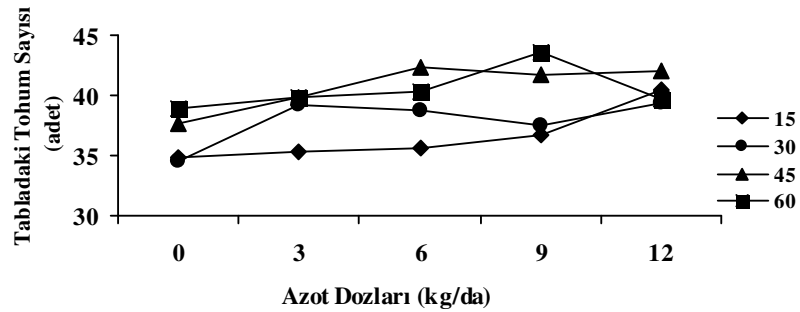
Azot seviyelerinin tabla başına tohum sayısı üzerine etkisi ikinci yılda da çok önemli olmuştur (Çizelge 4.14). Artan azot dozlarıyla birlikte tabla başına tohum sayısı da artış göstermiştir. Dekara 0, 3, 6, 9 ve 12 kg azotun uygulandığı koşullarda tespit edilen

tohum sayıları sırasıyla, 36,50, 38,57, 39,52, 39,91 ve 40,34 adet olmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15’de görüleceği gibi, ikinci deneme yılında Dinçer ve Yenice çeşitlerinin değişik sıra aralıklarına göre tabladaki tohum sayılarının farklılığı ve özellikle Dinçer çeşidinin 45 cm sıra aralığından 60 cm sıra aralığına geçişte tabla başına tohum sayısında bir düşüş göstermesi, çeşit x sıra arası interaksyonunun %1 önem düzeyinde farklı bulunmasına yol açmıştır (Çizelge 4.14, Şekil 4.47).



Şekil 4.47. Tabladaki tohum sayısına ait çeşit x sıra arası interaksyonu



Şekil 4.48. Tabladaki tohum sayısına ait sıra arası x azot interaksyonu

İlk yılda olduğu gibi, 2005 yılında da tabla başına tohum sayısı bakımından sıra arası x azot interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14). Değişik sıra arası ve azot seviyelerine göre belirlenmiş olan tabladaki tohum sayısı değerlerinin farklı yönlerde sonuç vermiş olması ve özellikle çeşitlerin ortalaması olarak ekim mesafelerine göre tabladaki tohum sayısı değerlerinde en fazla değişimin azotun 6 ve 9 kg/da dozlarında,

en az değişim ise dekara 3 kg azot uygulanan parsellerde tespit edilmiş olması (Çizelge 4.15), söz konusu interaksiyonunun çok önemli çıkmasına neden olmuştur (Şekil 4.48).

Yılların birlikte analizi sonucunda, tabladaki tohum sayısı üzerine yıl, çeşit, sıra arası ve azot uygulamalarının önemli etkide bulunduğu saptanmıştır. Yılların birlikte analizi ayrıca, tabladaki tohum sayısı yönünden yıl x azot, çeşit x azot, yıl x çeşit x sıra arası ve yıl x çeşit x azot hariç diğer interaksiyonların önemli olduğunu ortaya koymuştur (Çizelge 4.14).

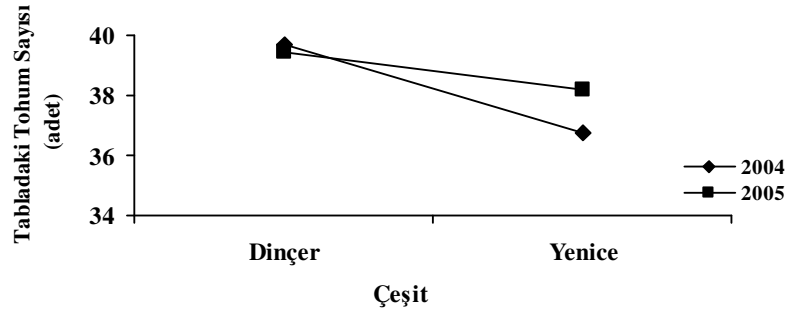
Deneme faktörlerinin ortalaması olarak tabla başına tohum sayısı bakımından yıllar arasında farklılık olup, bu farklılık istatistiki olarak %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14). Birinci deneme yılında tabla başına tohum sayısı 38,20 adet, ikinci deneme yılında ise 38,97 adet olmuştur (Çizelge 4.15). 2004 yılında tabla başına tohum sayısının 2005 yılına göre düşük olması, bu yıldaki yağışın az, nispi nemin düşük ve topraktaki organik maddenin az olmasından kaynaklanabilir. Nitekim, tabladaki tane sayısı sapa kalkma, dallanma ve çiçeklenme dönemindeki yağış ve sıcaklıktan etkilemektedir. Bu dönemdeki nem yetersizliği ve yüksek sıcaklıklar tabladaki tane sayısının azalmasına neden olmaktadır. Böyle bir durum ise, bitkideki tabla sayısı, tabla çapı ve tabla başına tohum sayısı gibi verimi doğrudan etkileyen komponentlerde azalmaya yol açmaktadır (Zimmerman 1978; Esendal 1981; Kolsarıcı ve Eda 2002).

İki yıllık ortalamalara göre tabladaki tohum miktarı Dinçer çeşidinde 39,71 adet, Yenice’de ise 37,46 adet olmuş (Çizelge 4.15) ve varyans analizi sonucunda çeşitlerin tabla başına tohum sayısı üzerine çok önemli etkide bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.14). Bu sonuçlar, farklı ekolojik koşullarda yetiştirilen aspir çeşitlerinde gerçekteşen tabla başına tohum sayısı değerlerinin farklı olabileceğini göstermektedir. Nitekim, tabladaki tohum sayısı bakımından çeşitler arasında önemli varyasyonların ortaya çıktığı, diğer araştırma sonuçlarında da ifade edilmiştir (Bratuleanu 1997; Samancı vd 2001; Çamaş vd 2005; Çamaş ve Esendal 2006).

Çizelge 4.14'deki varyans analiz sonuçları, ekim mesafesi uygulamalarının tabla başına tohum sayısını çok önemli düzeyde etkilediğini göstermiştir. Çeşit ve azot dozların ortalaması olarak, 15 cm sıra aralığı 35,99 adet ile en düşük, 60 cm sıra arası uygulaması ise en yüksek (41,37 adet) tabla başına tohum sayısı değerlerini vermişlerdir. Diğer ekim mesafesi uygulamalarında tabladaki tohum sayısı 37,77 adet (30 cm) ile 39,56 adet (45 cm) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.15). Geniş ekim mesafelerinde çoğunlukla tabladaki tohum sayısı artmaktadır (McCormick and Thomsen 1978; Esendal 1981; Gonzalez *et al.* 1994; Singh *et al.* 1992). Geniş sıra aralıklarında tabla başına tohum sayısında ortaya çıkan artışlar birim alanda bitki başına düşen çevre şartların daha uygun olmasından kaynaklanabilir. Nitekim, Kızıl vd (1999) tarafından 3 aspir çeşidinde dört farklı sıra aralığının (20, 30, 40 ve 50 cm) etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, geniş sıra aralıklarının dar sıra aralıklarına göre tabladaki tohum sayısını önemli derecede artırdığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Kolsarıcı ve Eda (2002) da asperde 50 cm sıra arası uygulamasının tabladaki tohum sayısını 30 cm'ye oranla önemli miktarda arttırdığını rapor etmişlerdir.

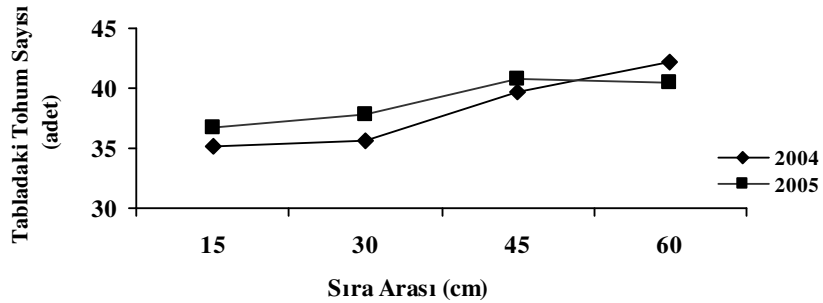
Yıl, çeşit ve sıra arası uygulamaların ortalaması olarak, azot uygulanmadığında tabla başına 36,63 adet olan tohum sayısı, dekara 3, 6, 9 ve 12 kg azot uygulamaları sonucunda sırasıyla 37,89, 38,81, 39,10 ve 40,48 adet olarak tespit edilmiş (Çizelge 4.15) ve azot uygulamasının tabla başına tohum sayısı üzerindeki etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.14). Azotlu gübre uygulaması, tabla başına düşen ortalama tane sayısını artırmış, fakat 6 ve 9 kgN/da dozları arasındaki fark önemli olmamıştır. Konuyla ilgili olarak yapılan araştırmalarda değişik sonuçlar elde edilmiştir. Nitekim, Öztürk (2003), yüksek azot dozlarında tabla başına düşen tohum sayısının azaldığını bildirirken, Sepetoğlu (1982), Mane *et al.* (1990), Arslan vd (1999), Kolsarıcı ve Eda (2002) gibi araştırmacılar ise azot dozlarındaki artışla birlikte tabladaki tane sayısının arttığını tespit etmişlerdir. Diğer taraftan Kolsarıcı ve Ekiz (1983), Qayyum *et al.* (1986), Kolsarıcı vd (2003) gibi araştırmacılar ise, azot dozlarının tabladaki tohum sayısını önemli derecede değiştirmediğini ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar, tabladaki tohum sayısının azot dozlarından bazı ekolojilerde etkilendiğini, bazı ekolojilerde ise etkilenmediğini göstermektedir.

Yılların ortalaması olarak, tabla başına tohum sayısı bakımından yıl x çeşit interaksyonunun önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.14). Deneme faktörlerin ortalaması alındığında, her iki araştırma yılında da Dinçer Yenice'den daha yüksek tabla başına tohum sayısına sahip olmasına rağmen, birinci yılda çeşitler arasında tabladaki tohum sayısı bakımından ikinci yıla göre daha fazla farklılığın meydana gelmiş olması söz konusu interaksyonun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.15, Şekil 4.49).



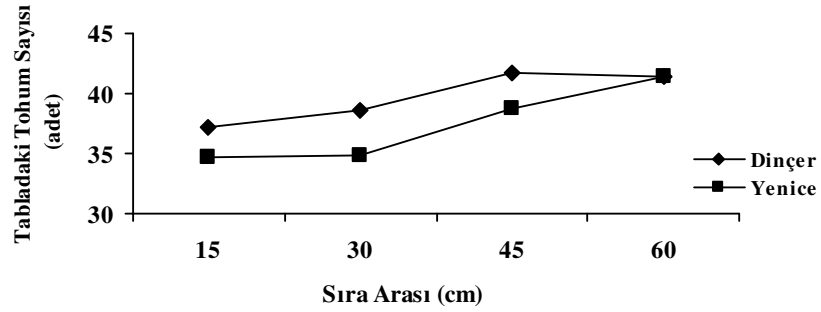
Şekil 4.49. Tabladaki tohum sayısına ait yıl x çeşit interaksyonu

Tabla başına tohum sayısı, araştırmanın ilk yılında 60 cm sıra aralığında, ikinci yılda ise 45 cm'de en fazla tohum sayısına sahip olmuş, sıra arası uygulamalarının tabladaki tohum sayısı yönünden yıllara göre sıralanışındaki bu farklılığın yıl x sıra arası interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.15 ve Çizelge 4.14, Şekil 4.50).



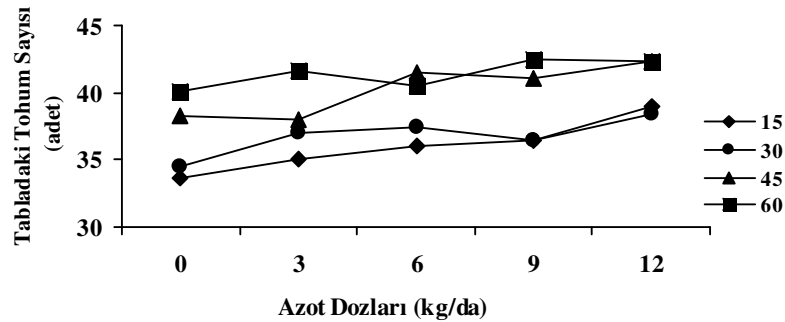
Şekil 4.50. Tabladaki tohum sayısına ait yıl x sıra arası interaksyonu

Yıllar ortalamasında, çeşitlerin tabla başına tohum sayısı bakımından sıra arası uygulamalarına farklı tepki göstermeleri, çeşit x sıra arası interaksyonunun çok önemli çıkmasına yol açmıştır (Çizelge 4.14). Dinçer çeşidinde 15 cm’lik ekim mesafesinden 45 cm’lik ekim mesafesine kadar tabladaki tohum sayısının artmasına karşılık, 60 cm sıra aralığı uygulamasında bir azalma meydana gelmiş olması, buna karşılık Yenice çeşidinde bu artışın 60 cm sıra aralığına kadar artışın devam etmesi bu interaksyonun önemli çıkmasında etkili olmuştur (Çizelge 4.15, Şekil 4.51).



Şekil 4.51. Tabladaki tohum sayısına ait çeşit x sıra arası interaksyonu

Birleşik analiz sonucunda, değişik sıra aralıklarında azot dozlarına göre tabladaki tohum sayısında tespit edilen artış ve azalış miktarlarının farklı boyutlarda olması (Çizelge 4.15) sıra arası x azot dozu interaksyonunun %5 ihtimal sınırlarında önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.14, Şekil 4.52).



Şekil 4.52. Tabladaki tohum sayısına ait sıra arası x azot interaksyonu

4.11. Bin tane ağırlığı

Tane büyüklüğün bir ölçüsü olarak görülen 1000 tane ağırlığına ait ortalama rakamlar Çizelge 4.16’de, bunlarla ilgili varyans analizi sonuçları da Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.16’dan anlaşılabacağı üzere, 2004 ve 2005 ürün yıllarında çeşit, sıra arası ve azot uygulamalarının bin tane ağırlığı üzerine etkisi %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur. Diğer taraftan, ikinci araştırma yılındaki çeşit x sıra arası ve sıra arası x azot dozu interaksyonu hariç, araştırma yıllarında diğer interaksyon kaynaklarının tamamı önemli olmuştur.

Denemenin ilk yılında aspir çeşitlerinde 1000 tane ağırlığı, Dinçer çeşidinde 40,43 g, Yenice çeşidinde ise 35,77 g olarak gerçekleşmiş (Çizelge 4.16) ve yapılan varyans analizi neticesinde, çeşitlerin bin tane ağırlığı üzerine çok önemli etkide bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.17).

2004 yılı varyans analizi sonuçlarının yer aldığı Çizelge 4.17’deki rakamlara göre, bin tane ağırlığına sıra arası uygulamalarının etkisi çok önemli olmuştur. Değişik sıra aralıklarında yetiştirilen aspir bitkilerinde en yüksek bin tane ağırlığı (40,43 g) 60 cm sıra aralığında elde edilmiş olup, bunu 39,76 g ile 45 cm’lik mesafe takip etmiştir. Diğer ekim mesafelerindeki (15 ve 30 cm) bin tane ağırlıkları ise sırasıyla 35,08 ve 37,14 g olarak belirlenmiştir.

Azot uygulamalarının 2004 yılında, bin tane ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17). Dekara 12 kg N uygulandığında görülen düşme hariç, genellikle azot dozlarının artmasıyla bin tane ağırlığı artış göstermiştir. Elde edilen sonuçlara göre, en yüksek bin tane ağırlığı (40,73 g) dekara 9 kg azot uygulamasından, en düşük bin tane ağırlığı ise azot verilmeyen kontrol paresellerinden (34,26 g) alınmıştır (Çizelge 4.16).

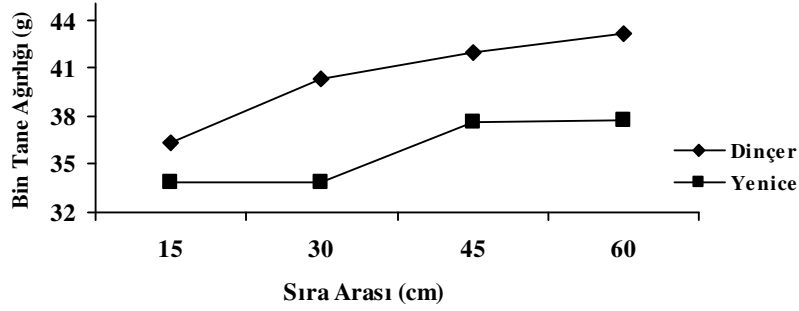
Çizelge 4.16. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Bin Tane Ağırlığı (g)

Yıl	Çeşit	Sıra Arası (cm)	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			0	3	6	9	12	
2004	Dinçer	15	31,45	31,42	35,90	40,77	41,85	36,28
		30	33,67	41,05	40,92	44,00	42,22	40,37
		45	36,55	44,37	42,00	43,50	43,35	41,95
		60	38,75	42,95	43,97	44,12	45,77	43,11
	Ortalama		35,10	39,95	40,70	43,10	43,30	40,43 a
	Yenice	15	33,22	33,95	33,77	33,92	34,57	33,89
		30	32,67	33,22	35,15	34,32	34,15	33,90
		45	33,35	35,00	36,12	42,05	41,32	37,57
		60	34,42	34,00	35,17	43,20	41,92	37,74
	Ortalama		33,41	34,04	35,05	38,37	37,99	35,77 b
	Çeşit Ort.	15	32,33	32,68	34,83	37,35	38,21	35,08 c
		30	33,17	37,13	38,03	39,16	38,18	37,14 b
		45	34,95	39,68	39,06	42,77	42,33	39,76 a
		60	36,58	38,47	39,57	43,66	43,85	40,43 a
	Genel Ort.		34,26 c	36,99 b	37,87 b	40,73 a	40,64 a	38,10
2005	Dinçer	15	34,42	36,90	40,10	43,15	42,82	39,48
		30	37,95	40,75	42,15	43,85	42,65	41,47
		45	34,40	41,25	43,85	44,17	45,60	41,85
		60	41,70	44,75	43,90	43,90	44,65	43,78
	Ortalama		37,11	40,91	42,50	43,76	43,93	41,64 a
	Yenice	15	33,00	32,42	32,00	35,35	36,50	33,85
		30	34,60	33,97	34,40	39,92	33,90	35,36
		45	36,57	34,00	34,85	40,85	38,07	36,87
		60	30,82	35,07	34,25	37,45	41,82	35,88
	Ortalama		33,75	33,86	33,87	38,39	37,57	35,49 b
	Çeşit Ort.	15	33,71	34,66	36,05	39,25	39,66	36,66 c
		30	36,27	37,36	38,27	41,88	38,27	38,41 b
		45	35,48	37,62	39,35	42,51	41,83	39,36 ab
		60	36,26	39,91	39,07	40,67	43,23	39,83 a
	Genel Ort.		35,43 c	37,39 b	38,18 b	41,08 a	40,75 a	38,56
Ortalama	Dinçer	15	32,93	34,16	38,00	41,96	42,33	37,88
		30	35,81	40,90	41,53	43,92	42,43	40,92
		45	35,47	42,81	42,92	43,83	44,47	41,90
		60	40,22	43,85	43,93	44,01	45,21	43,44
	Ortalama		36,11	40,43	41,60	43,43	43,61	41,03 a
	Yenice	15	33,11	33,18	32,88	34,63	35,53	33,87
		30	33,63	33,60	34,77	37,12	34,02	34,63
		45	34,96	34,50	35,48	41,45	39,70	37,22
		60	32,62	34,53	34,71	40,32	41,87	36,81
	Ortalama		33,58	33,95	34,46	38,38	37,78	35,63 b
	Çeşit Ort.	15	33,02	33,67	35,44	38,30	38,93	35,87 c
		30	34,72	37,25	38,15	40,52	38,23	37,77 b
		45	35,21	38,65	39,20	42,64	42,08	39,56 a
		60	36,42	39,19	39,32	42,16	43,54	40,13 a
	Genel Ort.		34,84 d	37,19 c	38,03 b	40,90 a	40,70 a	38,33

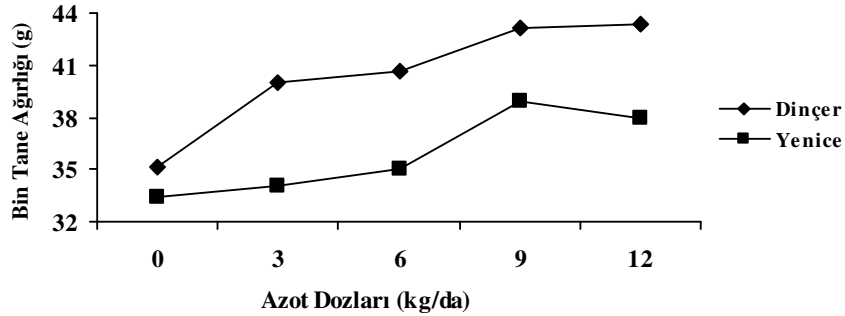
Aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

LSD; 2004 ÇxS: 1,50, ÇxA: 1,67, SxA: 2,37, ÇxSxA: 3,35; 2005 ÇxA: 2,51, ÇxSxA: 5,03; Yıl Ort. YxÇ: 0,97, YxS: 1,37, ÇxS: 1,37, ÇxA: 1,53, SxA: 2,17, ÇxSxA: 3,06, YxÇxSxA: 4,34

Araştırmanın ilk yılında, çeşitlerin bin tane ağırlığı bakımından sıra arası uygulamalarına farklı tepki göstermeleri, çeşit x sıra arası interaksyonunun önemli çıkmasına sebep olmuştur (Çizelge 4.17). Nitekim, Yenice çeşidi 15 ve 30 cm (sırasıyla 33,89 ve 33,90 g) ile 45 ve 60 cm (37,57 ve 37,74 g) ekim mesafeleri birbirine oldukça yakın bin tane ağırlığı değerleri oluşturmalarına rağmen, Dinçer çeşidinde çok daha farklı bir durum ortaya çıkmış ve sıra arası uygulamalarından elde edilen bin tane ağırlıkları önemli derecede farklılık göstermiştir (Çizelge 4.16, Şekil 4.53).



Şekil 4.53. Bin tane ağırlığına ait çeşit x sıra arası interaksyonu

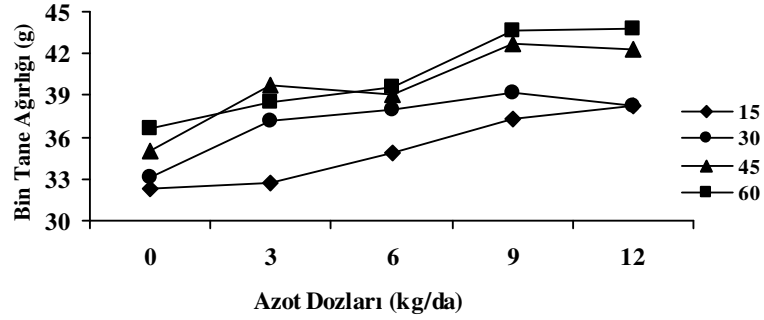


Şekil 4.54. Bin tane ağırlığına ait çeşit x azot interaksyonu

Çizelge 4.16'den de anlaşılacağı gibi, 2004 yılında çeşit x azot dozu interaksyonunun önemli çıkmasında, çeşitlerin bin tane ağırlıklarının azot dozlarına göre istikrarlı olmaması; özellikle Yenice çeşidinin bin tane ağırlığının 9 kg/da azot seviyesine kadar

bir artış gösterirken, 12 kg/da'lık azot dozunda bu artış azalmıştır. Buna karşılık Dinçer çeşidinde aynı azot dozlarında artışın devam etmesi önemli rol oynamıştır (Şekil 4.54).

Varyans analizi çizelgesinde (Çizelge 4.17) görüleceği üzere, birinci ürün yılında sıra arası ve azot seviyesi arasındaki interaksiyon %1 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur. Söz konusu bu interaksiyonun oluşumunda, farklı sıra arası uygulamalarında artan azot dozlarına göre elde edilen bin tane ağırlıklarının farklı miktarlarda artış göstermesi önemli olmuştur (Çizelge 4.16, Şekil 4.55).



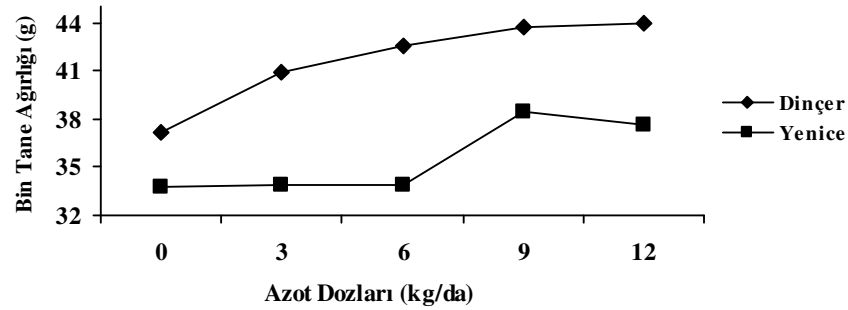
Şekil 4.55. Bin tane ağırlığına ait sıra arası x azot interaksiyonu

Bir önceki yılda olduğu gibi, 2005 yılında da bin tane ağırlığı bakımından çeşitlerin etkisi çok önemli bulunmuş (Çizelge 4.17) ve deneme faktörlerinin ortalaması olarak, Dinçer çeşidi (41,64 g), Yenice çeşidinden (35,49 g) önemli seviyede yüksek bin tane ağırlığına sahip olmuştur (Çizelge 4.16).

Aynı araştırma yılında, sıra arası uygulamalarının bin tane ağırlığı üzerine etkisinin %1 ihtimal seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.17). Araştırmanın ilk yılında olduğu gibi, 15 cm sıra aralığı en düşük bin tane ağırlığına (36,66 g) sahip olmuştur. 30, 45 ve 60 cm uygulamalarına ait değerler ise sırasıyla 38,41, 39,36 ve 39,83 g olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.16).

Bin tane ağırlığı, 2005 yılında azot seviyelerinden çok önemli derecede etkilenmiştir (Çizelge 4.17). Bin tane ağırlığı, azotun 9 ve 12 kg/da dozlarında sırasıyla 41,08 ve 40,75 g'lık ortalamalarla en yüksek, azot verilmeyen parsellerde ise en düşük düzeyde (35,43 g) olmuştur (Çizelge 4.16).

2005 yılında, bin tane ağırlığının azot dozlarına bağlı olarak Yenice çeşidinin, Dinçer'de olduğu gibi düzenli bir artış göstermemesi, çeşit x azot dozu interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.16, Şekil 4.56).



Şekil 4.56. Bin tane ağırlığına ait çeşit x azot interaksyonu

Yılların birlikte analizi sonucunda, bin tane ağırlığı üzerine çeşit, sıra arası ve azot uygulamalarının önemli etkide bulunduğu, yıl etkisinin ise önemsiz olduğu saptanmıştır. Ayrıca yıl x azot, yıl x çeşit x sıra arası, yıl x çeşit x azot ve yıl x sıra arası x azot hariç diğer interaksyon kaynaklarının önemli olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17'den anlaşılabacağı üzere, bin tane ağırlığı bakımından yıllar arasında önemli bir farklılık meydana gelmemiştir. Denemeye konu olan tüm faktörlerin ortalaması olarak, birinci ve ikinci yıl bin tane ağırlığı değerleri sırasıyla 38,10 ve 38,56 g olmuştur (Çizelge 4.16).

Değişik sıra aralığı ve farklı azot seviyelerinin uygulandığı koşullarda yetiştirilen aspir çeşitlerinin bin tane ağırlığı üzerine etkisi, yıllar ortalamasında %1 ihtimal seviyesinde önemli çıkmıştır (Çizelge 4.17). Bin tane ağırlığı aspir çeşitlerinden Dinçer’de 41,03 g ve Yenice çeşidinde de 35,63 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.16). Bin tane ağırlığının çeşitlere göre farklı olması çeşitlerin kalıtsal yapılarından kaynaklanmış olabilir (Nie *et al.* 1992; Kızıl 2002; Çamaş vd 2005; Çamaş ve Esendal 2006). Aspir çeşit ve genotipleri arasında bin tane ağırlığı bakımından önemli farklılıkların olabildiği Çalışkan vd (1998), Akmal *et al.* (1999), Eren vd (2005) ve Çamaş vd (2005) gibi araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir. Bu araştırmadan elde edilen bin tane değerleri Çalışkan vd (1998), Yılmaz ve Güllüoğlu (1999) ve Arslan vd (2003) gibi araştırmacıların 33 – 43 g arasında değişen bin tane ağırlığı bulguları ile yakınlık göstermektedir. Ancak, Akmal *et al.* (1999) belirlemiş olduğu 48 – 55 g bin tane ağırlığı değerleri bu araştırma bulgularından oldukça yüksektir.

Deneme yıllarına ait çeşitlerin bin tane ağırlıklarının verildiği Çizelge 4.16’dan görüleceği gibi, sıra aralığı mesafelerin geniş tutulması bin tane ağırlığının artmasına neden olmuş ve sıra arası mesafelerinin bin tane ağırlığına olan etkisi çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17). Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek bin tane ağırlığı 45 ve 60 cm sıra aralığından (sırasıyla 39,56 ve 40,13 g) elde edilmiş olup ve yapılmış olan istatistiki değerlendirmede her iki ekim mesafesi de aynı gruba dahil olmuştur. En düşük bin tane ağırlığı ise 15 cm (35,87 g) ve 30 cm (37,77 g) ekim mesafelerinde belirlenmiş ve aralarındaki farklılığın önemli olduğu anlaşılmıştır. Sıra arası mesafelerin genişlemesiyle bin tane ağırlığı artmıştır. Bu durum geniş sıra aralıklarında daha büyük tanelerin meydana gelmiş olmasının bir sonucu olabilir (Esendal 1981). Yüksek bitki sıklıklarında bitkiler arası rekabetin artması yüzünden, fotosentez organlarındaki gelişme daha zayıf olmakta ve özellikle tohum bağlama döneminde tohum gelişmesini olumsuz yönde etkilemektedir. Buna bağlı olarak, yüksek bitki sıklıklarında tohum ağırlığındaki artış azalmaktadır (Gonzalez *et al.* 1994). Bin tane ağırlığı bakımından sıra aralıkları arasında önemli bir farkın bulunmadığını (Kızıl vd 1999; Kolsarıcı ve Eda 2002) veya en fazla bin tane ağırlığı düşük ekim sıklıklarında ve geniş sıra aralıklarından sağlandığı (Abel 1976; Esendal 1981; Mane *et al.* 1990; Gonzalez *et al.*

1994; Uslu vd 1998; Öztürk vd 2000) gibi araştırmacıların çalışmalarında da görülmüştür.

Çizelge 4.17. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Bin Tane Ağırlığına ve Yağ Oranına Ait Varyans Analizi Sonuçları

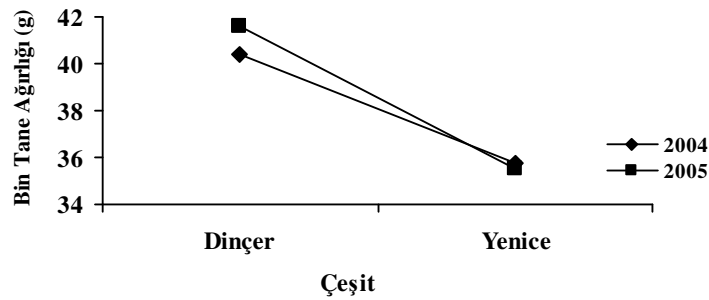
Varyasyon Kaynakları	SD	Bin Tane Ağırlığı			Yağ Oranı		
		F Değerleri			F Değerleri		
		2004	2005	Ortalama	2004	2005	Ortalama
Yıl (Y)	1	-	-	3,09	-	-	19,67**
Çeşit (Ç)	1	263,32**	191,92**	417,80**	30,10**	63,41**	86,48**
Sıra Arası (S)	3	73,78**	9,90**	52,89**	1,45	2,23	3,20*
Azot (A)	4	71,58**	22,74**	73,46**	2,06	3,84**	4,67**
Y x Ç	1	-	-	8,04**	-	-	0,69
Y x S	3	-	-	4,51**	-	-	0,33
Y x A	4	-	-	0,48	-	-	0,88
Ç x S	3	9,12**	1,97	5,67**	1,34	2,58	3,53*
Ç x A	4	7,16**	3,87**	9,10**	0,49	1,19	1,45
S x A	12	2,64**	1,39	2,28**	1,05	0,86	1,24
Y x Ç x S	3	-	-	2,48	-	-	0,15
Y x Ç x A	4	-	-	0,58	-	-	0,09
Y x S x A	12	-	-	1,24	-	-	0,70
Ç x S x A	12	8,80**	2,45**	5,75**	0,56	1,85*	1,66
Y x Ç x S x A	12	-	-	2,88**	-	-	0,49
Hata (Yıl)	120						
Hata (Yıl Ort.)	240						

* İşaretli F değerleri %5, ** işaretli F değerleri ise %1 ihtimal sınırında önemlidir.

Yılların birlikte analizi neticesinde, azot uygulamalarının bin tane ağırlığı üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.17). Azot verilmeyen kontrol parsellerde 34,84 g olarak belirlenen bin tane ağırlığı, 3 kg N dozunda 37,19 g, 6 kg N dozunda 38,03 g, 9 kg N dozunda 40,90 g ve 12 kg N dozunda 40,70 g olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, azotun 9 kg/da'a kadar çıkarılmasıyla bin tane ağırlığının arttığını, yüksek azot dozunun (12 kg/da) ise bin tane ağırlığını önemsiz seviyede azalttığını göstermektedir (Çizelge 4.16). Bin tane ağırlığının azota tepkisi olumlu olmuş ve uygulanan azot miktarlarındaki artışa bağlı olarak, genellikle bin tane ağırlığında bir artma eğilimi gözlenmiştir. Nitekim, Jones and Tucker (1968) ve Esendal (1981), azotun özellikle ikinci ve üçüncü yan tablalarda meydana gelen taneler üzerine olumlu etkisi nedeniyle, 1000 tane

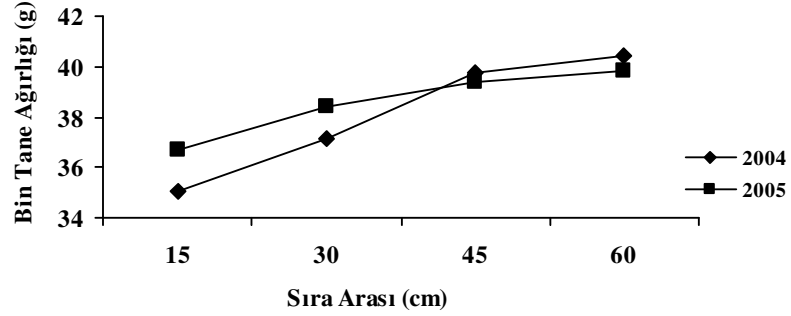
ağırlığının arttığını ifade etmişlerdir. Diğer taraftan Sepetoğlu (1982), Steer and Hariggan (1986), Strasil and Vorlicek (2002) ve Öztürk (2003) gibi araştırmacılar, azot dozlarının 1000 tane ağırlığı üzerindeki etkisini önemsiz bulmuşlardır. Ancak, bu araştırmada olduğu gibi azot dozlarındaki artışların bin tane ağırlığını artırdığı çok sayıdaki araştırma ile de ortaya konulmuştur (Esendal 1981; Mane and Narkhede 1982; El-Ahmar 1983; Koç ve Altınel 1997; Kolsarıcı ve Eda 2002).

Araştırmanın her iki yılında da Dinçer çeşidinde teşekkül eden bin tane ağırlığının Yenice çeşidinden daha yüksek olmuş ve önemli farklılık meydana gelmiştir. Çeşitlerin bin tane ağırlığı bakımından yıllara göstermiş olduğu farklılığa bağlı olarak yıl x çeşit etkisi çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.16, Şekil 4.57).



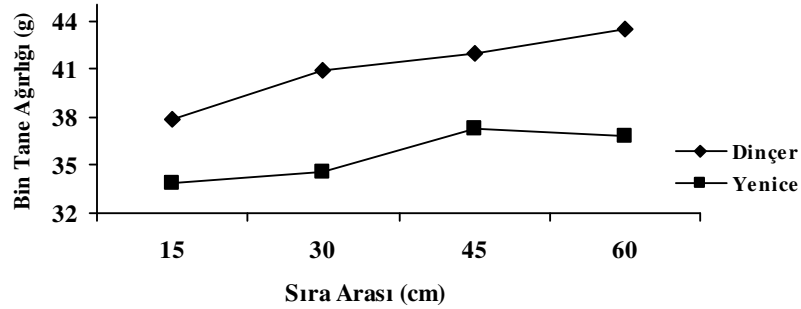
Şekil 4.57. Bin tane ağırlığına ait yıl x çeşit etkisi

Yılların birlikte analizine ait varyans analizi sonuçları, yılların bin tane ağırlığı bakımından sıra arası uygulamalarına farklı tepki gösterdiğini dolayısıyla yıl x sıra arası etkisinin önemli olduğunu ortaya koymuştur (Çizelge 4.17). Araştırmanın birinci yılında 15 ve 30 cm sıra aralığında tespit edilen bin tane ağırlığı, ikinci yıl aynı sıra aralığından elde edilen bin tane ağırlığından daha az olmuş, ayrıca denemenin ilk yılında daha yüksek bin tane ağırlığı değerleri veren 45 cm (39,76 g) ve 60 cm (40,43 g) sıra arası uygulamaları araştırmanın ikinci yılında farklı bir performans sergilemiş ve ilk deneme yılına göre daha düşük bin tane ağırlığına sahip olmuştur (Çizelge 4.16, Şekil 4.58).



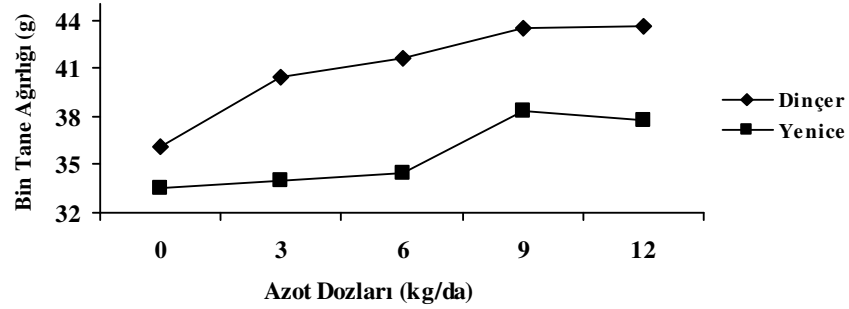
Şekil 4.58. Bin tane ağırlığına ait yıl x sıra arası etkileşimi

Değişik sıra aralığı mesafelerinde çeşitlerin uygulanan azot muamelelerine tepkisi yıllar ortalamasında farklılık göstermiş ve bu durum çeşit x sıra arası etkileşiminin %1 ihtimal seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.17). Yenice çeşidinde bin tane ağırlığı 45 cm sıra aralığından 60 cm'ye geçişte azalırken, Dinçer çeşidinde bin tane ağırlığı bakımından Yenice'nin tamamen tersi bir durum gözlenmiştir (Çizelge 4.16, Şekil 4.59).



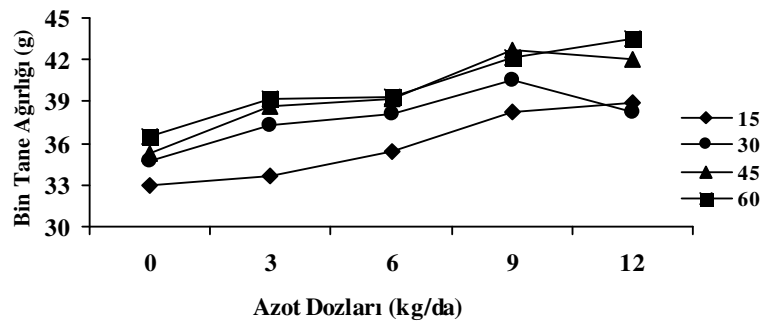
Şekil 4.59. Bin tane ağırlığına ait çeşit x sıra arası etkileşimi

Birleşik analizde, bin tane ağırlığı bakımından çeşit x azot etkileşiminin çok önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.17). Deneme faktörlerinin ortalaması olarak, aspir çeşitlerinin aynı azot dozlarında belirlenen bin tane ağırlıkları da farklı olmuştur. Örneğin, Dinçer çeşidinde 3 kg azot dozunda tespit edilen bin tane ağırlık artış miktarı, aynı azot seviyesinde Yenice çeşidinde belirlenen artış miktarından daha fazla olmuştur (Çizelge 4.16, Şekil 4.60).



Şekil 4.60. Bin tane ağırlığına ait çeşit x azot interaksyonu

Bin tane ağırlığı yönünden sıra arası uygulamalarının azot uygulamalarına göstermiş oldukları tepki birbirinden farklı olmuş ve sıra arası x azot interaksyonu çok önemli çıkmıştır (Çizelge 4.17). Genel olarak, bin tane ağırlığı bütün sıra aralıklarında azot dozlarındaki artışa paralel olarak bir artış eğilimi içerisine girmiş olmasına rağmen, 30 ve 45 cm ekim mesafelerinde dekara 12 kg azot uygulamalarında bir önceki doza göre bir azalma (sırasıyla 38,23 ve 42,08 g) göstermiştir (Çizelge 4.16). Bu durum söz konusu interaksyonun önemli çıkmasına sebep olmuştur (Şekil 4.61).



Şekil 4.61. Bin tane ağırlığına ait sıra arası x azot interaksyonu

4.12. Yağ oranı

Deneme faktörlerinin 2004, 2005 yılları ve yılların birlikte analizi ile ilgili varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17’de, yağ oranına ait ortalama değerler ise Çizelge 4.18’de sunulmuştur.

Varyans analizi sonuçlarından görüleceği üzere (Çizelge 4.17), yağ oranı üzerine azot uygulamalarının etkisi yalnızca araştırmanın ikinci yılında önemli olurken, çeşit etkisi her iki yılda da önemli bulunmuş; çeşit x sıra arası x azot dozu interaksyonu hariç diğer varyasyon kaynaklarının etkisi ise önemsiz olmuştur. Yılların birlikte analizinde ise yıl, çeşit, sıra arası, azot ve çeşit x sıra arası interaksyonunun yağ oranını önemli seviyede etkilediği tespit edilmiştir.

Araştırmanın birinci ve ikinci yıllarında çeşitler, yağ oranı üzerine önemli etkide bulunmuştur (Çizelge 4.17). Yağ oranı, araştırmanın birinci yılında Dinçer’de %28,66, Yenice’de %27,49; ikinci deneme yılında ise Dinçer’de %28,16, Yenice’de ise %26,76 olarak gerçekleşmiş, her iki yılda da Dinçer, Yenice’den daha yüksek yağ oranına sahip olmuştur (Çizelge 4.18).

Yağ oranı, denemenin yürütüldüğü 2004 yılında, sıra arası uygulamalarına göre %27,70 (15 cm) ile %28,16 (60 cm), 2005 yılında ise %27,15 (15 cm) ile %27,37 (60 cm) arasında değişim göstermiş (Çizelge 4.18) ve her iki yılda da sıra arası uygulamalarının yağ oranı üzerindeki etkisi önemli olmamıştır (Çizelge 4.17).

2005 ürün yılında, ilk yıldan farklı olarak değişik azot dozları ile yapılan uygulamaların yağ oranı üzerindeki etkisi %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17). Çeşit ve sıra arası uygulamalarının ortalaması olarak, 2004 yılında yağ oranı bakımından dekara 0, 3, 6, 9 ve 12 kg N uygulamaları önemsiz olmuştur. Araştırmanın ikinci yılında gübresiz kontrol parselleri %27,10 ile en düşük yağ oranına sahip olmuşlardır. Yağ oranı, dekara 3, 6, 9 ve 12 kg azot uygulamalarında sırasıyla %27,32,

Çizelge 4.18. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Yağ Oranları (%)

Yıl	Çeşit	Sıra Arası (cm)	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			0	3	6	9	12	
2004	Dinçer	15	28,25	27,87	28,25	29,62	28,62	28,52
		30	28,62	29,00	28,37	29,12	30,12	29,05
		45	27,75	29,12	29,00	28,37	28,37	28,52
		60	28,12	28,75	28,75	28,75	28,50	28,57
	Ortalama		28,18	28,68	28,59	28,96	28,90	28,66 a
	Yenice	15	26,25	26,75	27,12	26,75	27,50	26,87
		30	25,62	28,25	27,37	27,37	28,87	27,50
		45	27,37	27,75	28,25	27,62	28,25	27,85
		60	28,12	28,37	27,62	27,37	27,25	27,75
	Ortalama		26,84	27,78	27,59	27,28	27,96	27,49 b
	Çeşit Ort.	15	27,25	27,31	27,68	28,18	28,06	27,70
		30	27,12	28,62	27,87	28,25	29,50	28,27
		45	27,56	28,43	28,62	28,00	28,31	28,18
		60	28,12	28,56	28,18	28,06	27,87	28,16
	Genel Ort.		27,51	28,23	28,09	28,12	28,43	28,08 a
2005	Dinçer	15	28,37	27,25	28,00	28,87	28,62	28,22
		30	28,00	27,25	28,87	28,87	28,75	28,35
		45	28,12	28,87	26,87	28,87	28,50	28,25
		60	26,62	28,50	27,00	28,87	28,25	27,85
	Ortalama		27,78	27,96	27,68	28,87	28,53	28,16 a
	Yenice	15	25,62	26,00	25,75	25,75	27,25	26,07
		30	25,37	27,12	26,75	27,00	27,75	26,80
		45	27,00	27,00	27,25	27,37	27,75	27,27
		60	27,75	26,62	26,62	26,75	26,75	26,90
	Ortalama		26,43	26,68	26,59	26,71	27,37	26,76 b
	Çeşit Ort.	15	27,00	26,62	26,87	27,31	27,93	27,15
		30	26,68	27,18	27,81	27,93	28,25	27,57
		45	27,56	27,93	27,06	28,12	28,12	27,76
		60	27,18	27,56	26,81	27,81	27,50	27,37
	Genel Ort.		27,10 c	27,32 bc	27,14 c	27,79 ab	27,95 a	27,46 b
Ortalama	Dinçer	15	28,31	27,56	28,12	29,25	28,62	28,37
		30	28,31	28,12	28,62	29,00	29,43	28,70
		45	27,93	29,00	27,93	28,62	28,43	28,38
		60	27,37	28,62	27,87	28,81	28,37	28,21
	Ortalama		27,98	28,32	28,14	28,92	28,71	28,41 a
	Yenice	15	25,93	26,37	26,43	26,25	27,37	26,47
		30	25,50	27,68	27,06	27,18	28,31	27,15
		45	27,18	27,37	27,75	27,50	28,00	27,56
		60	27,93	27,50	27,12	27,06	27,00	27,32
	Ortalama		26,64	27,23	27,09	27,00	27,67	27,12 b
	Çeşit Ort.	15	27,12	26,96	27,28	27,75	28,00	27,42 b
		30	26,90	27,90	27,84	28,09	28,87	27,92 a
		45	27,56	28,18	27,84	28,06	28,21	27,97 a
		60	27,65	28,06	27,50	27,93	27,68	27,76 ab
	Genel Ort.		27,31 c	27,78 ab	27,61 bc	27,96 ab	28,20 a	27,77

Aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farksızdır.

LSD; 2005 ÇxSxA: 1,56; Yıl Ort. ÇxS: 0,54

27,14, 27,79 ve 27,95 olarak tespit edilmiştir. 3 ve 6 kg/da N uygulamalarının gübresiz kontrolle aralarındaki farklılıklar önemsiz, diğer azot uygulamalarının (9 ve 12 kg/da) gübresiz kontrolle aralarındaki farklılıklar ise önemli olmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.17'deki varyans analiz sonuçları, yağ oranı bakımından deneme yılları arasında istatistiki olarak çok önemli farklılığın olduğunu ortaya koymuştur. Deneme faktörlerin ortalaması olarak, 2004 ve 2005 araştırma yıllarında yağ oranı sırasıyla %28,08 ve %27,46 olmuştur (Çizelge 4.18). En düşük yağ oranının gelişme mevsiminin birinci yıla oranla daha sıcak geçtiği 2005 yılında (Çizelge 3.1) tespit edilmiştir. Yağ oranı bakımından yıllar arasında ortaya çıkan bu değişim iklim faktörlerinden kaynaklanmış olabilir. Nitekim yağ oranının çevre şartlarından, özellikle de yıllar arasında iklim faktörlerinde ortaya çıkan sıcaklık değişimlerinden önemli ölçüde etkilendiği; gelişme mevsiminin sıcak geçtiği yıllarda yağ oranında önemli düşüşlerin meydana geldiği bildirilmiştir (Weiss 1983; Gonzalez *et al.* 1994; Yılmaz ve Güllüoğlu 1999; Öztürk 2003).

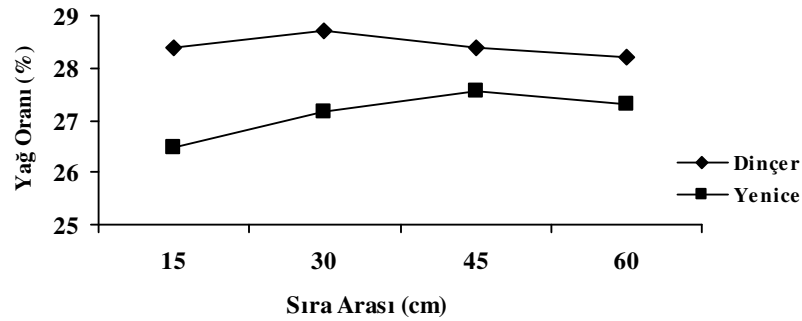
İki yıllık ortalamaya göre yağ oranı Dinçer çeşidinde %28,41, Yenice'de ise %27,12 olarak gerçekleşmiş (Çizelge 4.18) ve çeşitler arasında yağ oranı yönünden ortaya çıkan bu farklılığın %1 ihtimal düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.17). Çeşitler arasında yağ oranının farklılık göstermesi, çeşitlerin genetik yapısına bağlı olmakla birlikte, çevre koşullarından ve kültürel uygulamalardan da etkilenebilmektedir (Gonzalez *et al.* 1994; Çamaş vd 2005). Bu çalışmamızda olduğu gibi, yapılan birçok çalışmada da aspir çeşitleri arasında yağ oranı bakımından önemli farklılıkların olabileceği bildirilmektedir (Haby *et al.* 1982; Gonzalez *et al.* 1994; Çalışkan vd 1998; Yılmaz ve Güllüoğlu 1999; Kızıl 2002; Öztürk 2003). Bayraktar vd (2005), yağ oranı değerlerinin çeşitlere göre %26,1 ile %34,8; Koutroubas and Papakosta (2005) ise %26,72 ile %35,78 arasında olmak üzere önemli değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

Farklı sıra aralıklarının aspir bitkisinin yağ oranı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17). Yılların ve deneme faktörlerin ortalaması olarak, en yüksek yağ oranı 45 cm sıra aralığından (%27,97) alınmış ve bunu sırasıyla %27,92, 27,76 ve

27,42 yağ oranlarıyla 30, 60 ve 15 cm ekim mesafeleri takip etmiştir (Çizelge 4.18). Sonuçlarımız El-Ahmar (1983)'in sıra aralığının 20 cm'den 30 cm'ye çıkarılması durumunda yağ oranının önemli oranda arttığını 40 cm'de ise artış oranının çok az olduğunu belirten bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Literatür incelemesinde geniş sıra aralıklarında daha büyük tanelerin meydana gelmesine bağlı olarak 1000 tane ağırlığının arttığı, dolayısıyla yağ oranının azaldığını (Esendal 1981; Salera 1996) veya yüksek ekim sıklıkları ve sıra aralıklarının yağ oranı üzerine etkisinin önemsiz olduğu (Nasr *et al.* 1978; Gonzalez *et al.* 1994; Kolsarıcı ve Eda 2002) gibi değişik sonuçların olduğu görülmüştür. Konuyla ilgili yapılan bazı araştırmalarda ise sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin genişlemesiyle birlikte yağ oranının arttığı belirlenmiştir (Majid *et al.* 1978; Salera 1996; Koç ve Altinel 1997; Oad *et al.* 2002; Özel vd 2004).

Farklı azot dozu uygulamalarının yağ oranı üzerine etkisi yıllar ortalamasında %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17). Araştırma sonucunda çeşitlerin ve sıra arası uygulamaların ortalaması olarak azot dozlarına göre, en az yağ oranı kontrol parsellerden (%27,31), en fazla ise 12 kg/da N uygulamasından (%28,20) elde edilmiştir (Çizelge 4.18). En fazla yağ oranı en yüksek azot dozundan elde edilmesine karşılık, değişen azot dozlarına yağ oranının tepkisi düzensiz olmuştur. Konuyla ilgili olarak yapılan araştırmalarda değişik sonuçlar elde edilmiştir. Kolsarıcı ve Eda (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, azot dozları arasında düzensiz artış ve azalışların olmasına rağmen, azot uygulanmayan kontrolde %35,93 olan yağ oranı dekara 16 kg uygulanması sonucunda önemli bir artışla %39,38'e yükselmiştir. Yapılan diğer pek çok çalışmada da azot dozlarının tohumun yağ oranını azot uygulanmayan kontrole göre önemli seviyede artırdığı bildirilmektedir (Nasr *et al.* 1978; Sound *et al.* 1983; Steer and Harrigan 1986; Zaman and Das 1991; Koç ve Altinel 1997). Bazı araştırmalarda ise azotun yağ oranını etkilemediğini (Sepetoğlu 1982; Mahey *et al.* 1989; Günel ve Arslan 1997) bildirirken, bir başka çalışmada (Yıldırım vd 2005) azotlu gübrenin yağ oranını düşürdüğünden bahsedilmektedir. Azotlu gübre uygulaması yağ oranını ve protein oranını artırmıştır. Yağ oranı ve protein oranı arasındaki bu ilişki, bu iki özellik arasında pozitif bir korelasyon katsayısının ($r = 0,68$) hesaplanmasıyla da vurgulanmıştır (Pahlavani 2005).

Çizelge 4.17'deki birleşik analiz sonuçlarından anlaşılabacağı üzere, yağ oranı bakımından çeşit x sıra arası etkileşimi önemli olmuştur. Dinçer çeşidinde 60 cm sıra arası uygulamasından en düşük (%28,21) yağ oranını elde edilirken, Yenice çeşidinde farklı bir durum ortaya çıkmış ve en düşük yağ oranı (%26,47) 15 cm ekim mesafesinden elde edilmiştir (Çizelge 4.18, Şekil 4.62). Bu durum, sıra arası uygulamaların yağ oranı üzerindeki etkisinin çeşitlere göre önemli değişim gösterebileceğini ifade etmektedir.



Şekil 4.62. Yağ oranına ait çeşit x sıra arası etkileşimi

4.13. Protein oranı

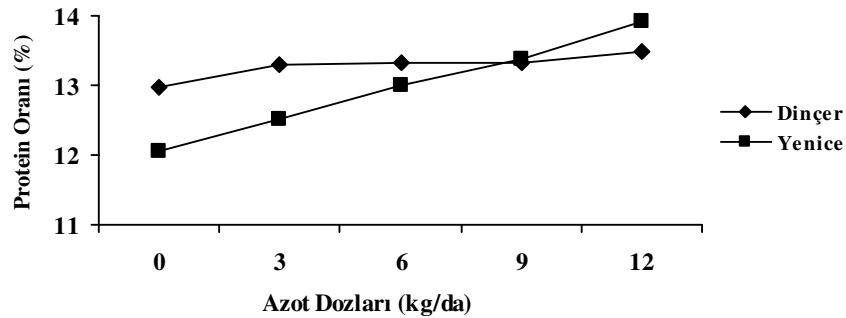
Değişik sıra aralığında ve farklı miktarlarda azot dozlarının uygulandığı Dinçer ve Yenice aspir çeşitlerinde tespit edilen ortalama protein oranları Çizelge 4.19'de, bunlara ait varyans analizi sonuçları da Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Varyans analizi çizelgesinden görüleceği gibi (Çizelge 4.20), her iki deneme yılında çeşit ve azot uygulamalarının protein oranı üzerine etkisi önemli olurken, sıra arası uygulamaları iki yılda da önemsiz bulunmuştur. Diğer taraftan, birinci yıl çeşit x azot, ikinci yıl ise sıra arası x azot ve çeşit x sıra arası x azot etkileşimleri önemli olmuştur.

2004 yılında, aspir çeşitleri arasında protein oranı bakımından önemli farklılıklar görülmektedir. Dinçer çeşidinde %13,29 olan protein oranı, Yenice’de %12,97 olarak gerçekleşmiştir. Çeşitler arasında ortaya çıkan bu fark %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.19 ve Çizelge 4.20).

İlk yıl sonuçlarına göre, sıra aralığının protein oranına etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.20). 15 cm’de %12,97 olan protein oranı, 30 cm’de %13,04, 45 cm’de %13,34 ve 60 cm’de ise %13,17 olmuştur.

Araştırmanın birinci yılında, farklı azot dozları ile yapılan uygulamaların protein oranı üzerine olan etkileri çok önemli çıkmıştır (Çizelge 4.20). Kontrol uygulaması en düşük (%12,51) protein oranına sahip olurken, farklı oranlarda azot uygulanması neticesinde tanedeki protein oranı %12,91 (3 kg/da N) ile %13,71 (12 kg/da N) arasında değişim göstermiştir. Dekara 12 kg azot uygulamasına ait protein oranı diğer bütün dozlardan yüksek olmuştur (Çizelge 4.19).



Şekil 4.63. Protein oranına ait çeşit x azot interaksyonu

Sıra aralığı uygulamalarının ortalaması olarak, Dinçer çeşidinde dekara 6 ve 9 kg azot dozlarının uygulandığı koşullarda protein oranları birbirine eşit olurken (%13,33), Yenice çeşidinde ise aynı azot dozları arasında %0,38’lik bir artışın olması çeşit x azot dozu interaksyonunun %5 ihtimal seviyesinde önemli çıkmasına yol açmıştır (Çizelge 4.20 ve Çizelge 4.19, Şekil 4.63).

Denemenin ilk yılında olduğu gibi ikinci yılında da ekim mesafesi ve azot uygulamalarının ortalaması olarak, aspir çeşitlerinden Dinçer’de protein oranının (%13,48) Yenice’den (%13,04) daha fazla olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.19). Bu değerler istatistiki değerlendirmede %1 önem sınırında farklı bulunmuştur (Çizelge 4.20).

2005 ürün yılında, önceki deneme yılında olduğu gibi sıra aralığının artmasıyla protein oranında önemli bir değişim ortaya çıkmamış ve 15 (%13,02), 30 (%13,26), 45 (%13,37) ve 60 cm (%13,40) sıra aralıkları arasında istatistiki farklılığın olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Araştırmada protein oranına ilişkin verilerle yapılan varyans analizi sonucunda, denemenin ikinci yılında protein oranı üzerine, azot uygulamalarının etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.20). Azot dozlarının etkisi yıllara göre değişmekle birlikte, artan azot dozları genellikle protein oranını olumlu yönde etkilemiştir. Azot dozları arasında %14,02’lik oranla 12 kg/da N dozunda en yüksek, %12,18’lik oranla kontrol parselleri ve %13,02 oranla 3 kg/da azot seviyelerinde en düşük protein oranları elde edilmiştir. Azotun 6 kg olarak uygulandığı parsellerde protein oranı ortalama %13,47’ye ve 9 kg olarak uygulandığı koşullarda ise %13,63’e ulaşmıştır (Çizelge 4.19).

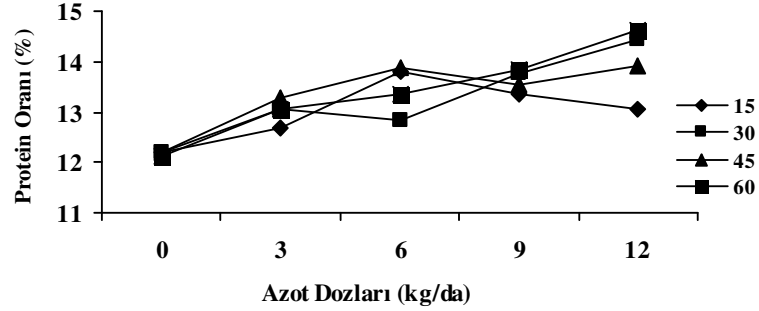
2005 yılında, azotun 0 kg dozunda tanedeki protein oranları, 15, 30 ve 45 cm sıra aralıklarında aynı (%12,19), 60 cm mesafede (%12,14) ise farklı olmuştur. Oysa diğer azot dozlarında bu kadar belirgin bir benzerlik ortaya çıkmamıştır. Bu durum sıra arası x azot interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.20 ve Çizelge 4.19, Şekil 4.64).

Çizelge 4.19. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Ortalama Protein Oranları (%)

Yıl	Çeşit	Sıra Arası (cm)	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			0	3	6	9	12	
2004	Dinçer	15	13,38	12,47	13,60	13,60	12,62	13,13
		30	12,03	13,30	13,15	13,15	13,23	12,97
		45	14,16	13,81	13,37	13,37	13,77	13,70
		60	12,34	13,67	13,22	13,22	14,36	13,36
	Ortalama		12,98	13,31	13,33	13,33	13,49	13,29 a
	Yenice	15	11,91	12,48	12,40	13,67	13,59	12,81
		30	12,15	12,28	13,67	13,32	14,11	13,11
		45	11,70	12,92	12,58	13,87	13,85	12,98
		60	12,43	12,35	13,34	12,67	14,17	12,99
	Ortalama		12,05	12,51	13,00	13,38	13,93	12,97 b
	Çeşit Ort.	15	12,65	12,47	13,00	13,64	13,11	12,97
		30	12,09	12,97	13,41	13,24	13,67	13,04
		45	12,93	13,37	12,97	13,62	13,81	13,34
		60	12,38	13,01	13,28	12,94	14,26	13,17
	Genel Ort.		12,51 c	12,91 bc	13,16 b	13,36 ab	13,71 a	13,13
2005	Dinçer	15	12,23	13,27	14,41	13,21	13,12	13,25
		30	12,62	12,74	13,20	14,87	15,00	13,69
		45	12,43	13,24	13,99	13,96	13,55	13,43
		60	12,06	13,47	13,64	13,95	14,66	13,55
	Ortalama		12,33	13,18	13,81	14,00	14,08	13,48 a
	Yenice	15	12,15	12,09	13,21	13,51	13,00	12,79
		30	11,76	13,39	12,44	12,65	13,91	12,83
		45	11,96	13,30	13,79	13,15	14,31	13,30
		60	12,22	12,64	13,08	13,74	14,59	13,25
	Ortalama		12,02	12,86	13,13	13,26	13,95	13,04 b
	Çeşit Ort.	15	12,19	12,68	13,81	13,36	13,06	13,02
		30	12,19	13,07	12,82	13,76	14,45	13,26
		45	12,19	13,27	13,89	13,55	13,93	13,37
		60	12,14	13,06	13,36	13,84	14,62	13,40
	Genel Ort.		12,18 d	13,02 c	13,47 b	13,63 ab	14,02 a	13,26
Ortalama	Dinçer	15	12,81	12,87	14,01	13,40	12,87	13,19
		30	12,33	13,02	13,17	14,01	14,11	13,33
		45	13,29	13,53	13,68	13,67	13,66	13,56
		60	12,20	13,57	13,43	13,58	14,51	13,46
	Ortalama		12,66	13,25	13,57	13,66	13,79	13,38 a
	Yenice	15	12,03	12,28	12,81	13,59	13,29	12,80
		30	11,95	12,84	13,05	12,99	14,01	12,97
		45	11,83	13,11	13,18	13,51	14,08	13,14
		60	12,32	12,49	13,21	13,21	14,38	13,12
	Ortalama		12,03	12,68	13,06	13,32	13,94	13,01 b
	Çeşit Ort.	15	12,42	12,58	13,41	13,50	13,08	13,00 b
		30	12,14	12,93	13,11	13,50	14,06	13,15 ab
		45	12,56	13,32	13,43	13,59	13,87	13,35 a
		60	12,26	13,03	13,32	13,39	14,44	13,29 a
	Genel Ort.		12,34 d	12,96 c	13,32 b	13,49 b	13,86 a	13,20

Aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

LSD; 2004 ÇxA: 0,62; 2005 SxA: 0,54, ÇxSxA: 1,09; Yıl Ort. SxA: 0,58, YxÇxS: 0,52



Şekil 4.64. Protein oranına ait sıra arası x azot interaksyonu

Yılların birlikte analizine ait varyans analizi sonuçları (Çizelge 4.20), protein oranı üzerine çeşit, sıra arası ve azot uygulamalarının istatistiki olarak çok önemli etkide bulunduğunu, yıl etkisinin ise önemsiz olduğunu göstermiştir. Yılların birlikte analizi ayrıca, protein oranı bakımından sıra arası x azot ve yıl x çeşit x sıra arası interaksyonlarının da önemli olduğunu ortaya koymuştur.

İki yıllık ortalamaya göre yapılan değerlendirmede, protein oranı yönünden yıllar arasında farklılıklar saptanmamıştır (Çizelge 4.20). 2004 ve 2005 ürün yıllarında protein oranı sırasıyla %13,13 ve %13,26 olmuştur (Çizelge 4.19).

Deneme yılların ortalaması olarak, protein oranı bakımından çeşit etkisinin %1 ihtimal seviyesinde önemli olduğu görülmüş (Çizelge 4.20) ve protein oranı Dinçer çeşidinde %13,38, Yenice çeşidinde ise %13,01 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.19). Asperde protein oranı çeşitlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Çeşitler arasında protein oranı bakımından ortaya çıkan bu farklılık çeşitlerin genetik özelliğine bağlanabilir. Nitekim, Esendal (1973), Erzurum ekolojisinde denemeye alınan asper çeşitlerinin protein oranlarının %11,1 ile %15,9 arasında değişim gösterdiğini rapor etmiştir. Farklı asper genotipleri üzerinde yapılan bir diğer araştırmada genotiplerin protein içeriklerinde büyük bir farklılığın olduğu belirlenmiştir (Mirza vd 1998).

Çizelge 4.20'deki yılların birlikte analizine ait varyans analizi sonuçlarından görüleceği üzere, sıra aralığı uygulamaları protein oranını önemli derecede etkilemiştir. Yılların ve çeşitlerin ortalaması olarak, tanedeki protein oranı 45 cm sıra aralığına kadar artmış, 60 cm ise azalmıştır. Sıra aralığının 15, 30, 45 ve 60 cm olarak uygulandığı şartlarda elde edilen protein oranları, sırasıyla %13,00, 13,15, 13,35 ve 13,29 olmuştur. Sıra aralığının 45 cm'ye kadar çıkarılması protein oranını kısmen arttırken, 60 cm uygulamasındaki protein oranı 45 cm uygulamasına göre çok azda olsa bir azalma göstermiştir. Bu sonuçlar, Esendal (1981) tarafından belirlenen, dar ve geniş sıra aralıklarının protein oranı üzerinde kararlı bir etki göstermediği şeklindeki sonuç ile çelişmektedir. İzgın Kara (1989) ve Pelemir (Kara 1990) bitkileri üzerinde yapılan araştırma sonuçları, sıra aralıklarının bu bitkilerde protein oranını etkilemediğini göstermiştir. Bununla birlikte sıra aralıklarının soya bitkisinin protein oranı üzerine etkisinin önemli olduğunu bildiren sonuçlarda mevcuttur (Kara 2003).

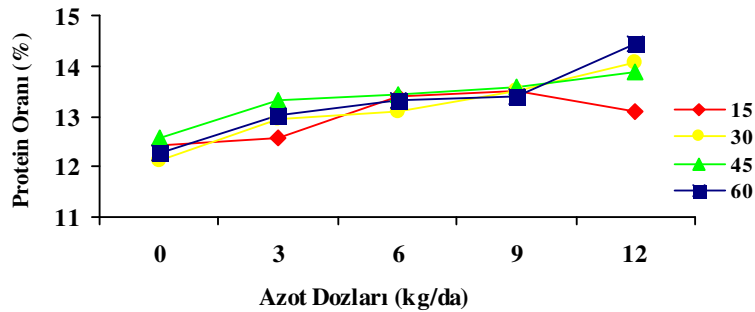
Çizelge 4.20. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Protein Oranı ve Tohum Verimine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Protein Oranı			Tohum Verimi		
		F Değerleri			F Değerleri		
		2004	2005	Ortalama	2004	2005	Ortalama
Yıl (Y)	1	-	-	1,94	-	-	1039,79**
Çeşit (Ç)	1	5,12*	12,34**	16,20**	331,19**	478,89**	801,72**
Sıra Arası (S)	3	1,34	1,93	2,88*	664,56**	594,72**	1238,33**
Azot (A)	4	8,38**	25,72**	30,33**	1495,76**	1664,43**	3154,58**
Y x Ç	1	-	-	0,40	-	-	5,37*
Y x S	3	-	-	0,33	-	-	22,37**
Y x A	4	-	-	1,69	-	-	2,20
Ç x S	3	1,54	1,55	0,04	107,16**	89,45**	196,24**
Ç x A	4	3,36*	0,87	2,26	21,46**	14,39**	33,60**
S x A	12	1,32	2,26*	2,03*	79,74**	86,01**	163,31**
Y x Ç x S	3	-	-	3,05*	-	-	0,72
Y x Ç x A	4	-	-	2,27	-	-	2,40
Y x S x A	12	-	-	1,43	-	-	2,31**
Ç x S x A	12	1,57	1,89*	1,68	14,22**	17,40**	29,42**
Y x Ç x S x A	12	-	-	1,75	-	-	2,15*
Hata (Yıl)	120						
Hata (Yıl Ort.)	240						

* İşaretli F değerleri %5, ** işaretli F değerleri ise %1 ihtimal sınırında önemlidir.

Deneme yıllarının ve faktörlerin ortalaması olarak, araştırmada kullanılan azot dozları içerisinde tanedeki protein oranı bakımından en düşük değer %12,34 ile kontrolde tespit edilirken, en yüksek değer %13,86 ile 12 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir. Azotun 6 ve 9 kg dozlarının etkileri birbirine yakın olduğundan aralarındaki farklılık önemsiz, diğerleri ile olan farklılıklar ise önemli bulunmuştur (Çizelge 4.19). Ekim mesafelerinde olduğu gibi, azot dozları da aspir çeşitlerinin protein oranını arttırmış ve bu durum %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.20). Azot tüm bitkilerin önemli yapısal bileşeni olarak kabul edilen proteinin yapıtaşdır. Bu nedenle bitkilerin azota tepkisi, protein ve amino asitlerin yapısında yer almasıyla protein oluşumunu artırmaktadır (Esenda 1981). Azot uygulamalarının aspir bitkisinin protein oranını artırdığı Nasr *et al.* (1978) ve Sagare *et al.* (1986) tarafından yapılan çalışmalarla da belirlenmiştir.

Çizelge 4.20'deki yıllar ortalamasına ait varyans analizi sonuçları, protein oranı bakımından sıra arası x azot interaksyonunun önemli olduğunu göstermiştir. 30, 45 ve 60 cm sıra aralıklarında tanedeki protein oranında azot dozlarının artmasına bağlı olarak sürekli bir artış tespit edilmiştir. Oysa 15 cm sıra aralığında protein oranı azotun 9 kg/da'lık seviyesine kadar artmış, bu seviyeden sonra azalma eğilimine girmiştir (Çizelge 4.19, Şekil 4.65).



Şekil 4.65. Protein oranına ait sıra arası x azot interaksyonu

4.14. Tohum verimi

Değişik sıra arası mesafelerin ve farklı azot dozları uygulamalarının iki aspir çeşidinin tohum verimi üzerindeki etkilerine ilişkin 2004 ve 2005 ürün yıllarına ve yılların birlikte analizine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20’de, ürün yıllarına ve yılların ortalamasına ait değerler ise Çizelge 4.21’de verilmiştir.

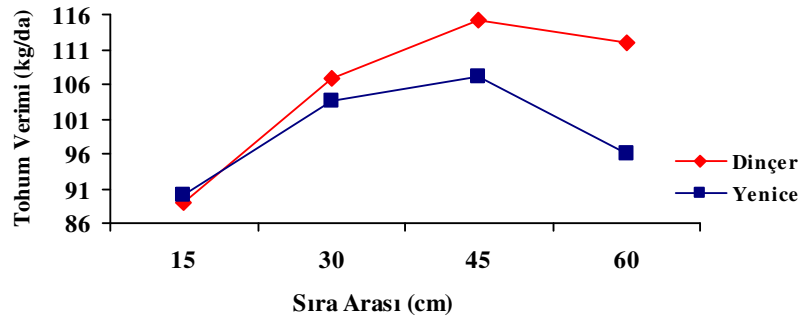
Tohum verimi üzerine araştırmanın birinci ve ikinci yılında tüm varyasyon kaynaklarının önemli etkileri olmuştur. Yılların birlikte analizi sonucunda ise yıl, çeşit, sıra arası ve azot uygulamalarının tohum verimi üzerine önemli etkide bulunduğu, yıl x azot, yıl x çeşit x sıra arası ve yıl x çeşit x azot hariç diğer interaksiyon etkilerinin ise önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Birinci ürün yılında, tohum verimi bakımından çeşit etkisi %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuş (Çizelge 4.20) ve deneme faktörlerinin ortalaması olarak, Dinçer’e ait tohum verimi (105,6 kg/da), Yenice’den (99,21 kg/da) önemli seviyede yüksek olmuştur (Çizelge 4.21).

Araştırmanın ilk yılında, sıra arası mesafelerinin tohum verimi üzerine etkisi önemli olmuş (Çizelge 19) ve en yüksek tohum verimi dekara 111,11 kg ile 45 cm sıra aralığında elde edilirken, bunu sırasıyla 30 cm (105,13 kg), 60 cm (104,01 kg) ve 15 cm (89,52 kg) sıra arası mesafelerinin izlediği görülmüştür (Çizelge 20).

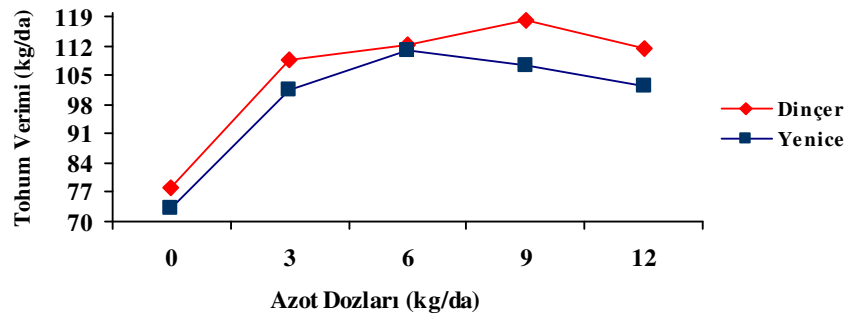
Çizelge 4.21 ‘de görüleceği gibi, tohum verimi dekara 9 kg azot uygulamasına kadar artmış, 12 kg N seviyesinde ise azalmıştır. Azotun dekara 0, 3, 6, 9 ve 12 kg olarak uygulandığı koşullarda elde edilen sonuçlar sırasıyla 75,53, 105,26, 111,68, 112,78 ve 106,95 kg olmuştur. Azotun 6 ve 9 kg dozlarının etkileri birbirine yakın olduğundan aralarındaki fark önemsiz, diğerleriyle olan farklılıkları ise önemli bulunmuş ve yapılan varyans analizi sonucunda azot uygulamalarının tohum verimi üzerine önemli etkide bulunduğu anlaşılmıştır.

Çeşit x sıra arası etkileşimin önemli çıkmasında, Yenice çeşidinin 15 cm ve 60 cm mesafelerde tespit edilen tohum verimlerinin birbirine yakın olması, buna karşın Dinçer çeşidinde aynı sıra aralıklarında büyük bir farklılığın görülmesi etkili olmuştur (Çizelge 4.21, Şekil 4.66).



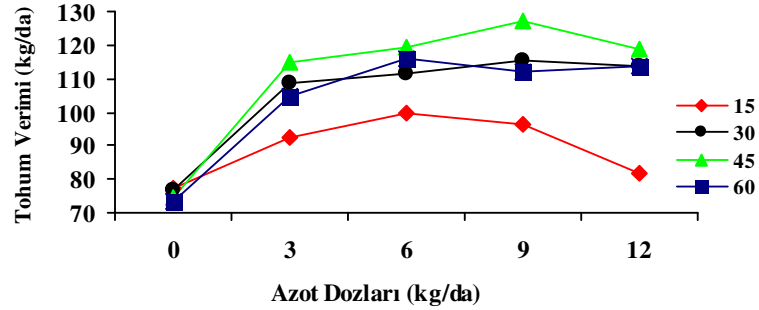
Şekil 4.66. Tohum verimine ait çeşit x sıra arası etkileşimi

Benzer şekilde hiç azot verilmeyen parsellerden elde edilen verim değerleri her iki çeşitte birbirine yakın değerler verirken, en yüksek tohum verimi Dinçer’de 9 kg/da, Yenice’de ise 6 kg/da azot seviyesinde bulunmuş olması (Çizelge 20) çeşit x azot etkileşiminin önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.20, Şekil 4.67).



Şekil 4.67. Tohum verimine ait çeşit x azot etkileşimi

2004 yılında değişik sıra arası mesafelerinde, azot dozlarına göre tohum veriminde tespit edilen artış miktarlarının farklı oranlarda olması (Çizelge 4.21) sıra arası x azot dozu interaksyonunun önemli çıkmasına sebep olmuştur (Çizelge 4.20, Şekil 4.68).



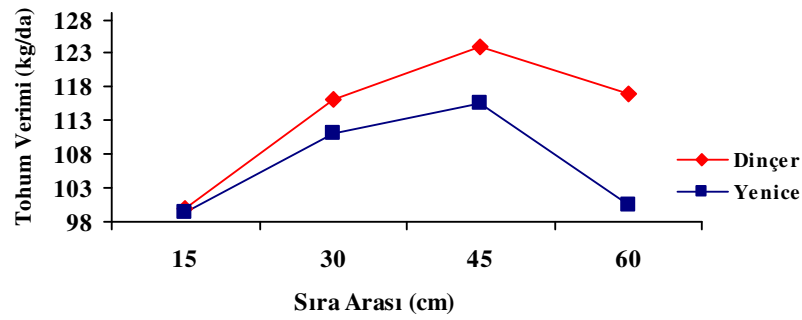
Şekil 4.68. Tohum verimine ait sıra arası x azot interaksyonu

2005 ürün yılının, ortalama tohum verimlerinin yer almış olduğu Çizelge 4.21'nin incelenmesinden anlaşılaçağı gibi, Dinçer çeşidi dekara 114,27 kg'lık ortalama ile daha fazla tohum veren çeşit olarak ortaya çıkmıştır. Dinçer çeşidinin Yenice çeşidi (106,65 kg/da) ile arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.20).

Araştırmanın ikinci yılında, 45 cm sıra aralığına kadar dekara tohum veriminde bir artış, 60 cm'de ise bir azalma olmuştur (Çizelge 4.21). Ekim mesafelerinin aspir çeşitleri üzerine etkileri %1 ihtimal seviyesinde önemli çıkmıştır (Çizelge 4.20). En yüksek tohum verimi 119,75 kg/da'lık verim ortalamasıyla 45 cm sıra aralığından elde edilmiştir. En düşük tohum verimi ise dekara 99,68 kg ile 15 cm'lik mesafeden alınmıştır (Çizelge 4. 20).

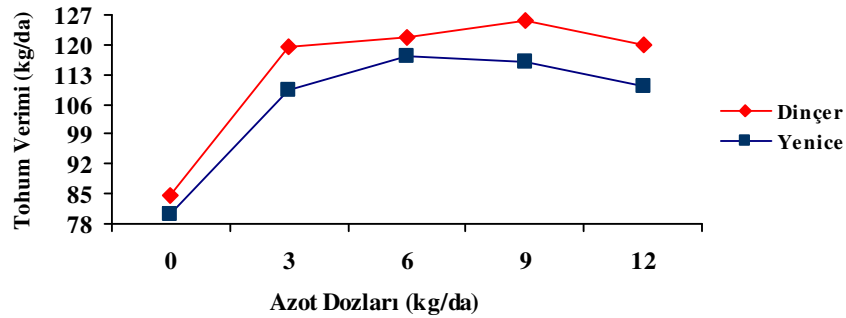
Denemenin ikinci yılında, azot uygulamasının tohum verimi üzerine etkisi önemli olmuş (Çizelge 4.20); azot dozlarına bağılı olarak en yüksek verim dekara 9 kg N uygulanan parsellerden (120,78 kg/da), en düşük verim ise azotlu gübre verilmemiş parsellerden (82,46 kg/da) alınmıştır (Çizelge 4.21).

2005 yılında, çeşitlerin tohum verimi bakımından sıra aralığı uygulamalarına farklı tepki göstermelerine bağlı olarak çeşit x sıra arası etkileşimi önemli olmuştur (Çizelge 4.20). Çeşitlerin tohum verimlerinin sıra aralıklarına göre farklılık göstermesi; özellikle Yenice çeşidinin tohum veriminin 15 ile 60 cm sıra aralıklarında birbirine çok yakın değerler alırken, Dinçer çeşidinde artan ekim mesafelerinde belirgin bir artışın olması, söz konusu etkileşiminin önemli çıkmasını sağlamıştır (Çizelge 4.21, Şekil 4.69).



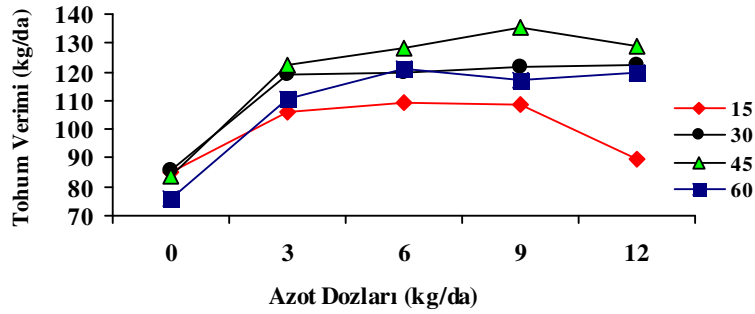
Şekil 4.69. Tohum verimine ait çeşit x sıra arası etkileşimi

Denemenin ikinci yılında aspar çeşitlerinin değişik azot seviyelerinde sahip oldukları tohum verimleri farklı bulunmuştur. Bu farklılık çeşit x azot etkileşiminin önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.20). Örneğin, Dinçer çeşidinde 9 kg/da azot dozu için belirlenen tohum verimi (125,67 kg/da) 6 kg/da azot dozuna (121,52 kg/da) göre bir artış gösterirken, aynı azot seviyelerinde Yenice çeşidinde tersi bir durum ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.21, Şekil 4.70).



Şekil 4.70. Tohum verimine ait çeşit x azot etkileşimi

İkinci yıla ilişkin varyans analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 4.20'ye bakıldığında sıra arası mesafe ile azot dozu interaksiyonun çok önemli olduğu görülmektedir. Tohum verimi yönünden sıra aralıklarının, artan azot dozlarına karşı gösterdikleri tepkiler birbirinden farklı olduğu için interaksiyon önemli çıkmıştır (Çizelge 4.21, Şekil 4.71)



Şekil 4.71. Tohum verimine ait sıra arası x azot interaksiyonu

Çizelge 4.20'da görüldüğü gibi, tohum verimi bakımından yıllar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar meydana gelmiştir. Çizelge 4.21'deki ortalama verilerden görüleceği üzere, deneme faktörlerinin ortalaması olarak 2004 ve 2005 araştırma yıllarında tohum verimleri sırasıyla 102,44 ve 110,46 kg/da olarak tespit edilmiştir. Aspir yetiştiriciliği yönünden iklim koşullarının ikinci araştırma yılında, birinci araştırma yılına göre daha elverişli olması (Çizelge 3.1), bu ürün yılında daha yüksek tane verimlerinin elde edilmesine imkan sağlamıştır. Tane verimi yönünden araştırma yıllarına göre ortaya çıkan farklılıkların, toplam yağış miktarı ile yağışın vejetasyon periyodu içerisindeki dağılımı (Esendal 1981; Gonzalez *et al.* 1994; Strasil and Vorlicek 2002) ve sapa kalkma - çiçeklenme dönemindeki sıcaklık dereceleri ile (Cosentino *et al.* 1997; Uslu vd 2002; Samancı ve Özkaynak 20003) yakından ilişkili olduğu bilinmektedir. İkinci araştırma yılındaki elverişli iklim koşullarına bağlı olarak bitki başına daha fazla dal sayısı (Çizelge 4.10), bitki başına tabla sayısı (Çizelge 4.12) ve tabla başına tohum sayısı (Çizelge 4.15) ile daha geç olgunlaşma süresi (Çizelge 4.6) elde edilmiş, bunun sonucu olarak söz konusu karakterler ile olumlu ilişkili olan tane verimi de artmıştır (Abel and Driscoll 1976; Zheng *et al.* 1993; Uslu vd 2002; Arslan vd 2003).

Çizelge 21. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Dekara Tohum Verimleri (kg/da)

Yıl	Çeşit	Sıra Arası (cm)	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			0	3	6	9	12	
2004	Dinçer	15	80,62	86,87	94,37	100,21	82,29	88,87
		30	77,08	111,45	111,45	116,66	117,08	106,75
		45	77,08	119,30	122,22	132,63	124,30	115,11
		60	77,08	117,71	120,83	122,91	121,35	111,97
	Ortalama		77,96	108,83	112,22	118,10	111,25	105,8 a
	Yenice	15	73,95	98,12	105,21	92,49	81,04	90,16
		30	76,46	105,83	111,24	113,89	110,13	103,51
		45	72,22	110,64	117,03	122,22	113,42	107,10
		60	69,79	92,15	111,11	101,25	105,97	96,05
	Ortalama		73,10	101,69	111,15	107,46	102,64	99,21 b
	Çeşit Ort.	15	77,29	92,50	99,79	96,35	81,66	89,52 d
		30	76,77	108,64	111,35	115,27	113,61	105,13 b
		45	74,65	114,97	119,62	127,42	118,86	111,11 a
		60	73,43	104,93	115,97	112,08	113,66	104,01 c
	Genel Ort.		75,53 d	105,26 c	111,68 a	112,78 a	106,95 b	102,44 b
2005	Dinçer	15	89,16	102,29	107,91	110,62	90,00	100,00
		30	88,54	123,54	121,25	122,29	125,83	116,29
		45	84,02	128,33	130,55	141,66	135,55	124,02
		60	77,60	123,75	126,35	128,12	128,12	116,79
	Ortalama		84,83	119,47	121,52	125,67	119,87	114,27 a
	Yenice	15	80,83	109,79	110,20	106,66	89,37	99,37
		30	82,29	114,58	118,74	121,52	118,88	111,20
		45	83,33	116,94	125,65	129,23	122,22	115,47
		60	73,96	96,73	115,21	106,11	110,83	100,57
	Ortalama		80,10	109,51	117,45	115,88	110,32	106,65 b
	Çeşit Ort.	15	85,00	106,04	109,06	108,64	89,68	99,68 d
		30	85,41	119,06	119,99	121,90	122,36	113,74 b
		45	83,68	122,64	128,10	135,45	128,88	119,75 a
		60	75,78	110,24	120,78	117,11	119,47	108,68 c
	Genel Ort.		82,46 d	114,49 c	119,48 b	120,78 a	115,10 c	110,46 a
Ortalama	Dinçer	15	84,89	94,58	101,14	105,41	86,14	94,43
		30	82,81	117,50	116,35	119,47	121,46	111,52
		45	80,55	123,81	126,38	137,15	129,93	119,56
		60	77,34	120,73	123,59	125,52	124,74	114,38
	Ortalama		81,40	114,15	116,87	121,89	115,56	109,97 a
	Yenice	15	77,39	103,95	107,70	99,58	85,20	94,77
		30	79,37	110,20	114,99	117,70	114,51	107,36
		45	77,77	113,79	121,34	125,72	117,82	111,29
		60	71,87	94,44	113,16	103,68	108,40	98,31
	Ortalama		76,60	105,60	114,30	111,67	106,48	102,93 b
	Çeşit Ort.	15	81,14	99,27	104,42	102,49	85,67	94,60 d
		30	81,09	113,85	115,67	118,59	117,98	109,44 b
		45	79,16	118,80	123,86	131,44	123,87	115,43 a
		60	74,60	107,58	118,37	114,60	116,57	106,34 c
	Genel Ort.		79,00 e	109,87 d	115,58 b	116,78 a	111,02 c	106,45

Aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

LSD; 2004 ÇxS:1,86, ÇxA:2,07, SxA:2,94, ÇxSxA:4,15; 2005 ÇxS:1,82, ÇxA:2,03, SxA:2,88, ÇxSxA:4,07; Yıl Ort. YxÇ:0,69, YxS:1,29, ÇxS:1,29, ÇxA:1,44, SxA:2,04, YxSxA:2,88, ÇxSxA:2,88, YxÇxSxA:3,09

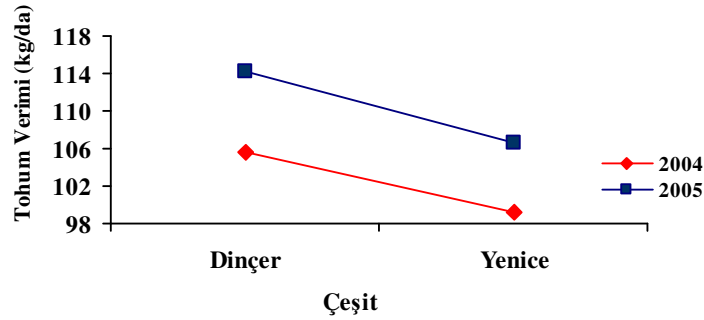
Deneme yılları ve faktörlerinin ortalaması olarak, Dinçer çeşidi (109,97 kg/da), Yenice çeşidinde (102,93 kg/da) daha fazla tohum verimi sağlamış (Çizelge 4.21) ve varyans analiz sonuçları, tohum verimi bakımından çeşit etkisinin önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.20). Genetik yapı tohum verimi üzerinde önemli rol oynamakta ve araştırmamızda olduğu gibi yapılan pek çok çalışmada da aspir çeşit ve genotipleri arasında tohum verimi bakımından önemli farklılıkların olduğu bildirilmektedir (Çalışkan vd 1998; Akmal *et al.* 1999; Özel vd 2002; Yılmaz ve Güllüoğlu 1999; Kızıl 2002; Özer vd 2003).

Yıllar ortalamasına göre, sıra aralığının tohum verimini çok önemli derecede etkilediği saptanmıştır (Çizelge 4.20). Yıl, çeşit ve azot dozlarının ortalaması olarak, dekara tohum verimi 45 cm ye kadar artmış, 60 cm de ise azalma eğilimi içerisine girmiştir (Çizelge 4.21). Sıra aralığının genişlemesiyle verimde sağlanan artış, incelenen özelliklerden bitki başına tabla sayısı, tabladaki tohum sayısı ve bin tane ağırlığının artmasından kaynaklanabilir. Bitki sayısı dikkate alınmaksızın sadece bitki başına tabla ve tablada tane sayıları ile bin tane ağırlığın artmasıyla verimi yükseltmek mümkün değildir (Esendal 1981; Öztürk vd 2000). Birim alandan maksimum verim alınabilmesi için bitki sayısı ile bitkilerin söz konusu özellikleri arasında optimum bir dengenin sağlanması gerekir. Araştırmanın yapıldığı koşullarda bu denge uygulanan sıra aralıkları içerisinde 45 cm’de sağlanmıştır. Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda, uygun sıra aralığının yetiştirme şartlarına ve kullanılan çeşitlerin özelliklerine bağlı olarak, kuru koşullarda 30 ile 50 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Gencer vd 1987; Singh *et al.* 1992; Öztürk vd 2000; Armah *et al.* 2002; Kolsarıcı ve Eda 2002).

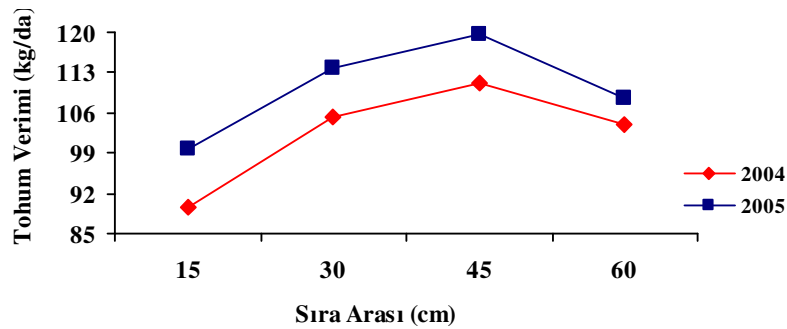
Birleşik analiz neticesinde, azot uygulamalarının tohum verimi üzerindeki etkisinin çok önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.20). Farklı azot dozlarından (0, 3, 6, 9 ve 12 kg/da N) elde edilen verim miktarları sırasıyla 79,00, 109,87, 115,58, 116,78 ve 111,02 kg olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.21). Kontrol parsellerinde belirlenen tohum verimi azot uygulanan parsellere göre çok daha düşük olmuştur. Azot uygulamaları, tabla sayısı, tabladaki tohum sayısı ve bin tane ağırlığını olumlu yönde etkilemek suretiyle tane veriminin artmasına katkıda bulunmuştur. En fazla tane verimi 9 kg azot dozundan

elde edilmesine karşılık, 12 kg azot dozuna karşı gösterilen tepki azalmıştır. Bu tepkinin oluşması araştırmanın kuru koşullarda yürütülmüş olmasından kaynaklanabilir. Nitekim; kurak şartlarda yapılan araştırmaların çoğunda azot dozları arttıkça belli bir değere kadar tane veriminin arttığını ve bu değerden sonra ise tane veriminde azalmaların olduğunu ortaya koymuştur (Nasr *et al.* 1978; Katole and Meena 1988; Kaffka and Kearney 1998; Mündel *et al.* 2002; Öztürk 2003).

Yılların birlikte analiz edilmesi sonucunda, çeşitlerin ikinci yıldaki tohum verimlerinin, birinci yıla göre daha yüksek olması (Çizelge 4.21) yıl x çeşit interaksyonunun %5 ihtimal seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.20, Şekil 4.72). Bu durum çeşitlerin tohum verimi yönünden yıllara farklı tepki göstermesinden kaynaklanmış olabilir.



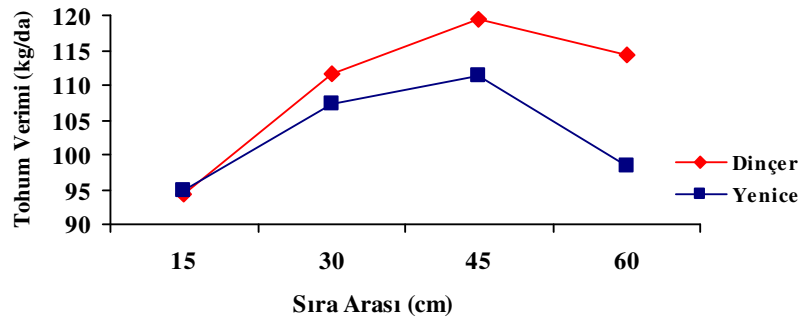
Şekil 4.72. Tohum verimine ait yıl x çeşit interaksyonu



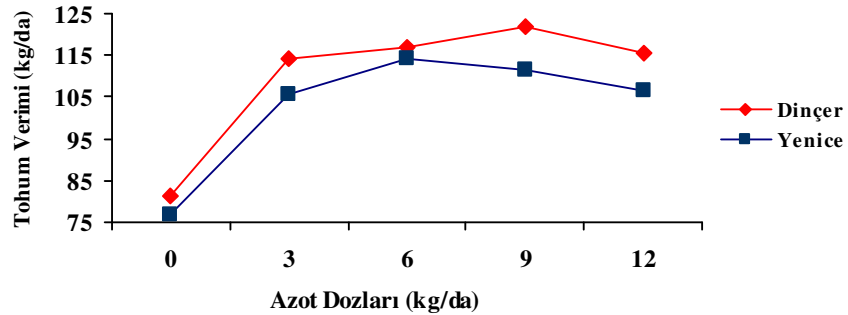
Şekil 4.73. Tohum verimine ait yıl x sıra arası interaksyonu

Çizelge 4.20'deki birleşik analiz sonuçlarından anlaşılabacağı üzere, tohum verimi bakımından yıl x sıra arası etkisi çok önemli olmuştur. Azot uygulamalarının ortalaması olarak denemenin ilk yılında, 45 cm deki tohum verimi (111,11 kg/da) ikinci yıldaki aynı sıra aralığındaki verimden (119,75 kg/da) daha düşük değere sahip olduğu olmuştur (Çizelge 4.21, Şekil 4.73).

Yıllar ortalamasının varyans analizinin verildiği Çizelge 4.20'dan görüldüğü gibi, çeşit x sıra arası ve sıra arası x azot etkisi istatistiki olarak %1 ihtimal sınırında önemli çıkmıştır. Tohum verimi yönünden, Dinçer ve Yenice çeşitlerinin 15 cm sıra aralığına gösterdikleri tepki hemen hemen aynı olurken, diğer ekim mesafelerine çeşitler farklı tepki göstermiştir (Çizelge 4.21, Şekil 4.74).



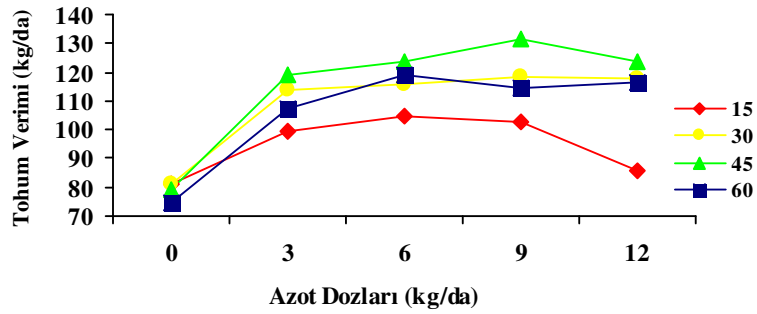
Şekil 4.74. Tohum verimine ait çeşit x sıra arası etkisi



Şekil 4.75. Tohum verimine ait çeşit x azot etkisi

Birleşik analiz sonucunda, araştırmada kullanılan aspir çeşitlerinin azot dozlarında gözlenen verim değerlerinin farklı olması, çeşit x azot dozu interaksiyonun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.20). Nitekim, Dinçer çeşidinde dekara 9 kg azot seviyesinde tespit edilen tohum verimindeki artış, aynı azot dozunda Yenice çeşidinde belirlenen artıştan daha fazla olmuştur (Çizelge 4.21, Şekil 4.75).

Dekara 3, 6 ve 9 kg azot seviyelerinde, ilk üç ekim mesafesinde tohum veriminde giderek bir artış olurken, 60 cm aralığında bu artış 6 kg azot dozuna kadar devam etmiş ve daha sonra azalıp tekrar yükselmiştir. Azotun hiç uygulanmadığı kontrol parsellerinde tohum verimi, 15 ve 30 cm'de hemen hemen aynı sonuçları verirken (81,14 ve 81,09 kg/da), 30 ve 45 cm mesafelerde (sırasıyla 79,16 ve 74,60 kg/da) farklı bulunmuştur. Oysa diğer azot uygulamalarında bu kadar belirgin bir benzerlik ortaya çıkmamıştır. Bu durum sıra arası ile azot dozu interaksiyonun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.20 ve Çizelge 4.21, Şekil 4.76).



Şekil 4.76. Tohum verimine ait sıra arası x azot interaksiyonu

4.15. Yağ verimi

Deneme faktörlerine göre 2004, 2005 ve yıllar ortalamasında tespit edilen yağ verimlerine ait ortalama değerler Çizelge 4.22'de ve bunlarla ilgili varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.23'de gösterilmiştir.

Çizelge 22. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Dekara Yağ Verimleri (kg/da)

Yıl	Çeşit	Sıra Arası (cm)	Azot Dozları (kg/da)					Ort.
			0	3	6	9	12	
2004	Dinçer	15	22,73	24,21	26,65	29,68	23,55	25,36
		30	22,06	32,33	31,62	33,95	33,82	30,76
		45	21,39	34,24	35,44	37,64	35,28	32,80
		60	21,66	33,84	34,74	35,34	34,58	32,03
	Ortalama		21,96	31,15	32,11	34,15	31,81	30,24 a
	Yenice	15	19,14	26,25	28,54	24,74	22,26	24,24
		30	19,61	29,89	30,47	31,17	31,80	28,59
		45	19,77	30,70	33,06	33,75	32,04	29,86
		60	19,56	26,14	30,69	27,71	28,88	26,60
	Ortalama		19,58	28,24	30,69	29,34	28,74	27,32 b
	Çeşit Ort.	15	21,07	25,23	27,60	27,21	22,90	24,80 c
		30	20,83	31,11	31,04	32,56	32,81	29,67 b
		45	20,58	32,47	34,25	35,69	33,66	31,33 a
		60	20,61	29,99	32,72	31,52	31,73	29,31 b
	Genel Ort.		20,77 c	29,70 b	31,40 a	31,75 a	30,28 b	28,78 b
2005	Dinçer	15	25,29	27,89	30,22	31,93	25,76	28,22
		30	24,80	33,67	34,99	35,32	36,17	32,99
		45	23,65	37,05	35,09	40,94	38,62	35,07
		60	20,65	35,28	34,11	36,98	36,19	32,64
	Ortalama		23,60	33,47	33,60	36,29	34,18	32,23 a
	Yenice	15	20,71	29,36	28,39	27,46	24,37	26,06
		30	20,89	31,08	32,07	32,81	32,98	29,97
		45	22,49	31,58	34,24	35,38	33,91	31,52
		60	20,52	25,75	30,67	28,38	29,64	26,99
	Ortalama		21,15	29,44	31,34	31,00	30,22	28,63 b
	Çeşit Ort.	15	23,00	28,63	29,30	29,69	25,06	27,14 d
		30	22,85	32,37	33,53	34,06	34,57	31,48 b
		45	23,07	34,31	34,66	38,16	36,27	33,29 a
		60	20,59	30,52	32,39	32,68	32,92	29,82 c
	Genel Ort.		22,38 d	31,46 c	32,47 b	33,65 a	32,20 b	30,43 a
Ortalama	Dinçer	15	24,01	26,05	28,73	30,80	24,65	26,79
		30	23,43	33,00	33,31	34,63	34,99	31,87
		45	22,52	35,65	35,26	39,29	36,95	33,93
		60	21,16	34,56	34,42	36,16	35,39	32,34
	Ortalama		22,78	32,31	32,86	35,22	33,00	31,23 a
	Yenice	15	20,06	27,81	28,47	26,10	23,31	25,15
		30	20,25	30,49	31,27	31,99	32,39	29,28
		45	21,13	31,14	33,65	34,57	32,97	30,69
		60	20,04	25,94	30,68	28,05	29,26	26,79
	Ortalama		20,37	28,84	31,02	30,17	29,48	27,98 b
	Çeşit Ort.	15	22,03	26,93	28,45	28,45	23,98	25,97 d
		30	21,84	31,74	32,29	33,31	33,69	30,57 b
		45	21,82	33,39	34,45	36,93	34,96	32,31 a
		60	20,60	30,25	32,55	32,10	32,32	29,57 c
	Genel Ort.		21,57 e	30,58 d	31,94 b	32,70 a	31,24 c	29,60

Aynı harfle işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

LSD; 2004 ÇxS:1,06, ÇxA:1,19, SxA:1,68, ÇxSxA:2,38; 2005 ÇxS:1,22, ÇxA:1,37, SxA:1,94, ÇxSxA:2,75; Yıl Ort. YxÇ:0,43, YxS:0,80, ÇxS:0,80, ÇxA:0,90, SxA:1,27, ÇxSxA:1,80

Varyans analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 4.23’de görüleceği üzere, araştırmanın her iki yılında da yağ verimi bakımından tüm varyasyon kaynaklarının etkisi çok önemli bulunmuştur. Yılların birlikte analizinde ise yıl x azot, yıl x çeşit x sıra arası, yıl x çeşit x azot, yıl x sıra arası x azot ve yıl x çeşit x sıra arası x azot dışında, diğer interaksiyonlarının etkisinin önemli olduğu anlaşılmıştır.

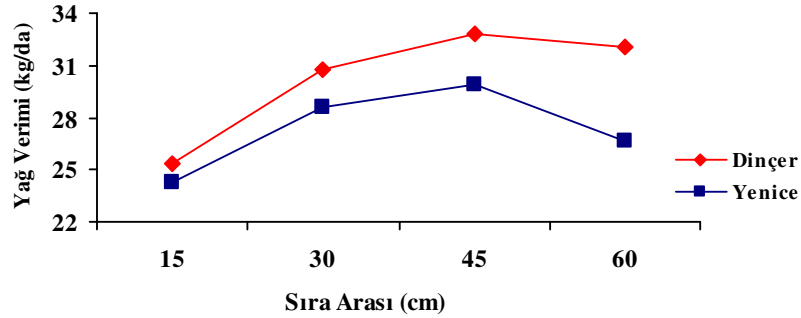
Değişik sıra aralığı ve farklı azot dozlarının uygulandığı koşullarda yetiştirilen aspir çeşitlerinin yağ verimi Dinçer çeşidinde, Yenice’ye göre dekara 2,92 kg daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.22). Çeşitler arasındaki bu farklılık %1 ihtimal seviyesinde önemli olmuştur (Çizelge 4.23).

Araştırmanın birinci yılında sıra aralığının yağ verimine etkisinin çok önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.23). İlgili çizelgeden de görüleceği üzere, en yüksek yağ verimi 45 cm sıra aralığından alınmış (31,33 kg/da) ve bunu sırasıyla dekara 29,67, 29,31 ve 24,80 kg yağ verimleri ile 30, 60 ve 15 cm sıra aralığı mesafeleri izlemiştir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22’deki sonuçlara göre, aspir bitkisinin 2004 yılı yağ verimleri azot dozlarına göre, dekara 20,77 kg ile 31,75 kg arasında değişmiştir. En yüksek yağ verimi 31,40 ve 31,75 kg/da’lık değerler ile 6 ve 9 kg/da N uygulamalarında tespit edilmiş, en düşük yağ verimi ise 20,77 kg/da ile azot verilmeyen parsellerden elde edilmiştir. Çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre 3 ve 12 kg azot ile 6 ve 9 kg azot dozları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Azot seviyelerinin yağ verimi üzerine etkisi %1 ihtimal seviyesinde önemli çıkmıştır (Çizelge 4.23).

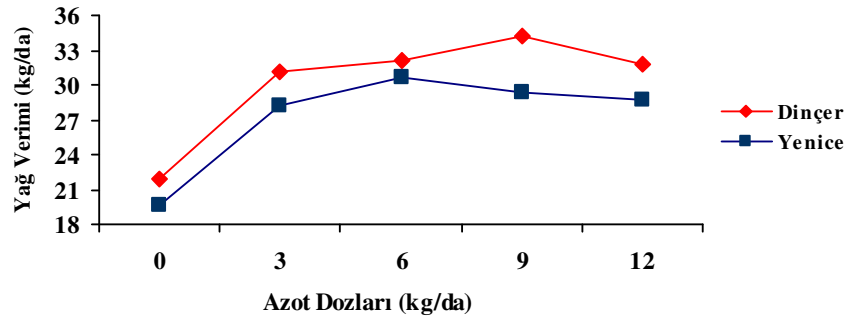
Çizelge 4.22’de verilen değerlerden anlaşılabileceği gibi, araştırmanın ilk yılında her iki aspir çeşidinde 45 cm sıra aralığına kadar yağ veriminde bir artış görülürken, bu sıra aralığından itibaren çeşitlerin yağ verimlerinde bir azalma olmuştur. Bu azalma Dinçer çeşidinde Yenice’ye nazaran çok daha az olmuştur. Bu durum, çeşit x sıra arası

interaksiyonunun %1 ihtimal düzeyinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.23, Şekil 4.77).



Şekil 4.77. Yağ verimine ait çeşit x sıra arası interaksiyonu

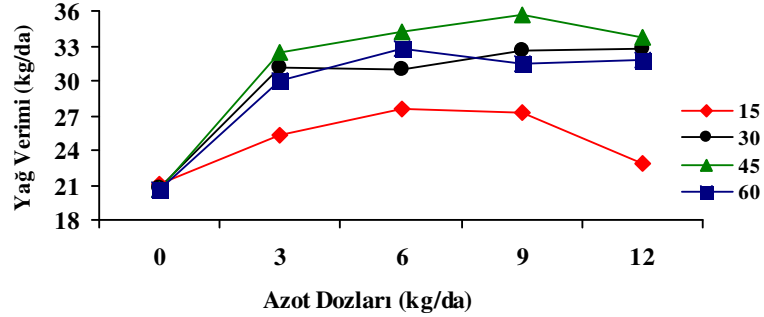
Yağ verimi bakımından 2004 yılında, çeşit x azot dozu interaksiyonu önemli çıkmıştır (Çizelge 4.23). Bu durum, yağ veriminin azot dozlarına bağlı olarak her iki çeşitte de düzenli bir artış göstermemesinden kaynaklanmıştır (Çizelge 4.22, Şekil 4.78).



Şekil 4.78. Yağ verimine ait çeşit x azot interaksiyonu

Araştırmanın ilk yılında, yağ verimi yönünden sıra arası x azot dozu interaksiyonu çok önemli çıkmıştır (Çizelge 4.23). Yağ verimi bakımından, bütün sıra aralıklarında azot dozlarına bağlı olarak artış ve azalışlar gözlenmiştir. Ancak azot dozlarının yağ veriminde meydana getirdiği bu kararsızlık ekim mesafelerine göre farklı olmuştur. Nitekim, dekara 12 kg azot uygulaması yağ verimini kontrol dozuna göre 15 cm sıra

aralığında 1,83 kg/da artırırken, diğer sıra aralığı uygulamalarında (30, 45 ve 60 cm) elde edilen yağ verim değerleri (sırasıyla 11,98, 13,08 ve 11,12 kg/da) oldukça yüksek olmuştur (Çizelge 4.22, Şekil 4.79).



Şekil 4.79. Yağ verimine ait sıra arası x azot interaksyonu

Yağ verimine ilişkin 2005 yılı ortalama değerlere bakıldığında (Çizelge 4.22) yağ verimi Dinçer çeşidinde 32,23 kg/da, Yenice’de ise 28,63 kg/da olarak belirlenmiş ve çeşitler arasında yağ verimi bakımından ortaya çıkan bu farklılığın istatistiki olarak çok önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.23).

Diğer araştırma yılında olduğu gibi, ikinci yılda da yağ verimi yönünden sıra arası uygulamaları çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.23). Çeşit ve azot dozlarının ortalaması dikkate alındığında, 15 cm ekim mesafesi 27,14 kg/da ile en düşük yağ verimine sahip olmuştur. Yağ verimi 30, 45 ve 60 cm sıra arası uygulamalarında ise sırasıyla 31,48, 33,29 ve 29,82 kg/da olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.22).

Azot uygulaması 2005 ürün yılında yağ verimini %1 ihtimal seviyesinde etkilemiştir (Çizelge 4.23). Farklı azot dozlarının uygulandığı aspir bitkisinin yağ verimlerinin verildiği Çizelge 4.22’deki rakamlarda görüleceği gibi, dekara 12 kg azot dozu hariç azot seviyelerindeki artışla birlikte yağ verimi artmıştır. Buna göre elde edilen sonuçlar, sırasıyla 22,38, 31,46, 32,47, 33,65 ve 32,20 kg/da olarak gerçekleşmiştir. En düşük yağ

verimi kontrol parsellerinden, en yüksek yağ verimi ise 9 kg/da azot uygulamasından alınmıştır.

Çizelge 4.23. Değişik Sıra Arası Mesafeleri ve Farklı Azot Seviyelerinde Aspir Çeşitlerinin Dekara Yağ Verimlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

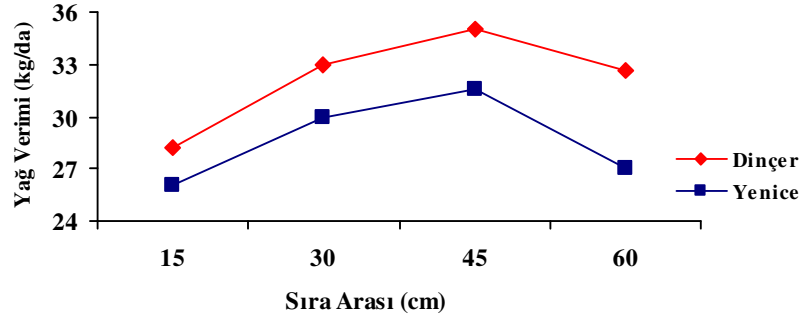
Varyasyon Kaynakları	SD	Yağ verimi		
		F Değerleri		
		2004	2005	Ortalama
Yıl (Y)	1	-	-	112,85**
Çeşit (Ç)	1	204,38**	234,14**	437,94**
Sıra Arası (S)	3	187,71**	123,83**	295,97**
Azot (A)	4	398,54**	302,83**	686,89**
Y x Ç	1	-	-	4,78*
Y x S	3	-	-	6,57**
Y x A	4	-	-	1,00
Ç x S	3	20,28**	9,98**	28,49**
Ç x A	4	7,34**	5,70**	12,46**
S x A	12	19,43**	13,96**	31,61**
Y x Ç x S	3	-	-	0,32
Y x Ç x A	4	-	-	0,35
Y x S x A	12	-	-	1,01
Ç x S x A	12	4,22**	6,27**	9,52**
Y x Ç x S x A	12	-	-	1,25
Hata (Yıl)	120			
Hata (Yıl Ort.)	240			

* İşaretli F değerleri %5, ** işaretli F değerleri ise %1 ihtimal sınırında önemlidir.

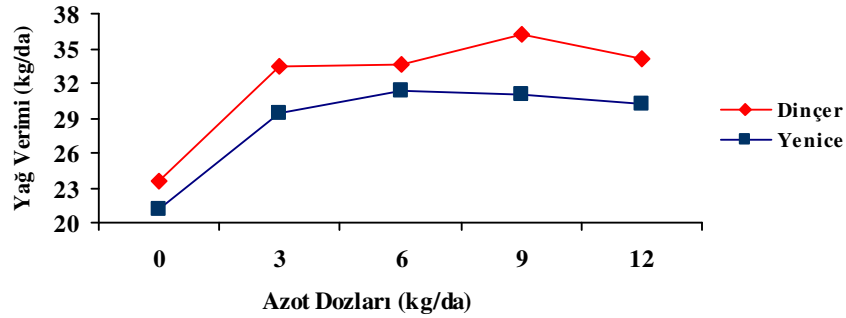
İkinci ürün yılında çeşitlerin sıra aralıklarına farklı tepki göstermeleri nedeniyle, çeşit x sıra arası interaksyonu çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.23). Bu interaksyonun önemli çıkmasında, Dinçer çeşidinde 30 ve 60 cm sıra aralıklarında tespit edilen yağ verimlerinin birbirine yakın olması, buna karşın Yenice çeşidinde aynı ekim mesafeleri arasında büyük bir farklılığın bulunmuş olması etkili olmuştur (Çizelge 4.22, Şekil 4.80).

2005 yılında, azot uygulamalarının yağ verimi üzerindeki etkisinin çeşitlere göre değişim göstermesi, çeşit x azot dozu interaksyonunun %1 ihtimal seviyesinde önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.23). Dinçer çeşidinde 9 kg/da azot dozuna kadar

yağ veriminde bir artma olmuş, bu dozdan sonra azalma kaydedilmiştir. Buna karşılık, Yenice çeşidinde farklı bir durum ortaya çıkmış 6 kg/da azot dozuna kadar yağ verimi artmış, bu seviyeden sonra ise azalmıştır (Çizelge 4.22, Şekil 4.81).

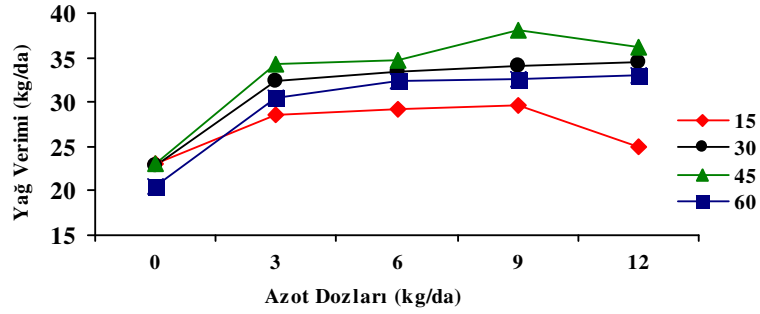


Şekil 4.80. Yağ verimine ait çeşit x sıra arası etkileşimi



Şekil 4.81. Yağ verimine ait çeşit x azot etkileşimi

Denemenin ikinci yılına ait varyans analizi sonuçlarının verildiği Çizelge 4.23'a bakıldığında, sıra arası x azot dozu etkileşimi çok önemli bulunmuştur. 15 ve 45 cm sıra aralıklarında, azotun kontrol dozundan dekara 9 kg N dozuna kadar yağ veriminin artmasına karşılık, dekara 12 kg N dozunda bir azalma meydana gelmesi, diğer taraftan 30 ve 60 cm sıra aralıklarında bu artışın 12 kg/da azot seviyesine kadar artması söz konusu etkileşimin önemli çıkmasına sebep olmuştur (Çizelge 4.22, Şekil 4.82).



Şekil 4.82. Yağ verimine ait sıra arası x azot interaksyonu

Yağ verim değerleri, ürün yıllarına göre çok önemli farklılık göstermiştir (Çizelge 4.23). Yağ verimi birinci ürün yılında 28,78 kg/da iken, ikinci ürün yılında 30,43 kg/da olmuştur (Çizelge 4.22). Yağ veriminin, yağ oranı ile tohum verimi değerlerinin kombine bir sonucu olması nedeniyle, yıllara göstermiş olduğu tepki yağ oranı ve tohum verimi değerlerinin bir yansıması olarak kendini göstermiştir. Bununla birlikte tohum veriminde belirtildiği gibi iklim faktörlerin etkisi neticesinde 2005 yılında daha fazla tohum verimi elde edilmesi nedeniyle yağ verimi de yüksek olmuştur. Nitekim, yağ verimi yönünden yıllar arasında önemli varyasyonların ortaya çıktığı, diğer araştırma sonuçlarında da ifade edilmiştir (Çalışkan vd 1998; Özel vd 2002; Tunçtürk ve Çiftçi 2004).

Yılların birlikte analizi sonucunda, çeşitler arasında yağ verimi yönünden önemli farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 4.23). Deneme yıllarının ve faktörlerin ortalaması olarak, Dinçer çeşidinde tespit edilen yağ verimi (31,23 kg/da), Yenice çeşidinden (27,98 kg/da) daha fazla olmuştur (Çizelge 4.22). Bu durum, Dinçer'in Yenice çeşidinden daha yüksek yağ oranı ve tane verimine sahip olmasından kaynaklanmıştır (Çizelge 4.18 ve Çizelge 4.21).

Farklı sıra aralığı uygulamalarının yağ verimi üzerine etkisi yıllar ortalamasında %1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.23). Çeşit ve azot dozlarının ortalaması olarak 15, 30, 45 ve 60 cm ekim mesafelerinde hesaplanan yağ verimleri

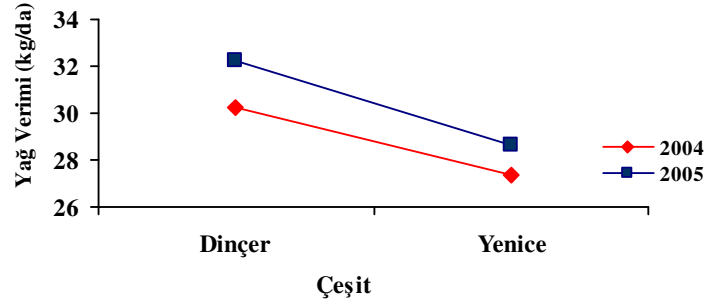
sırasıyla 25,97, 30,57, 32,31 ve 29,57 kg/da olmuştur. Sıra aralığının 45 cm'ye çıkarılması yağ verimini önemli oranda artırmışken, 45 cm'den 60 cm'ye çıkarılması durumunda ise yağ veriminde önemli miktarda azalma meydana gelmiştir (Çizelge 4.22). Sıra aralığının 45 cm'ye kadar çıkarılmasıyla, incelenen özelliklerden yağ oranı ve tane veriminde bir artış meydana gelmiştir. Bahsedilen bu özelliklerden dolayı yağ verimi de yükselmiştir. En fazla yağ oranı ve tane veriminin bu sıra aralığından elde edilmiş olması bu kanıyı desteklemektedir. Bazı araştırma sonuçlarında da (Kızıl vd 1999; Oad *et al.* 2002) bu ilişkinin önemi vurgulanmıştır.

Yılların birlikte analizinde, azot dozlarının yağ verimi üzerine çok önemli etkiye bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.23). Çizelge 4.22'de görüldüğü gibi yıl, çeşit ve sıra aralıklarının ortalaması olarak, kontrol dozunda (0 kg/da N) yağ verimi 21,57 kg/da iken, 3 kg/da N dozunda önemli oranda artarak 30,58 kg/da'a çıkmıştır. Azotun 6, 9 ve 12 kg/da dozlarında elde edilen dekara yağ verimleri ise sırasıyla 31,94, 32,70 ve 31,24 kg olmuştur. Genellikle azot uygulamaları yağ verimini artırmıştır. Esasen bu durum tohum verimi ve yağ oranlarından kaynaklanmaktadır. Azotun yağ verimini artırıcı etkisi Cazzato *et al.* (1997), Günel ve Arslan (1997), Tunçtürk (1998), Yıldırım vd (2005)'in çalışmalarıyla da ortaya konulmuştur.

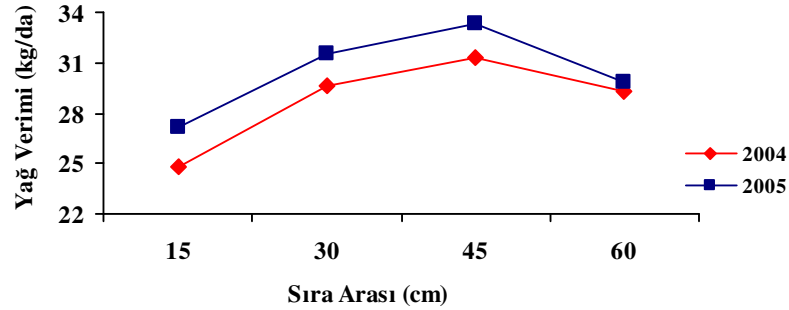
Yılların birlikte analizine ait varyans analizi sonuçları, yağ verimi bakımından yıl x çeşit interaksiyonunun çok önemli olduğunu ortaya çıkarmıştır (Çizelge 4.23). Her iki deneme yılında da Dinçer çeşidi, Yenice çeşidinden daha yüksek yağ verimine sahip olmuştur. Birinci yıla oranla, ikinci yıl iki çeşit arasında yağ verimi bakımından daha büyük farklılığın meydana gelmesi söz konusu interaksiyonun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.22, Şekil 4.83).

Sıra aralığı uygulamaları yağ verimini yıllara göre farklı şekilde etkilemiştir (Çizelge 4.23). Her iki deneme yılında da ekim mesafesinin 45 cm'ye kadar artırılmasıyla birlikte yağ verimi de artmıştır. Ancak birinci yılda 60 cm ekim mesafesine gösterilen tepkinin zayıf oluşu yüzünden, 30 ve 60 cm sıra aralıklarının farklı bulunmaması ve bu ekim mesafelerinden elde edilen yağ verim değerlerinin ikinci yılda daha yüksek olması, yıl x

sıra arası etkisiyle çok önemli çıkmıştır (Çizelge 4.22, Şekil 4.84).



Şekil 4.83. Yağ verimine ait yıl x çeşit etkisi

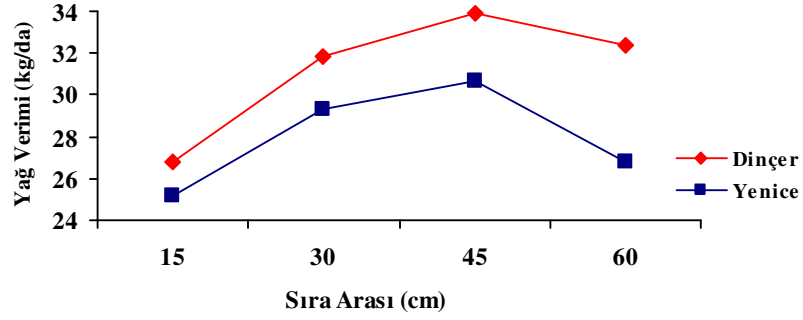


Şekil 4.84. Yağ verimine ait yıl x sıra arası etkisi

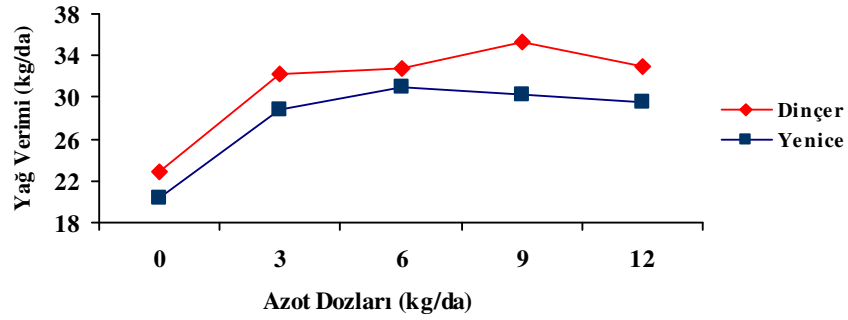
Yağ verimi yönünden çeşitlerin sıra aralığı uygulamalarına göstermiş oldukları tepki birbirinden farklı olmuş ve çeşit x sıra arası etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.23). En düşük ekim mesafesinde (15 cm) Dinçer çeşidinde dekara 26,79, Yenice çeşidinde ise 25,15 kg yağ verimi elde edilmiştir. Ancak, sıra aralığı 45 cm'ye çıkarıldığında Dinçer çeşidinin yağ verimi 7,14 kg artmışken, Yenice çeşidinde bu artış miktarı 5,54 kg olmuştur (Çizelge 4.22, Şekil 4.85).

Birleşik analiz sonucunda, çeşitlerin yağ verimi bakımından azot dozlarına farklı tepki göstermelerine bağlı olarak, çeşit x azot dozu etkisi çok önemli çıkmıştır (Çizelge 4.23). Örneğin, Dinçer çeşidinde dekara 3 ve 6 kg azot uygulamaları birbirine

oldukça yakın yağ verimi değerleri (sırasıyla 32,31 ve 32,86 kg/da) vermelerine rağmen, Yenice çeşidinde çok daha farklı bir durum ortaya çıkmış ve 6 kg/da azot dozundan elde edilen yağ verimi (31,02 kg/da), 3 kg/da azot dozundan daha yüksek (28,84 kg/da) bulunmuştur (Çizelge 4.22, Şekil 4.86).

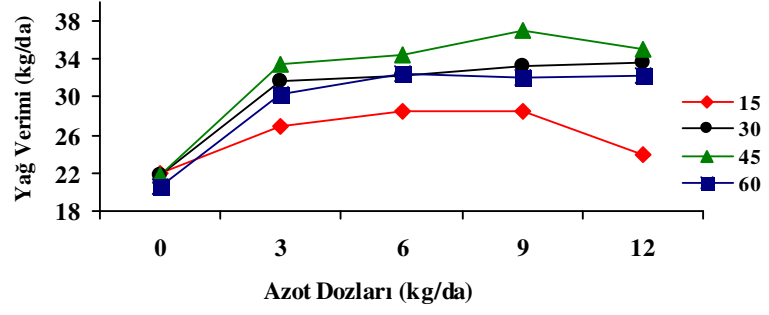


Şekil 4.85. Yağ verimine ait çeşit x sıra arası interaksyonu



Şekil 4.86. Yağ verimine ait çeşit x azot interaksyonu

Yılların birlikte analizinde, azot dozlarının yağ verimi üzerine etkisi ekim mesafelerine göre farklılık göstermiştir (Çizelge 4.23). Çizelge 4.22’de görüleceği gibi, tüm sıra aralıklarında azot dozunun 3 kg/da’a çıkarılması yağ verimini önemli oranda arttırırken, 15 ve 60 cm sıra aralığında 6 ve 9 kg/da N dozlarının 3 kg/da azot dozuna göre yağ verimini önemli oranda arttırmadığı belirlenmiştir. Bu durum, sıra arası x azot dozu interaksyonunun önemli çıkmasına sebep olmuştur (Şekil 4.87).



Şekil 4.87. Yağ verimine ait sıra arası x azot interaksyonu

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Farklı sıra aralığı ve azot uygulamalarının, iki aspir çeşidinin verim ve verim unsurları üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla 2004 ve 2005 yıllarında Erzurum kuru koşullarda yürütülen bu çalışmanın sonuçlarına göre; yılların protein oranı ve 1000 tane ağırlığı hariç, incelenen diğer özellikler olan çıkış süresi, sapa kalkma süresi, tabla oluşum süresi, yetiştirme süresi, bitki boyu, sap çapı, dal sayısı, bitki başına tabla sayısı, tabla çapı, tabladaki tohum sayısı, yağ oranı, tohum ve yağ verimine etkisi önemli bulunmuştur. Araştırmanın birinci yılında, ekim zamanındaki yağış miktarının ikinci yıla göre daha fazla olması bitkilerin daha kısa bir sürede çıkış yapmasına neden olmuştur. Araştırmanın ikinci yılının çıkış sonrası dönemde, nem ve sıcaklık koşullarının birinci yıla göre daha uygun olması, sıra aralığı ve azot uygulamalarına gösterilen tepkinin daha yüksek olmasını sağlamıştır. Bu sonuçlar, sıra aralığı ve azot yönünden yeterli tepkinin alınmasında sıcaklığın ve özellikle de kuru koşullarda yağışın etkisini önemini ortaya koymaktadır.

Yılların birlikte analizi sonucunda, incelenen bütün karakterler yönünden araştırmada kullanılan aspir çeşitleri arasındaki farklılıkların önemli olduğu tespit edilmiştir. Dinçer çeşidinin Yenice çeşidine göre çıkış, sapa kalkma, tabla oluşum ve yetiştirme süreleri ile bitki boyunun daha kısa, sap ve tabla çapının daha küçük; dal sayısının, bitki başına tabla sayısının, tabladaki tohum sayısının, yağ oranının, tohum ve yağ veriminin ise daha fazla olduğu belirlenmiştir. Genel olarak, incelenen özellikler bakımından Dinçer çeşidinin Yenice çeşidinden daha üstün olduğu sonucuna varılmıştır.

Sıra aralığının, incelenen özelliklerden tabla oluşum süresi hariç, diğer bütün karakterler üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Sıra aralığındaki artışlara bağlı olarak; çıkış ve sapa kalkma süresinde gecikmeler olurken, bitki boyu, sap çapı, dal ve tabla sayısı, tabla çapı ve tabladaki tohum sayısı değerleri düzenli olarak artmıştır. Sıra aralığının 15 den 45 cm'ye çıkarılması protein oranı, bin tane ağırlığı, tohum ve yağ verimi değerlerinde önemli artışlar sağlarken, 45'den 60 cm'ye çıkarılması tohum ve yağ verimi

karakterlerinde önemli azalmalara, bin tane ağırlığı ve protein oranında ise önemsiz artış ve azalışlara neden olmuştur. Ayrıca sıra aralığının 30 cm'den 60 cm'ye çıkarılmasının yetiştirme süresi ve yağ oranı üzerine etkisi önemsiz olmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, yöre koşullarında aspir bitkisinden maksimum verim alınabilmesi için ekimin 45 cm sıra aralığında yapılması gerektiği söylenebilir. Bu sıra aralığından daha dar veya daha geniş ekim mesafeleri ise tohum veriminin azalmasına neden olmuştur.

Azot dozları, çıkış ve tabla oluşum süresi hariç, diğer bütün karakterleri önemli derecede etkilemiştir. Azot dozlarındaki artışlar genel olarak, sapa kalkma süresini kısaltırken, yetiştirme süresini uzatmış, bitki boyu, dal sayısı, tabla çapı, tabladaki tohum sayısı, yağ ve protein oranını artırmıştır. Azot dozunun 0 kg/da'dan 9 kg/da'a çıkarılması sap çapı, tabla sayısı, bin tane ağırlığı, tohum ve yağ verimi değerlerini artırırken, bu azot seviyesinden sonra tohum ve yağ veriminde önemli, bin tane ağırlığı ve tabla sayısında önemsiz azalmalar görülmüş, sap çapı değerlerinde ise herhangi bir değişim olmamıştır. Her iki araştırma yılında ve yıllar ortalamasında, tohum verimi 9 kg/da azot dozuna kadar artış göstermiş ve en fazla verim bu azot seviyesinden elde edilmiştir. Azotun 6 ve 9 kg/da dozlarında belirlenen tohum verimleri 2004 yılında istatistiki açıdan önemsiz, 2005 yılında ve yıllar ortalamasında ise önemli bulunmuştur. Yıllar ortalamasında bu iki azot dozu arasında istatistiki olarak önemli fark olmasına rağmen, bu dozlarda belirlenen tohum verim artışının (1,28 kg/da) çok az olması nedeniyle 9 kg/da azot dozu tercihinin ekonomik olmayacağı ve üretici açısından gübre girdisi maliyetini artıracığı düşünüldüğünden, Erzurum kuru koşullarında aspir yetiştiriciliğinde 6 kg/da N dozunun yeterli olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Abdurahman, M.D., Seeling, B., Rego, T.J. and Reddy, B.B., 1999. The root system and N uptake of a safflower crop (*Carthamus tinctorius* L.). Crops Research Hisar Abstract, 17 (1), 22.
- Abel, G.H., 1976. Effects of irrigation regime, planting date, nitrogen levels, and row spacing on safflower cultivars. Agronomy Journal, 68 (3), 448-451.
- Abel, G.H. and Driscoll, M.F., 1976. Sequential traits development and breeding for high yield. Crops Science, 16, 213-216.
- Ahmed, Z., Meddekar, S. and Mohammed, S., 1985. Response of safflower to nitrogen and phosphorus. Indian Journal of Agronomy, 30 (1), 128-130.
- Akmal, M., Cheema, N.M., Khan, M.A. and Rana, M.A., 1999. Evaluation of different safflower varieties under rainfed conditions. Pakistan Journal of Biological Sciences, 2 (4), 1352-1354.
- Anonymous, 2005. FAO Production Yearbook, Roma.
- Armah-Agyeman, G., Loiland, J., Karow, R. and Hang, A.N., 2002. Safflower. Dryland Cropping Systems, EM 8792, July, 1-7.
- Arslan, B., Altuner, F. ve Tunçtürk, M., 2003. Van'da yetiştirilen bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin verim ve verim özellikleri üzerine bir araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır.
- Arslan, B., Ekin, Z. ve Eryiğit, T., 1999. Farklı gelişme dönemlerinde uygulanan azotlu gübrelerin aspir bitkisinin (*Carthamus tinctorius* L.) gelişmesi ile verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana, 132-137.
- Arslan B., İlbaş, A.İ. ve Dede, Ö., 1997. Aspir'de doğal ve ekonomik optimum azot form ve seviyesinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun, 246-250.
- Atakişi, İ., 1980. Çukurova'da yağ bitkileri üretimi ve sorunları. soya, kolza, aspir. Panel, 4-5 Eylül, Adana, 32-133.
- Babaoğlu, M., 2006. Aspir Tarımı. <http://www.tarimmerkez.com> (15.12. 2006)
- Bayraktar, N., Can, Ö., Koşar, F.Ç., Balcı, A. ve Uranbey, S., 2005. Production and development potential of oil crops in central and transitional Anatolia Zone. Proceedings VIth International Safflower Conference, 6-10 June, İstanbul-Turkey.
- Bayraktar, N., Ülker., 1990. Dört aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşit adayında verim ve verimi etkileyen öğeler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, s.129-140.
- Berglund, D.R., Riveland, N. and Bergman, J., 1998. Safflower Production. North Dakota University NDSU Extension Service.
- Blackshaw, R.E., 1993. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) density and row spacing effects on competition with green foxtail. Weed Sciences, 41, 403-408.
- Bratuleanu, C., 1997. Studies of some genetic resources under rainfed conditions in Moldavia for the period 1981-1991, and future prospects of safflower. Proceedings IVth International Safflower Conference, Bari, Italy.

- Cazzato, E., Ventricelli, P. and Corleto, A., 1997. Effects of date of seeding and supplemental irrigation on hybrid and open-pollinated safflower production in southern Italy. IVth International Safflower Conference, 2-7 June, Bari, Italy.
- Chaudhry, A.H., 1981, The present status of research and development of safflower. Proceedings First International Safflower Conference, 12-16 July, University of California Davis, California.
- Cosentino, S.L., Copani, V., Cammarata, M. and Riggi, E., 1997. Relations between meteorological parameters, yield and seed oil content in safflower (*C. tinctorius* L.) in Mediterranean Environment. IV. Int. Safflower Conf., 2-7 June, Bari-Italy.
- Çalışkan, M.E., Mert, A., Mert, M. and İşler, N., 1998. Evaluation of some safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars for morpho-agronomic characters under Hatay ecological conditions. Turkish Journal of Field Crops, 3 (2), 51-54.
- Çamaş, N., Ayan, A.K. and Çırak, C., 2005. Relationships between seed yield and some characters of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars in the Middle Black Sea conditions. Proceedings VIth International Safflower Conference, 6-10 June, İstanbul-Turkey.
- Çamaş, N. and Esendal, E., 2006, Estimates of broad-sense heritability for seed yield and yield components of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Hereditas, 00, 00-00.
- Das, N.R. and Ghosh, N., 1993. Effect of number of tillage and N levels on yield of rainfed safflower after transplanted wet rice. Proceedings Third International Safflower Conference, 14-18 June, Beijing-China.
- Deokar, A.B. and Patil, F.B., 1978. Analysis of parameters of variability in some indian varieties of safflower. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 3 (1), 69-70.
- Dinçer, N., Çetinel, M.T., 1973. Aspir Üzerinde Agronomik Bazı Araştırmalar. Eskişehir Zir. Araş. İst., Yayın No: 8.
- Ekiz, E. ve Bayraktar, N., 1986. Kendilenmiş aspir (*Carthamus tinctorius* L.) hatlarının eşleme yöntemiyle açıkta tozlanmasından elde edilen melezlerin seçimi ve kuru tarım bölgelerine adaptasyonu. TÜBİTAK-TOAG, KBTBAÜ-19, Ankara.
- Ekshinge, B.S., Sondge, V.D. and Raikhelkar, S.V., 1993. Effect of advance application of fertilizer on oil content and oil productivity in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) varieties. Indian Journal Agronomy, 38, 661-663.
- El-Ahmar, B.A.A., 1983. The effect of nitrogen levels and plant density on seed yield, yield components and oil content of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Agricultural Research Review, 61 (8), 109-135.
- El, F.S., 1991. Response of safflower to different levels of nitrogen, phosphorus and potassium. Acta Agronomica Hungarica, 40 (1-2), 87-92.
- El-Fouly, M.M., Nofal, O.A. and Mobarak, Z.M., 2001. Effects of soil treatment with iron, manganese and zinc on growth and micronutrient uptake of sunflower plants grown in high- ph soil. Journal Agronomy & Crop Science, 186, 245-251.
- Engel, R. and Bergman, J., 1997. Safflower seed yilde and oil content as affected by water and N. Fertilizer Facts, No:14.
- Er, C., 1981. Endüstri bitkilerinin nadas alanlarına sokulabilme olanakları. Kuru Tarım Alanlarından Yararlanma Sempozyumu, Tübitak Yayınları No: 593, 289-297.

- Eren, K., Başalma, D., Uranbey, S. and Er, C., 2005. Effect of growing in winter and spring on yield, yield components and quality of some safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars in Ankara. Proceedings VIth International Safflower Conference, 6-10 June, İstanbul-Turkey.
- Esendal, E., 1973. Erzurum Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Yerli ve Yabancı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Morfolojik Karakterleri ile Verimleri ve Tohum Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv.Yay. No: 310. Ziraat Fak. Yay. No: 151. Araştırma Serisi No: 88, Sevinç Matbaası, Ankara.
- Esendal, E., 1981. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de Değişik Sıra Aralıkları ile Farklı Seviyelerde Azot ve Fosfor Uygulamalarının Verim ve Verimle İlgili Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Basılmamış Doçentlik Tezi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Gencer, O., Sinan, S. ve Gülyaşar, Y., 1987. Çukurova’da sulanmayan alanlarda yetiştirilebilecek aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de uygun sıra aralığının saptanması üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2 (2), 54-68.
- Gonzalez, J.L., Schneither, A.A., Riveland, N.R. and Johnson, B.L., 1994. Response of hybrid and open-pollinated safflower to plant population. Agronomy Journal, 86, 1070-1073.
- Grant, C., 2006. Enhancing nitrogen use efficiency in dryland cropping systems on the Northern Great Plains. 18th World Congress of Soil Science, 9-15 July, Philadelphia - USA.
- Gu, Z., Xu, H., Xu, B.M., 1984. Studies on the germination physiology and vigor of safflower seeds. Acta Phytophysiological Sinica, 10 (4), 305-314.
- Günel, E. and Arslan, B., 1997. Effects of nitrogenous fertilizer forms and doses on the yield and yield characteristics of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). IVth International Safflower Conference, 2-7 June, Bari - Italya.
- Gürbüz, B., 1987. Bir yağ bitkisi olarak aspir ve ekonomik önemi. Tarım Orman ve Köyişler Bakanlığı Dergisi, Sayı 18, 19-21.
- Haby, V.A., Black, A.L., Bergman, J.W. and Larson, R.A., 1982. Nitrogen fertilizer requirements of irrigated safflower in the northern great plains. Agronomy Journal, 74 (2), 331-335.
- Hang, A.N. and Evans, D.W., 1985. Deficit Sprinkler Irrigation of Sunflower and Safflower. Agronomy Journal, 77 (4), 588-592.
- Henderson, T.L., Schneiter, A.A. and Riveland, N., 1993. Row spacing and population effects on yield of grain amaranth in North Dakota. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings/v2-219.html> (25.11.2006).
- Hermanson, R., Pan, W., Perillo, C., Stevens, R., Stockle, C., 2000. Nitrogen use by crops and the fate of nitrogen in the soil and Vadose Zone. Washington State University and Washington Department of Ecology Interagency Agreement No. C9600177.
- Hiremath, S.M., Chittapur, B.M. and Hosmani, M.M., 1993. Effect of population and planting geometry on the seed yield of late sown safflower under rainfed condition. Karnataka Journal of Agricultural Science, 6 (3), 294-296.

- Hoag, B.K., Zubriski, J.C. and Geiszler, G.N., 1968. Effect of fertilizer treatment and row spacing on yield, quality and physiological response of safflower. *Agronomy Journal*, 60, 198-200.
- İlisulu, K., 1970. Türkiye’de aspir ziraatı hakkında incelemeler. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı 1969 Fasikül 4 den Ayrı Basım, s.733-753.
- Jadhao, P.N., Bhalerao, P.D., Shinde, S.V. and Dhawase, M.R., 1992. Response of groundnut-safflower cropping sequence to phosphorus application. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities*, 17 (3), 423-425.
- Jones, J.P. and Tucker, T.C., 1968. Effect of nitrogen on yield, nitrogen content, and yield components of safflower. *Agronomy Journal*, 60, 363-364,
- Juknevičius, S. And Pekarskas, J., 2002. Influence of safflower sowing rate, sowing depth and interrow spacing on seed yield. *Zemes Ukio Mokslai Abstract*, 3 (11), 22-25.
- Kaçar, B., 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. II. Bitki Analizleri. A.Ü. Zir. Fak. Yay. 453, Ankara.
- Kaffka, S.R. and Kearney, T.E., 1998. Safflower Production in California. University of California, Agronomy Research & Information Center. UC Agricultural & Natural Resources Publication, 21565.
- Kaffka, S.R., Kearney, T.E., Knowles, P.D. and Miller, M.D., 2000. Safflower production in California. University of California, <http://agric.ucdavis.edu>. (14.09.2006).
- Kara, K., 1989. Erzurum şartlarında değişik sıra aralık uygulamasının ızgın (*Eruca sativa* L.) bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi. *Doğa Tu. Tar. ve Or. Dergisi*, 12 (2), 293-299.
- Kara, K., 1990. . Erzurum şartlarında değişik sıra aralık uygulamasının pelemir (*Cephalaria syrica* L.) bitkisinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 83-93.
- Kara, K., 2003. Değişik ekim zamanları ve ekim sıklıklarının iki soya (*Glycine max* L.) çeşidinin verim ve verim unsurları üzerine etkileri. *Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi*, 13-17 Ekim, Diyarbakır.
- Katole, N.S. and Meena, G.P., 1988. Effect of row spacing, nitrogen and irrigation on seed yield, oil content and water requirement of safflower. *Indian Journal of Agronomy Abstract*, 33 (3), 39.
- Ketterings, Q., Klausner, S.D. and Czymmek, K.J., 2003. Nitrogen guidelines for field crops in New York. Second Release June 22.
- Kızıl, S., 2002. Diyarbakır ekolojik koşullarında aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de uygun ekim zamanının belirlenmesi üzerine bir çalışma. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 12 (1), 37-50.
- Kızıl, S. ve Gül, Ö., 1999. Diyarbakır koşullarında farklı ekim zamanlarının aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de boyar madde oranı, taç yaprağı verimi ve bazı tarımsal karakterler üzerine etkisi. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım, Adana.
- Kızıl, S., Tonçer, Ö. ve Söğüt, T., 1999. Diyarbakır koşullarında farklı sıra aralığı mesafelerinin aspir (*Carthamus tinctorius* L.)’de verim ve verim unsurlarına etkisi. *Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım, Adana.

- Koç, H. ve Altinel, A., 1997. Aspir'de (*Carthamus tinctorius* L.) Farklı ekim sıklığı ve azot dozlarının verim ve verim öğelerine etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül, Samsun, 251-255.
- Kolsarıcı, Ö., Alluşoğlu, S. ve Kaya, M.D., 2003. Buğday-aspir ekim nöbetinde toprak işleme ve azotlu gübrelemenin aspride tohum verimi ve verim öğelerine etkileri. Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır.
- Kolsarıcı, Ö., Başalma, D., İşler, N., Arıoğlu, H., Gür, A., Olhan, E. ve Sağlam, C., 2000. Yağ Bitkileri Üretimi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği, V. Teknik Kongresi, Cilt (1), 17-20 Ocak, 485-502. Milli Kütüphane, Ankara.
- Kolsarıcı, Ö. ve Eda, G., 2002. Effects of different distances and various nitrogen doses on the yield components of a safflower variety. Sesame and Safflower Newsletter No: 17, 108-111.
- Kolsarıcı, Ö. ve Ekiz, E., 1983. Yerli ve yabancı kökenli aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin önemli tarımsal özellikleri üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 864.
- Koutroubas, S.D. and Papakosta, D.K., 2005. Adaptation, grain yield and oil content of safflower in Greece. Proceedings VIth International Safflower Conference, 6-10 June, İstanbul-Turkey.
- Koutroubas, S.D., Papakosta, D.K. and Doitsinis, A., 2004. Cultivar and seasonal effects on the contribution of pre-anthesis assimilates to safflower yield. Field Crops Research, 90, 263-274.
- Li, D. and Mündel, H.H., 1996. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) International Plant Genetic Resources Institute. Rome, Italy. 83 p.
- Mahey, R.K., Sing, B. and Randhawa, G.S., 1989. Response of safflower to irrigation and nitrogen. Indian Agronomy Journal, 34, 21-23.
- Majid, F.Z., Nahar, L., Rehman, Q.M. and Akhtar, N., 1978. Effect of row spacing and storage condition on safflower. Field Crops Abstract, 31, 225.
- Mane, V.S., Jadhav, A.S. and Powar, A.T., 1990. Effect of fertilizers and plant densities on the growth and yield of safflower. Journal Mahar. Agric. Univ., 15 (2), 254-256.
- Mane, V.S. and Narkhede, B.N., 1982. Effect of spacing and fertilizer application on yield contributory character of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) variety N-62-8. Madras Agricultural Journal, 69 (2), 97-102.
- McCormick, S.J. and Thomsen, D.L., 1978, Development and yield of safflower in relation to sowing date and plant population. Proceeding of the Agronomy Society of New Zealand, 8, 15-18.
- Mirza S.H., Ullah, M.A., Shamsad, S.Z.K.M. and Nessa, D., 1998. Variability in oil, protein and fatty acid in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes. Bangladesh Journal of Botany, 27 (1), 31-36.
- Mündel, H., Morrison, R.J., Blackshaw, R.E. and Roth, B., 2002. Safflower production on the canadian prairies. <http://res2.agr.ca/Lethbridge/> (10.12.2006).
- Nasr, G.H., Katkhuda, N. and Tannir, L., 1978. Effects of N fertilization and population rate spacing on safflower yield and other characteristics. Agronomy Journal, 70 (4), 683-684.
- Nie, Z., Chen, F.T. and Shi, X.C., 1992. A study of selection indices for flower yield/plant in safflower. Hereditas Beijing, 14: 34-36.

- Oad, F.C., Samo, M.A., Qayyum, S.M. and Oad, N.L., 2002. Inter and intra row spacing effect on the growth, seed yield and oil content of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Asian Journal of Plant Sciences, 1 (1), 18-19.
- Özel, A., Demirbilek, T., Çopur, O. ve Gür, A., 2002. Harran ovası kuru koşullarında farklı ekim zamanları ve sıra üzeri mesafelerinin aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'in taç yaprak verimi ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi. Harran Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 6 (1-2), 29-38.
- Özel, A., Demirbilek, T., Gür, M.A. ve Çopur, O., 2004. Effects of different sowing date and intrarow spacing on yield and some agronomic traits of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under Harran plain's arid conditions. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 28, 413-419.
- Özer, H., Polat, T. ve Öztürk, E., 2003. Farklı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin Erzurum sulu ve kuru koşullarında verim ve bazı tarımsal özelliklerinin incelenmesi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bit. Bölümü, (Yayınlanmamış) Araştırma.
- Öztürk, Ö., 2003. Konya ekolojik şartlarında aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de azotlu gübre dozlarının verim ve verim unsurlarına etkileri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, 235-240.
- Öztürk, Ö., Akınerdem, F. ve Gönülal, E., 2000. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de farklı ekim zamanı ve sıra aralığının verim ve verim öğelerine etkisi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (21), 142-152.
- Park, S.D., Park, K.S., Kim, K.J., Kim, J.C., Yoon, J.T. and Khan, Z., 2005. Effect of sowing time on development of safflower anthracnose disease and degree of resistance in various cultivars. Journal Phytopathology, 153, 48-51.
- Patel, Z.G., Mehta, S.C. and Patel, N.M., 1995. Effect of row spacing, nitrogen and phosphorus on dry matter production, yield and N, P uptake of unirrigated safflower in vertisol of south Gujarat. Gujarat Agricultural University Research Journal, 21 (1), 164.
- Pahlavani, M.H., 2005. Some technological and morphological characteristics of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) from Iran. Asian Journal of Plant Sciences, 4 (3), 234-237.
- Patil, N.Y. and Sabale, R.N., 1997. Response of safflower to nitrogen and irrigation under different cropping sequences. Journal of Maharashtra Agricultural Universities Abstract, 22 (2), 176.
- Peterson, W.F., 1965. Safflower culture in the west-central plains. Agric. Res. Serv. Agric. Inf. Bull. No: 300.
- Qayyum, S.M., Rajput, M.R., Sodhro, K.D.L., Tunio, K.D.L. and Khan, M.A., 1986. Effect of different row spacing on the growth and yield of safflower. Sesame and Safflower Newsletter No: 2, 74.
- Rajput, R.L., Verma, O.P. and Gautam, D.S., 1992. Relative performance of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) varieties with different levels of nitrogen under rainfed condition. Indian journal of Agronomy, 37 (2), 290.
- Roe, A., 1999. Growing safflower management package for dryland wa. [www.wantfa.com.au/index.cfm.objectId\(12.12.2006\)](http://www.wantfa.com.au/index.cfm.objectId(12.12.2006)).
- Sagare, B.N., Khonde, H.W. and Deshmukh, V.A., 1986. Effect of nitrogen and phosphate levels on yield, monetary returns and nutrient uptake by safflower (*Carthamus tinctorius* L.). PKV Research Journal, 10 (2), 96-98.

- Salera, E., 1996. Yield and quality of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) grown at different plant populations and row spacing. *Agricoltura Mediterranea*, 126 (4), 354-363.
- Salvador, R.J., Velazquez, M.C. And Perez, P.H., 1988. Levels of soil moisture availability and plant density in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Revista Chapingo Abstract*, (12), 60.
- Samancı, B. ve Özkaynak, E., 2003. Effect of planting date on seed yield, oil content and fatty acid composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars grown in the mediterranean region Turkey. *Journal agronomy & Crop Science*, 189, 359-360
- Samancı, B., Özkaynak, E., Başalma, D. ve Uranbey, S., 2001. Ankara ve Antalya’da yetiştirilen bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının verim ve verimle ilgili özellikler üzerine etkileri. *Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 14 (1), 29-32.
- Sepetoğlu, H., 1982. Bitki sıklığı ile azotlu gübrelerin aspir’de verim ve kalite ile ilgili bazı özelliklerine etkisi. *Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 19 (1), 9-22.
- Sezen, Y., 1995. Gübreler ve Gübreleme Ders Notları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü, Erzurum, 39-41.
- Siddiqui, M.H. and Oad, F.C., 2006. Nitrogen requirement of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) for growth and yield traits. *Asian Journal of Plant Sciences*, 5 (3), 563-565.
- Singh, S.S., 1994. Effect of plant density on the growth and yield of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Agronomy Journal*, 86, 1070-1078.
- Singh, S.D., Chauhan, Y.S. and Verma, G.S., 1992. Effect of row spacing and nitrogen level on yield safflower in salt effected soils. *Indian J. Agron.*, 37 (1), 90-92.
- Sing, S.D. and Yusuf, M., 1981. Effect of water, nitrogen and row spacing on the yield and oil content of safflower. *Indian Journal of Agricultural Sciences Abstract*, 51 (1), 38.
- Singh, V., Deo, R., Sharma, S.K. and Verma, B.L., 1995. Response of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) to irrigation. *Indian Journal of Agronomy*, 40 (3), 459-464.
- Sounda, G., Seth, J. and De, R. 1983. Effect of nitrogen and plant population on percentage oil, distribution of nitrogen in different plant parts and nitrogen and phosphorus uptake by three varieties of safflower. *Indian J. Agron.*, 28 (3), 276-279.
- Steer, B.T. and Harrigan, E.K.S., 1986. Rates of nitrogen supply during different developmental stages yield components of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Field Crops Research*, 14, 221-231.
- Strasil, Z. and Vorlicek, Z., 2002. The effect of nitrogen fertilization, sowing rates and site on yields and yield components of selected varieties of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Rostlina Vyroba*, 48 (7), 307-311.
- Şakir, Ş. ve Başalma, D., 2005. The effect of sowing time on yield on yield components of some safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cultivars and lines. *Proceedings VIth International Safflower Conference*, 6-10 June, İstanbul-Turkey.
- Tunçtürk, M., 1998. Van ekolojik koşullarında azotlu gübre form ve dozlarının aspirde verim ve verim unsurları üzerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, YYÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.*

- Tunçtürk, M. and Çiftçi, V., 2004. Relationships among traits using correlation and path coefficient analysis in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) sown different fertilization levels and row spacing. *Asian Journal of Plant Sciences*, 6 (3), 683-686.
- Tunçtürk, M. and Yıldırım, B., 2004. Effects of different forms and doses of nitrogen fertilizers on safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 7 (8), 1385-1389.
- Umrani, N.K. and Bhoi, P.G., 1984. Effect of plant density on growth and yield of safflower under two rainfall situations. *Indian Journal of Agronomy*, 29 (3), 282-286.
- Uslu, N., Akin, A. ve Halitligil, M.B., 1998. Cultivar, weed and row spacing effects on some agronomic characters of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in spring planting. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22, 533-536.
- Uslu, N., Tutluer, I., Taner, Y., Kunter, B., Sagel, Z. and Peskircioğlu, H., 2002. Sesame and Safflower Newsletter No: 17, 101-106.
- Ülker, M., 1990. Dört Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşit Adayında Verim Ve Verimi Etkileyen Ögeler. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ver, H., 1990. Bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşit ve hatlarının verim ve verim öğelerinin karşılaştırılması üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Weiss, E.A., 1971. Castor, Sesame, and Safflower. Leonard Hill, London.
- Weiss, E.A., 1983. Oilseed Crops. Tropical Agriculture Series. Longman, London and New York.
- Yıldırım, B., Tunçtürk, M., Dede, Ö. ve Okut, N., 2005. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de farklı azot ve fosfor dozlarının verim ve kalite üzerine etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 15 (2), 113-117.
- Yıldız, N. ve Bircan, H., 1994. Araştırma Deneme Metodları II. Baskı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay., No: 697, Erzurum.
- Yılmaz, A.H. ve Güllüoğlu, L., 1999. Kahramanmaraş koşullarında bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşit ve hatlarının verim ile kimi tarımsal karakterlerinin belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3 (3-4), 73-86.
- Zaman, A., 1988. Effect of N, P, K fertilizers on seed yield and oil content of safflower in drought prone lateritic tract of West Bengal. *Journal Oilseeds Research*, 5: 179-182.
- Zaman, A. and Das, P.K., 1991. Effect of irrigation and nitrogen on yield and quality of safflower. *Indian J. Agron.*, 36 (2), 177-179.
- Zaman A., and Das, P.K., 1992. Response of safflower to different moisture regimes and nitrogen levels in semi-arid tropics. *Soils and Fertilizers*, 55 (9), 1193.
- Zheng, N., Futang, C., Xinchun, S. and Yancai, W., 1993. Path analysis of correlated characters on flower yield of safflower individuals. 3th International Safflower Conference, 14-18 June, China.
- Zimmerman, L.H., 1978. Selection of safflower for tolerance to temperature and humidity stress during flowering. *Crop Sci.*, 18 (5), 755-757.

ÖZGEÇMİŞ

20.03.1971 yılında Erzurum'un Olur ilçesinde doğdu, ilk ve orta öğrenimini Olur'da, lise öğrenimini ise İzmir'de tamamladı. 1993 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde yüksek öğrenimine başladı. 1997 yılında bu bölümden mezun oldu. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitime başladı. 1998 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. 2002 yılında yüksek lisans eğitimini bitirdi. 2003 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında doktora öğrenimine başladı. Halen aynı üniversitede görevine devam etmektedir