

**FARKLI GÜBRE KAYNAKLARI ve
EKİM SIKLIĞININ ORGANİK BUĞDAYDA
BİTKİ GELİŞMESİ, VERİM ve
KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ**

Sancar BULUT

**Doktora Tezi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Prof. Dr. Ali ÖZTÜRK
2009
Her hakkı saklıdır**

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

FARKLI GÜBRE KAYNAKLARI ve EKİM SIKLIĞININ ORGANİK
BUĞDAYDA BİTKİ GELİŞMESİ, VERİM ve KALİTE ÜZERİNE
ETKİLERİ

Sancar BULUT

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ERZURUM
2009
Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Ali ÖZTÜRK danışmanlığında, Arş. Gör. Sancar BULUT tarafından hazırlanan bu çalışma 14/10/2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Ali ÖZTÜRK

İmza: 

Üye: Prof. Dr. Faik KANTAR

İmza: 

Üye: Prof. Dr. Hakan ÖZER

İmza: 

Üye: Prof. Dr. Nesrin YILDIZ

İmza: 

Üye: Prof. Dr. Nuri YILMAZ

İmza: 

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Ömer AKBULUT

Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

FARKLI GÜBRE KAYNAKLARI ve EKİM SIKLIĞININ ORGANİK BUĞDAYDA BİTKİ GELİŞMESİ, VERİM ve KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Sancar BULUT

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ali ÖZTÜRK

Organik tarımda en önemli iki problem, başta azot olmak üzere bitki besin elementleri noksanlığı ve yabancı ot rekabetidir. Bu araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğüne ait 4 numaralı deneme alanında 2006-07 ve 2007-08 ürün yıllarında ve sulamasız koşullarda yürütülmüştür. Şans Blokları deneme planında faktöriyel düzenlemeye göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülen araştırma, 2 buğday çeşidi (Kırık, Doğu-88), yabancı ot kontrolüne yönelik 3 ekim sıklığı uygulaması [475 tohum/m², 475 tohum/m²+elle yolma (EY), 625 tohum/m²] ve 7 gübre kaynağı [Kontrol, standart inorganik (NP), Bio organik, Bio SR organik, Leonardit, organik gübre ve sığır gübresi] yer almıştır. İncelenen karakterler yönünden Doğu-88 ve Kırık çeşidi arasındaki farklar önemli olmuştur. Doğu-88 çeşidi verim ve verim öğeleri, Kırık çeşidi ise kalite karakterleri yönünden üstün bulunmuştur. Ekim sıklığı incelenen karakterleri önemli derecede etkilemiştir. En yüksek yaprak alanı süresi, başaktaki tane sayısı, tane verimi, Zeleny sedimentasyon değeri ve yaş öz miktarı 475 tohum/m²+EY uygulamasından, en yüksek ham protein oranı 475 tohum/m² sıklığından, en yüksek yaprak alanı indeksi ve m²'deki başak sayısı ise 625 tohum/m² sıklığından elde edilmiştir. Gübre kaynaklarının incelenen karakterler üzerindeki etkisi önemli olmuş, en yüksek verim ve kalite değerleri NP gübre kaynağından elde edilmiştir. Organik gübre kaynakları incelenen karakterleri Kontrole göre artırmış, en yüksek verim ve kalite değerlerini sığır gübresi sağlamıştır. Sonuçlar, Erzurum kuru tarım koşullarında organik buğday yetiştiriciliğinde, yüksek ve istikrarlı tane verimi nedeniyle Doğu-88 çeşidinin; yüksek verim ve kalite değerleri nedeniyle organik gübre olarak sığır gübresinin tercih edilmesi gerektiğini göstermiştir. Dar alanlarda ve iş gücünün ucuz olduğu yerlerde yabancı otların elle yolunması, geniş alanlarda ve iş gücünün pahalı olduğu durumlarda ise ekim sıklığının geleneksel üretime göre %30 artırılması daha uygun olabilir.

2009, 194 sayfa

Anahtar kelimeler: Organik tarım, buğday, organik gübre, ekim sıklığı, verim, kalite, yabancı ot kontrolü

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

EFFECTS of DIFFERENT MANURE SOURCES and SEEDING RATES on PLANT
GROWTH, YIELD and QUALITY of ORGANIC WHEAT

Sancar BULUT

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

Supervisor: Prof. Dr. Ali ÖZTÜRK

Two main problems in organic agriculture are the deficiency of plant nutrition elements, particularly nitrogen and weed competition. This research was conducted in research station number 4 of Ataturk University, Faculty of Agriculture, Agricultural Research and Extension Center in the 2006-07 and 2007-08 cropping seasons under dry farming conditions. Experiment was analyzed as factorial with completely randomized block design having 4 replications. Factors were 2 wheat cultivars (Kırık, Doğu-88), 3 weed control applications (475 seeds/m², 475 seeds/m²+hand-weeding and 625 seeds/m²) and 7 manure sources [control, standard inorganic (NP), bio-organic, bio-organic SR, leonardit, organic manure and cattle manure]. In terms of characters examined, the differences among Doğu-88 and Kırık genotypes were significant. Doğu-88 genotype was superior in terms of yield and yield components while the cv. Kırık was superior in terms of quality parameters. Sowing density affected significantly examined parameters. The highest leaf area duration, grain number per spike, grain yield, Zeleny sedimentation value and wet gluten amount were obtained from 475 seeds m⁻²+hand-weeding sowing density practices, the highest crude protein content were obtained from 475 seeds m⁻² sowing density and the highest leaf area index and spike number per m² were obtained from 625 seeds m⁻² sowing density. The manure sources affected examined characters significantly. The highest values of yield and quality were obtained from NP fertilizer source. Organic manure sources increased the characters examined compared to the control, the highest values of yield and quality were obtained from cattle manure source. The results of organic wheat farming in Erzurum dry farming conditions showed that Dogu-88 should be the choice of genotype due to high and stable grain yield and cattle manure should be as an organic manure due to high yield and quality values. Controlling the weeds by hand could be more appropriate in small areas and areas where labour is inexpensive as well as increasing seeding density by 30% in large areas and areas where labour is expensive.

2009, 194 pages

Keywords: Organic farming, wheat, organic manure, seeding rate, yield, quality, weed control

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans aşamasından itibaren danışmanlığımı yürüten, tez çalışmalarım hem de diğer araştırma çalışmalarım sırasında bilimsel katkı ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam, tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Ali ÖZTÜRK'e şükranlarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez konusunun belirlenme aşamasından itibaren bilimsel birikimlerinden ve kıymetli fikirlerinden yararlandığım değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Faik KANTAR'a, Sayın Prof. Dr. Nesrin YILDIZ'a ve Sayın Doç. Dr. M. Murat KARAOĞLU'na da teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Araştırmaya maddi destek sağlayan TÜBİTAK'a, çalışmalarım esnasında bilimsel katkıları ve kişisel yardımlarından dolayı Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyelerine, araştırma görevlilerine, laboratuvar çalışanlarına, Tarımsal Araştırma ve Yayın Merkezi Müdürlüğü işçilerine, çalışmalarım boyunca benden manevi desteğini hiç esirgemeyen eşim Nesime ÖNER BULUT'a ve ben tez yazarken ağlayan oğluma (Ali Erham BULUT) teşekkür ederim.

Bu araştırma TÜBİTAK (Proje No: TOVAG 106 O 726) tarafından desteklenmiştir.

Sancar BULUT

Eylül 2009

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM	23
3.1. Materyal.....	23
3.1.1. Araştırma sahasının iklim ve toprak özellikleri	24
3.1.1.a. İklim özellikleri	24
3.1.1.b. Toprak özellikleri	28
3.2. Yöntem	33
3.2.1. Deneme deseni ve ekim	33
3.2.2. Bakım	33
3.2.3. Hasat ve harman	34
3.2.4. Verilerin elde edilişi	35
3.2.4.a. Tane dolum süresi	35
3.2.4.b. Bitki boyu	35
3.2.4.c. SPAD değeri	35
3.2.4.d. Yaprak alanı indeksi	35
3.2.4.e. Yaprak alanı süresi	36
3.2.4.f. Metrekaredeki başak sayısı	36
3.2.4.g. Başaktaki tane sayısı	36
3.2.4.h. Bin tane ağırlığı	36
3.2.4.i. Tane verimi	36
3.2.4.j. Biyolojik verim	36
3.2.4.k. Hasat indeksi	37
3.2.4.l. Ham protein oranı.....	37

3.2.4.m. Zeleny sedimantasyon değeri	37
3.2.4.n. Yaz öz miktarı	37
3.2.5. Sonuçların değerlendirilmesi.....	37
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	38
4.1. Tane Dolum Süresi.....	38
4.1.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Tane Dolum Süreleri.....	38
4.1.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Tane Dolum Süreleri.....	40
4.1.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Tane Dolum Süreleri.....	41
4.2. Bitki Boyu	48
4.2.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Bitki Boyları	48
4.2.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Bitki Boyları	50
4.2.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Bitki Boyları.....	51
4.3. SPAD Değeri.....	57
4.3.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait SPAD Değerleri	57
4.3.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait SPAD Değerleri.....	59
4.3.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak SPAD Değerleri	60
4.4. Yaprak Alanı İndeksi.....	68
4.4.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Yaprak Alanı İndeksleri.....	68
4.4.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Yaprak Alanı İndeksleri.....	70
4.4.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Yaprak Alanı İndeksleri	71
4.5. Yaprak Alanı Süresi	76
4.5.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Yaprak Alanı Süreleri.....	76
4.5.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Yaprak Alanı Süreleri.....	78
4.5.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Yaprak Alanı Süreleri	79
4.6. Metrekaredeki Başak Sayısı	85
4.6.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Metrekaredeki Başak Sayıları.....	85
4.6.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Metrekaredeki Başak Sayıları.....	87
4.6.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Metrekaredeki Başak Sayıları	88
4.7. Başaktaki Tane Sayısı	94
4.7.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Başaktaki Tane Sayıları	94
4.7.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Başaktaki Tane Sayıları	96
4.7.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Başaktaki Tane Sayıları.....	97

4.8. Bin Tane Ağırlığı	104
4.8.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Bin Tane Ağırlıkları.....	104
4.8.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Bin Tane Ağırlıkları.....	106
4.8.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Bin Tane Ağırlıkları	107
4.9. Tane Verimi.....	113
4.9.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Tane Verimleri.....	113
4.9.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Tane Verimleri.....	115
4.9.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Tane Verimleri	116
4.10. Biyolojik Verim.....	125
4.10.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Biyolojik Verimler	125
4.10.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Biyolojik Verimler.....	127
4.10.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Biyolojik Verimler	128
4.11. Hasat İndeksi	135
4.11.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Hasat İndeksleri	135
4.11.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Hasat İndeksleri	137
4.11.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Hasat İndeksleri.....	138
4.12. Ham Protein Oranı.....	145
4.12.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Ham Protein Oranları.....	145
4.12.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Ham Protein Oranları.....	147
4.12.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Ham Protein Oranları	148
4.13. Zeleny Sedimentasyon Değeri.....	155
4.13.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Zeleny Sedimentasyon Değerleri.....	155
4.13.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Zeleny Sedimentasyon Değerleri.....	157
4.13.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Zeleny Sedimentasyon Değerleri	159
4.14. Yaş Öz Miktarı	167
4.14.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Yaş Öz Miktarları	167
4.14.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Yaş Öz Miktarları	169
4.14.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Yaş Öz Miktarları.....	170
4.15. İnteraksiyon Etkileri	177
5. SONUÇ	180
KAYNAKLAR	183
ÖZGEÇMİŞ	195

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Bio	75 kg/da Biyo-Organik (Biyotar) toprak düzenleyici uygulanmış
Bio SR	75 kg/da Biyo-Organik SR (Biyotar) toprak düzenleyici uygulanmış
ETO	Ekolojik Tarım Organizasyonu
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FiBL	The Research Institute of Organic Agriculture
Ifoam	International Federation of Organic Agriculture Movements
Kontrol	Hiç gübre uygulanmamış
Leonardit	65 kg/da Organik Toprak Düzenleyici (Bereket Organik) uygulanmış
NP	Amonyum sülfat (6 kg N/da) ve Triple süperfosfat (5 kg P ₂ O ₅ /da) uygulanmış
OG	150 kg/da Organik Gübre (Çalı Yem A.Ş.) uygulanmış
SG	1 ton/da sığır gübresi uygulanmış
SOEL	Foundation Ecology & Agriculture
SPAD	Soil Plant Analysis Development (klorofil metre okuması)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Erzurum ili Ocak ayı 2007-08 ürün yılı ve uzun yıllar ortalaması (UYO: 1990-2007) günlük minimum sıcaklık ve kar kalınlıkları.....	27
Şekil 3.2. Çeşitler, sıklıklar ve gübre kaynaklarına göre hasat sonrası deneme topraklarının organik madde oranları (%).....	29
Şekil 3.3. Çeşitler, sıklıklar ve gübre kaynaklarına göre hasat sonrası deneme topraklarının toplam N oranları (%).....	29
Şekil 3.4. Çeşitler, sıklıklar ve gübre kaynaklarına göre hasat sonrası deneme topraklarının elverişli P ₂ O ₅ miktarları (kg/da).....	30
Şekil 3.5. Hacim esasına göre toprak neminin, çeşitler (a), sıklıklar (b) ve gübre kaynaklarına (c) göre değişimi (2006-07).....	31
Şekil 3.6. Hacim esasına göre toprak neminin, çeşitler (a), sıklıklar (b) ve gübre kaynaklarına (c) göre değişimi (2007-08).....	32
Şekil 4.1. Tane dolum süresine ait "yıl x çeşit" interaksyonu	44
Şekil 4.2. Tane dolum süresine ait "yıl x gübre kaynağı" interaksyonu.....	45
Şekil 4.3. Tane dolum süresine ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonu.....	46
Şekil 4.4. Tane dolum süresine ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu	46
Şekil 4.5. Bitki boyuna ait "yıl x çeşit" interaksyonu.....	54
Şekil 4.6. Bitki boyuna ait "yıl x gübre kaynağı" interaksyonu	54
Şekil 4.7. Bitki boyuna ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonu	55
Şekil 4.8. Bitki boyuna ait "çeşit x gübre kaynağı" interaksyonu	55
Şekil 4.9. Bitki boyuna ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu.....	56
Şekil 4.10. SPAD değerine ait "yıl x çeşit" interaksyonu.....	63
Şekil 4.11. SPAD değerine ait "yıl x ekim sıklığı" interaksyonu	64
Şekil 4.12. SPAD değerine ait "yıl x gübre kaynağı" interaksyonu	65
Şekil 4.13. SPAD değerine ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonu.....	65
Şekil 4.14. SPAD değerine ait "çeşit x gübre kaynağı" interaksyonu	66
Şekil 4.15. SPAD değerine ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu	67
Şekil 4.16. Yaprak alanı indeksine ait "yıl x çeşit" interaksyonu.....	74
Şekil 4.17. Yaprak alanı indeksine ait "çeşit x gübre kaynağı" interaksyonu	75

Şekil 4.18. Yaprak alanı süresine ait "yıl x çeşit" interaksyonu	83
Şekil 4.19. Yaprak alanı süresine ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonu	83
Şekil 4.20. Yaprak alanı süresine ait "çeşit x gübre kaynağı" interaksyonu	84
Şekil 4.21. Metrekaredeki başak sayısına ait "yıl x çeşit" interaksyonu	91
Şekil 4.22. Metrekaredeki başak sayısına ait "yıl x ekim sıklığı" interaksyonu.....	92
Şekil 4.23. Metrekaredeki başak sayısına ait "çeşit x gübre kaynağı" interaksyonu.....	93
Şekil 4.24. Metrekaredeki başak sayısına ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu.	93
Şekil 4.25. Başaktaki tane sayısına ait "yıl x çeşit" interaksyonu	100
Şekil 4.26. Başaktaki tane sayısına ait "yıl x ekim sıklığı" interaksyonu.....	101
Şekil 4.27. Başaktaki tane sayısına ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonu.....	101
Şekil 4.28. Başaktaki tane sayısına ait "çeşit x gübre kaynağı" interaksyonu.....	102
Şekil 4.29. Başaktaki tane sayısına ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu .	103
Şekil 4.30. 1000 tane ağırlığına ait "yıl x ekim sıklığı" interaksyonu	110
Şekil 4.31. 1000 tane ağırlığına ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonu.....	111
Şekil 4.32. 1000 tane ağırlığına ait "çeşit x gübre kaynağı" interaksyonu	111
Şekil 4.33. 1000 tane ağırlığına ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu	112
Şekil 4.34. Tane verimine ait "yıl x çeşit" interaksyonu	122
Şekil 4.35. Tane verimine ait "yıl x gübre kaynağı" interaksyonu	123
Şekil 4.36. Tane verimine ait "çeşit x gübre kaynağı" interaksyonu	124
Şekil 4.37. Biyolojik verime ait "yıl x çeşit" interaksyonu	132
Şekil 4.38. Biyolojik verime ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonu.....	132
Şekil 4.39. Biyolojik verime ait "çeşit x gübre kaynağı" interaksyonu	133
Şekil 4.40. Biyolojik verime ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu	134
Şekil 4.41. Hasat indeksine ait "yıl x ekim sıklığı" interaksyonu.....	142
Şekil 4.42. Hasat indeksine ait "yıl x gübre kaynağı" interaksyonu.....	143
Şekil 4.43. Hasat indeksine ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonu	143
Şekil 4.44. Hasat indeksine ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı interaksyonu.....	144
Şekil 4.45. Ham protein oranına ait "yıl x çeşit" interaksyonu.....	153
Şekil 4.46. Ham protein oranına ait "yıl x gübre kaynağı" interaksyonu	153
Şekil 4.47. Ham protein oranına ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu	154
Şekil 4.48. Zeleny sedimantasyon değerlerine ait "yıl x çeşit" interaksyonu.....	162

Şekil 4.49. Zeleny sedimantasyon değerlerine ait "yıl x ekim sıklığı" interaksyonu ..	163
Şekil 4.50. Zeleny sedimantasyon değerlerine ait "yıl x gübre kaynağı" interaksyonu	164
Şekil 4.51. Zeleny sedimantasyon değerlerine ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonu	164
Şekil 4.52. Zeleny sedimantasyon değerlerine ait "çeşit x gübre kaynağı" interaksyonu	165
Şekil 4.53. Zeleny sedimantasyon değerlerine ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu	166
Şekil 4.54. Yaş öz miktarına ait "yıl x çeşit" interaksyonu	174
Şekil 4.55. Yaş öz miktarına ait "yıl x ekim sıklığı" interaksyonu.....	174
Şekil 4.56. Yaş öz miktarına ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonu.....	175
Şekil 4.57. Yaş öz miktarına ait "çeşit x gübre kaynağı" interaksyonu.....	176
Şekil 4.58. Yaş öz miktarına ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu	176

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Gübre kaynaklarına ait azot, fosfor ve organik madde oranları	23
Çizelge 3.2. Erzurum ilinin araştırmanın yürütüldüğü ürün yılları ile uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri	25
Çizelge 3.3. Erzurum ilinde kış aylarının 2007-08 ürün yılı ile uzun yıllar ortalamasına ait günlük minimum sıcaklık ve kar kalınlığı değerleri.....	26
Çizelge 3.4. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	28
Çizelge 3.5. Gübre kaynaklarının uygulama biçimi, zamanı ve miktarı	34
Çizelge 4.1. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin tane dolum sürelerine ait varyans analizi sonuçları.....	38
Çizelge 4.2. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait tane dolum süreleri.....	39
Çizelge 4.3. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait tane dolum süreleri.....	41
Çizelge 4.4. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak tane dolum süreleri.....	42
Çizelge 4.5. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin bitki boylarına ait varyans analizi sonuçları	48
Çizelge 4.6. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait bitki boyları.....	49
Çizelge 4.7. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait bitki boyları.....	50
Çizelge 4.8. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak bitki boyları	52
Çizelge 4.9. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin SPAD değerlerine ait varyans analizi sonuçları	57
Çizelge 4.10. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait SPAD değerleri	58
Çizelge 4.11. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait SPAD değerleri	59

Çizelge 4.12. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak SPAD değerleri	61
Çizelge 4.13. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin yaprak alanı indekslerine ait varyans analizi sonuçları	68
Çizelge 4.14. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait yaprak alanı indeksleri	69
Çizelge 4.15. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait yaprak alanı indeksleri	70
Çizelge 4.16. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak yaprak alanı indeksleri	72
Çizelge 4.17. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin yaprak alanı sürelerine ait varyans analizi sonuçları	76
Çizelge 4.18. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait yaprak alanı süreleri	77
Çizelge 4.19. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait yaprak alanı süreleri	78
Çizelge 4.20. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak yaprak alanı süreleri	80
Çizelge 4.21. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin metrekaresindeki başak sayılarına ait varyans analizi sonuçları	85
Çizelge 4.22. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait metrekaresindeki başak sayıları	86
Çizelge 4.23. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait metrekaresindeki başak sayıları	87
Çizelge 4.24. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak metrekaresindeki başak sayıları	89
Çizelge 4.25. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin başaktaki tane sayılarına ait varyans analizi sonuçları	94
Çizelge 4.26. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait başaktaki tane sayıları	95
Çizelge 4.27. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait başaktaki tane sayılarına	97

Çizelge 4.28. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak başaktaki tane sayıları	98
Çizelge 4.29. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin bin tane ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları	104
Çizelge 4.30. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait bin tane ağırlıkları	105
Çizelge 4.31. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait bin tane ağırlıkları	106
Çizelge 4.32. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak bin tane ağırlıkları	108
Çizelge 4.33. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin tane verimlerine ait varyans analizi sonuçları	113
Çizelge 4.34. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait tane verimleri	114
Çizelge 4.35. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait tane verimleri	116
Çizelge 4.36. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak tane verimleri	117
Çizelge 4.37. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin biyolojik verime ait varyans analizi sonuçları	125
Çizelge 4.38. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait biyolojik verimleri	126
Çizelge 4.39. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait biyolojik verimleri	128
Çizelge 4.40. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak biyolojik verimleri.....	129
Çizelge 4.41. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin hasat indeksine ait varyans analizi sonuçları	135
Çizelge 4.42. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait hasat indeksleri.....	136
Çizelge 4.43. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait hasat indeksleri.....	137

Çizelge 4.44. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak hasat indeksleri.....	139
Çizelge 4.45. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ham protein oranlarına ait varyans analizi sonuçları	143
Çizelge 4.46. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait ham protein oranları.....	144
Çizelge 4.47. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait ham protein oranları.....	148
Çizelge 4.48. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak ham protein oranları.....	149
Çizelge 4.49. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin Zeleny sedimentasyon değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	155
Çizelge 4.50. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait Zeleny sedimentasyon değerleri	156
Çizelge 4.51. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait Zeleny sedimentasyon değerleri	158
Çizelge 4.52. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak Zeleny sedimentasyon değerlerine	159
Çizelge 4.53. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin yaş öz miktarlarına ait varyans analizi sonuçları.....	167
Çizelge 4.54. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait yaş öz miktarları.....	168
Çizelge 4.55. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait yaş öz miktarları.....	169
Çizelge 4.56. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak yaş öz miktarları.....	171

1. GİRİŞ

Tarımsal üretimdeki devamlılığı ve artışı zorlayan sebeplerin başında dünya nüfusundaki artış gelmektedir. Dünyadaki kullanılabilir tarım alanlarının son sınırlarına yaklaşılmış olması, üretim artışının birim alandan sağlanan verimin artırılmasına bağlı olması sonucunu doğurmuştur. Amerika Birleşik Devletleri'nde 1960'lı yıllarda hibrit tohumluk, kimyasal gübre ve sentetik ilaçların kullanımının yaygınlaşması beklenen sonuçları vermiş, buğday başta olmak üzere bir çok üründe verim artışları sağlanmıştır. Tarımda uygulanmaya başlanan bu yeni teknoloji hızla yayılarak dünyanın diğer ülkelerinde de kullanılmaya başlanmıştır. Nitekim Roth *et al.* (1984) verimde sağlanmış olan %100'lük bir artışın, %60'ının yüksek verim potansiyeline sahip yeni ıslah çeşitlerinin, %40'ının ise kültürel uygulamalardaki gelişmelerin bir yansıması olduğunu bildirmişlerdir. Birim alandan en yüksek verim alınmasını amaçlayan tarımsal faaliyetler yaygınlaşmış, bu süreçle başlayan ve günümüze kadar gelen faaliyetler geleneksel veya modern tarım olarak adlandırılmıştır.

Tarımsal üretimde artış sağlayan bu gelişmeler farkında olmadan birçok problemi de beraberinde getirmiştir. Bitki yetiştiriciliğinde kullanılan kimyasal girdilerin gereğinden fazla kullanımı sonucu toprak yapısında ve yeraltı sularında, bitki ve hayvan sağlığında olumsuzluklar ortaya çıkmıştır. Kimyasal gübreler, ilaçlar ve hormonlar insan sağlığını da doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyerek zarar vermiş ve çevre kirliliğine neden olmuştur (Aksoy ve Altındişli 1999; Usal 2006). Kimyasal girdi kullanımından kaynaklanan olumsuzluklar ilk olarak yoğun teknolojiden daha fazla faydalanan gelişmiş ülkelerde görülmeye başlanmıştır. Bu nedenlere bağlı olarak gübre, pestisit, büyüme düzenleyici vb. kimyasal girdiler kullanılarak yapılan tarımsal üretime alternatif arayışlar da yine ilk kez bu ülkelerde gündeme gelmiştir (Kantar vd 2005; Usal 2006; Mader *et al.* 2007).

Tarımsal üretimde kullanılan kimyasalların insan ve hayvan sağlığı ile çevre üzerindeki olumsuz etkileri, organik tarım sistemlerine olan ilgiyi artırmaktadır. Organik tarım, ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu kaybolan doğal dengeyi yeniden kurmaya

yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içermekte olup, esas olarak sentetik kimyasal tarım ilaçları, hormonlar ve mineral gübrelerin kullanımını yasaklayan, organik ve yeşil gübreleme, münavebe, toprağın muhafazası, bitkinin direncini artırma, doğal düşmanlardan faydalanma ve bu olanakların kapalı bir sistemde oluşturulmasını öneren, üretim miktarını ve ürün kalitesini artırmayı amaçlayan alternatif bir üretim şeklidir (Aksoy ve Altındişli 1999).

Geleneksel tarımın getirdiği sorunların ciddiyetini kavrayabilen toplumlar çözümün yine doğadan geleceğine inanarak doğayla dost ve ona saygılı üretim sistemleri olan, özü tüm canlılara saygıya dayalı “organik tarım” ya da “ekolojik tarım” denilen üretim sistemlerini geliştirmişlerdir. Bu üretim sistemleri Avrupa Birliği ve FAO tarafından alternatif üretim yöntemleri olarak kabul edilmiştir (Kurtar ve Ayan 2004).

Organik tarım, son yıllarda sadece gelişmiş ülkelerde değil, gelişmekte olan ülkelere de hızla yayılmaktadır. Bu durum büyük ölçüde, tüketiciler arasında sağlıklı gıda tüketimi ve çevreyi korumaya verilen önemin giderek artmasının bir sonucudur. Bu gelişmelere bağlı olarak, organik tarım ve gıda ürünlerinin ticaret hacmi de özellikle Batı Avrupa, Kuzey Amerika ve Okyanusya’da hızla artmaktadır. Organik üretim açısından çok elverişli ekolojik şartlara ve büyük bir üretim potansiyeline sahip olan ülkemizin, dünya organik ürün ve gıda pazarındaki payı çok düşüktür (Demiryürek 2004).

Temel gıda maddelerinin başında yer alan buğday, Dünya’da 217,4 milyon hektar ekim alanı, 607.045.683 ton üretim ve 279 kg/da’lık verime sahiptir. Ülkemizde ise 8,6 milyon ha ekim alanı, 17.678.000 ton üretimi ve 206 kg/da verimi olan stratejik bir üründür (Anonymous 2007). Buğday, Erzurum yöresinde yetiştirilen bitkiler içerisinde de önemli bir yere sahiptir. Erzurum ilindeki ekili tarla arazisinin (271.115 ha) %43’ü buğdaya ait olup (116.898 ha), ildeki buğday verimi 159 kg/da’dır (Anonim 2008a). Bu verim düzeyi, zaten düşük olan Türkiye ortalamasının bile çok altındadır.

Günümüzde Dünya’da organik tarım hızla gelişmektedir. Dünya organik tarım verileri The Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) ve Foundation Ecology & Agriculture (SOEL) gibi uluslararası işbirliğine dayalı kuruluşlar tarafından kayda alınmaktadır. Organik tarıma ait tüm veriler her yıl “The World of Organic Agriculture Statistics & Emerging Trends” başlıklı bültenle yıllık olarak üye ülkelerin resmi kayıtları ile derlenmektedir. Bu kuruluşlar aracılığı ile 138 ülkeye ait organik tarım istatistik bilgilerine ulaşılmaktadır. En son verilere göre Dünya organik tarım alanı, üretim yapan 700.000 çiftlikle 30,4 milyon hektara ulaşmıştır. Toplam organik üretim alanlarının %42’si Okyanusya, %24’ü Avrupa ve %16’sı da Latin Amerika ülkelerindedir. Halen Avustralya (12.3 milyon hektar), Çin (2.3 milyon hektar), Arjantin (2,2 milyon hektar) ve Amerika (1,6 milyon hektar) en yüksek organik üretim alanına sahip ülkelerdir. Dünyada yaklaşık olarak 700.000 ha alanda organik buğday üretimi yapılmaktadır. Ülkemiz 100.000 hektarlık organik tarım üretim alanıyla Dünya’da gelişmekte olan ülkeler içerisinde onuncu sıradadır (Willer *et al.* 2008).

Organik tarım Türkiye’de organik ürünler pazarının Avrupa’da 1984-1985’li yıllarda ivme kazanması ile gündeme gelmiş, 1992’de Ekolojik Tarım Organizasyonu (ETO) kurulmuş ve 1994’te organik tarıma ait ilk kanuni düzenlemeler yapılmıştır. Türkiye’de 2006 yılı sonu itibarıyla toplam tarım alanının %0,4’üne denk gelen 100.275 ha’lık alanda (14.256 üretici tarafından) 458.095 ton organik üretim yapılmıştır. Organik üretim yapılan bu alanın 14.955 ha’ı buğday üretimine ayrılmış ve 31.194 ton organik buğday üretilmiştir (Anonim 2007; Willer *et al.* 2008). Kesin olmayan verilere göre, 2008 yılında organik üretim alanımız 109.387 ha, toplam organik üretim miktarımız ise 530.225 tondur (Anonim 2008b).

İstihdamı %70 oranında tarıma dayalı olan Doğu Anadolu Bölgesi’nin, çok düşük düzeylerde bulunan suni gübre ve pestisit kullanımı, çevreyi kirletecek büyük sanayi tesislerinin olmaması ve üretim çeşitliliği dikkate alındığında organik tarım açısından avantajlı olduğu görülmektedir. Bölgede halen organik tarım yapan işletmelerin sayısı 2000’in üzerindedir. Bölgede tahıllar, baklagiller, endüstri bitkileri, meyve, sebze,

hayvancılık, arıcılık, tıbbi ve aromatik bitkiler için önemli bir organik üretim potansiyeli bulunmaktadır (Kantar vd 2005).

Doğu Anadolu Bölgesi'nde ekonomi tarıma dayalı olmakla birlikte, bölgede modern anlamda tarım yapılmamaktadır. Tarımda kullanılan kimyasal miktarı son derece düşüktür. Nitekim Erzurum ilindeki buğday alanlarının %90'ında yabancı ot ilacı, %50'sinde ise hiç gübre kullanılmamakta, buğday ekim alanlarının geri kalan yarısında ise gerekli miktarın ancak yarısı kadar gübre uygulanmaktadır (Öztürk vd 1998). Son yıllarda organik tarıma olan ilginin giderek arttığı bir gerçektir. Çok az kimyasal gübre kullanımı ve hiç kimyasal ilaç kullanılmaması nedeniyle yöredeki toprak ve su kaynakları kirlenmemiştir. Bu nedenle, yöredeki özellikle buğday üretim alanlarının, organik tarım için hazır ve önemli bir potansiyele sahip olduğu söylenebilir. Böylesi koşullarda, farklı tüketici kesimlerinin isteklerine cevap verebilecek buğday çeşitlerinin organik olarak yetiştirilmesi mümkündür. Bu bağlamda, organik ekmek üretimi için İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin öncülüğünde Erzurum, Ağrı, Artvin, Muş, Kars, Erzincan, Ardahan, Bayburt, Bingöl ve Sivas illerini kapsayan 10 ilde, 1357 çiftçi ile "Sözleşmeli Organik Tarım Projesi" başlatılmıştır. Proje kapsamında üretimi yapılacak organik buğday ve çavdar İstanbul Halk Ekmek A.Ş. tarafından sertifikalandırılmakta ve ürünler yine aynı kuruluş tarafından satın alınmaktadır. Halen 14.955 ha olan üretim alanının projenin tamamlanacağı 5. yılın sonunda 100.000 ha'a çıkarılması hedeflenmektedir (Anonim 2007).

Organik tarımda kullanılacak çeşitlerin yörenin toprak ve iklim koşullarına uygun, hastalık ve zararlılara dayanıklı, verim ve kalitesi yüksek olmalıdır (Leibinger and Reiners 2001; Özçelik 2003). Muller *et al.* (2000), tahıl ıslahçılarının bölgelere uygun organik buğday çeşitleri geliştirmesi gerektiğini, Lampkin (2002) ve Carr *et al.* (2003a), organik buğday yetiştiriciliğinde modern çeşitlerin eski çeşitlere göre daha iyi sonuç verdiğini, Stöppler (1988) ve Lampkin (2002), daha derinlere inebilen kök yapısına sahip çeşitlerin iyi besin alımına bağlı olarak organik tarımda daha yüksek verim sağladığını bildirmişlerdir.

Organik bitkisel üretimde en önemli iki problem, başta azot olmak üzere bitki besin elementleri noksanlığı ve yabancı ot rekabetidir. Toprak verimliliğinin korunması ve bitkilerin doğru bir şekilde beslenebilmesi için; çiftlik gübresi, yeşil gübre, kompost vb. organik girdilerin yanı sıra, ticari organik gübreler ve toprak iyileştiriciler kullanılabilir. Bunun için toprak ve bitki analizleri yapılarak üretim alanının verimlilik özellikleri belirlenmekte ve ürüne ait bir besleme programı hazırlanmaktadır. Bitkinin besin maddesi isteği ve topraktaki alınabilir besin maddeleri miktarı birlikte değerlendirilerek, belirlenecek miktardaki gübre uygun dönemde toprağa verilmektedir. Bu girdiler inorganik gübrelere göre daha fazla sayıda besin elementini daha düşük oranlarda içermekte, etkileri inorganik gübrelere göre daha yavaş ancak daha uzun süreli olmaktadır. Çiftlik gübresi, diğer ticari organik gübre ve organik toprak düzenleyici uygulamaları ile toprağın organik madde içeriği artmakta, fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısı iyileşmekte ve bitki besin elementlerinin elverişliliği ve alımı artmaktadır (Goyal *et al.* 1999; Soyergin 2003).

Organik tarımda yabancı otlar kültürel önlemler, mekanik mücadele, dayanıklı çeşit kullanımı ve biyolojik mücadele yöntemleri ile kontrol edilebilmektedir (Aksoy 2003). Ayrıca, organik buğday tarımında yüksek verim elde edilebilmesi ve yabancı otların da baskı altına alınabilmesi için birim alana atılacak tohum miktarının artırılması uygulanmakta olan bir yöntemdir. Ekim sıklığının artırılması ile buğday yabancı otlarla daha iyi rekabet edebilmekte, verim ve kalitenin korunabilmesi için ekim sıklığının çeşidin rekabet yeteneğine göre ayarlanması önerilmektedir (Beavers *et al.* 2004; Davies and Welsh 2001). Bunlara ek olarak yabancı otların elle yolunarak yok edilmesinin verimin artırılmasında önemli bir faktör olduğuna dikkat çekilmektedir (Rasmussen and Svenningsen 1995). Akkaya (1994), Erzurum koşullarında kışlık buğday için optimum ekim sıklığının 475 tohum/m² olduğunu belirlemiştir. Kırık buğday çeşidinin farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarına tepkisini araştıran Ozturk *et al.* (2006), kışlık ekimde sıklığın 475 tohum/m²'den 625 tohum/m²'ye çıkarılması ile tane veriminin %11.6 arttığını, aynı araştırmada yabancı ot yoğunluğunu araştıran Zengin vd (2009) ise, sıklığın 475 tohum/m²'den 625 tohum/m²'ye çıkarılması ile birim alandaki yabancı ot kuru ağırlığının %27 azaldığını belirlemişlerdir.

Tarımsal üretimde kullanılan kimyasalların insan ve hayvan sağlığı ile çevre üzerindeki olumsuz etkileri, organik tarım sistemlerine olan ilgiyi artırmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi buğday ekim alanlarında çok az kimyasal gübre kullanımı ve hiç kimyasal ilaç kullanılmaması nedeniyle toprak ve su kaynakları kirlenmemiştir. Bu nedenle bölge, özellikle de buğday üretim alanlarının, organik tarım için hazır ve önemli bir potansiyele sahip olduğu söylenebilir. Organik tarıma olan ilginin artmasına rağmen organik buğday yetiştiriciliği konusunda bilimsel araştırma ve bilgi eksikliği söz konusudur. Bu araştırma kapsamında, farklı organik gübre kaynakları ve ekim sıklığının, bölgedeki buğday ekim alanlarında yaygın olarak yetiştirilen Kırık ve Erzurum kuru tarım koşullarında yüksek verimli olduğu tespit edilen Doğu 88 buğday çeşitlerinde bitki gelişmesi, verim ve kalite üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Geleneksel tarımda kullanılan kimyasalların insan ve hayvan sağlığı ile çevre üzerindeki olumsuz etkileri, üreticileri ve tüketicileri organik tarıma yöneltmiştir (Aksoy ve Altındışli 1999). Geleneksel tarımın aksine, organik tarım sisteminde toprak organik maddesi daha fazla olduğundan toprak daha az sıkışmakta ve bu sayede bitki kökleri daha derinlerdeki nemden yararlanabilmektedir (Rodale Institute 1999). Stöppler (1988) ve Lampkin (2002), daha derinlere inebilen kök yapısına sahip çeşitlerin iyi besin alınmasına bağlı olarak organik tarımda daha yüksek verim sağladığını bildirmişlerdir. Kimyasal gübre ve ilaç kullanılmaması ve toprak işlemenin daha az masrafla yapılması gibi nedenlere bağlı olarak organik tarım sistemi daha ekonomik olmaktadır (Clark *et al.* 1999). Organik tarımda üretim maliyetlerinin azaltılmasına karşılık, geleneksel tarımda güçlü bir petrol bağımlılığı, gübreleme ve pestisit kullanımı vardır (Pimentel 1998).

Deria *et al.* (1996) tarafından Avustralya'da 8 farklı lokasyonda yürütülen bir araştırmada organik ve geleneksel tarım, buğdayın tane verimi ve toprağın kimyasal özellikleri yönünden karşılaştırılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü 4 lokasyonda geleneksel ve organik sistemlerdeki buğday verimleri arasındaki farklar önemsiz olmuştur. Diğer dört lokasyonda ise organik sistemdeki buğday verimleri geleneksel sisteme göre önemli derecede düşük bulunmuştur. Verim azalmalarının nedeni, topraktaki azot seviyesinin azlığına bağlanmıştır.

Dashbaljir *et al.* (2005), Avusturya'da organik olarak yetiştirilen 8 buğday çeşidinin verim ve kalite özelliklerini iki lokasyonda araştırmışlardır. Lokasyonların ortalaması olarak buğday çeşitlerinin tane verimleri 456-662 kg/da, 1000 tane ağırlıkları 36,7-41,5 g, hektolitre ağırlıkları 80,0-83,5 kg, protein oranları %11,18-15,82, gluten oranları ise %25,82-35,71 arasında değişim göstermiş ve lokasyonlar arasındaki farklar önemli olmuştur. Tane verimini iklim ve toprak şartlarının etkilediği, toprak neminin artışına bağlı olarak tane veriminin arttığı, tane kalitesinin ise azaldığı belirlenmiştir.

Carcea *et al.* (2006), İtalya’da 6 ekmeklik buğday çeşidinin organik ve geleneksel tarım şartlarındaki kalite performanslarını incelemişlerdir. Hektolitre ağırlığı ve düşme sayısı yönünden tarım sitemleri arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Tane protein oranı organik şartlarda daha düşük olmuştur. Çeşitlerin protein oranı geleneksel tarım şartlarında %13,90-15,26, organik tarım şartlarında ise %11,86-13,31 arasında değişim göstermiştir. Araştırma sonucunda, geleneksel tarım şartlarında yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sadece çiflik gübresi verilerek organik tarım şartlarında tavsiye edilemeyeceğini göstermiş ve organik tarım şartlarında bu çeşitlerin ekmek yapımına uygun olacak kadar yüksek kaliteye erişebilmeleri için, çeşitlerin azot kullanım etkinliğini artıracak yeni gübreleme tekniğinin belirlenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Kanada’da 27 ekmeklik buğday çeşidi geleneksel ve organik tarım şartlarında yetiştirilmiş, üç yıllık ortalamalara göre geleneksel tarımdaki buğday verimi organik tarım şartlarına göre %63 daha fazla olmuştur. Yabancı ot kuru ağırlığı organik sistemde geleneksel tarıma göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Erken çiçeklenme, erken olgunlaşma, yüksek kardeşlenme yeteneği ve buna bağlı yüksek m²’deki başak sayısının organik tarımda yüksek tane verimine ulaşmada önemli unsurlar olduğuna dikkat çekilmiştir (Mason *et al.* 2007a).

Tane verimi ve hektolitre ağırlığı, A.B.D.’deki organik buğday tarımında organik tarıma uygun çeşitleri belirlemede seçme kriteri olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla 35 buğday çeşidi ile 5 lokasyonda yürütülen çalışmada tane verimi yönünden geleneksel tarım (607 kg/da) organik tarıma göre (457 kg/da) üstün olmuş, hektolitre ağırlığı yönünden ise sistemler arasında önemli bir fark bulunamamıştır (Murphy *et al.* 2007).

Günümüzde, tüketiciler arasında çevreye en az etki ile üretilen sağlıklı ve güvenilir besin tüketilmesi bilincinin arttığı gözlenmektedir. İsviçre’de 21 yıl süre ile yürütülen bir araştırmada organik ve geleneksel buğday tarımından elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Buğday, “yonca + çim” karışımı ile münavebeli olarak yetiştirilmiş ve normalde uygulanan azotun %29’u uygulandığı halde tane veriminde %14 azalma olmuştur. Ancak, besin değeri (protein oranı, amino asit kompozisyonu, mineral ve iz

element içeriği) ve fırıncılık kalitesi yönünden iki sistem arasındaki farklar önemli olmamıştır. Organik sistemde fungusit uygulaması olmamasına rağmen buğday tanesinde her iki sistemde de düşük miktarda mikotoksin belirlenmiştir. Araştırmada farelerle besin tercih testi yapılmış ve organik olarak üretilen tanelerin geleneksel olarak üretilenlerden daha fazla tercih edildiği gözlenmiştir. Araştırma sonucunda düşük girdiler kullanılarak, doğal kaynakları koruyan organik şartlarda yüksek kaliteli buğday elde edilebileceği sonucuna varılmıştır (Mader *et al.* 2007).

Mason *et al.* (2007b), Kanada'da geleneksel ve organik tarım koşullarında yetiştirilen buğday çeşitlerini verim ve ekmeklik kalitesi yönünden karşılaştırmıştır. Araştırmacılar, tane verimi ve hektolitre ağırlığını geleneksel tarımda sırasıyla 370 kg/da ve 78 kg, organik tarımda ise sırasıyla 320 kg/da ve 77 kg olarak belirlemişlerdir. Organik tarım şartlarındaki daha düşük değerlerin, yabancı otların buğdayla nem ve besin maddesi yönünden rekabet etmesinin bir sonucu olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmada tarım sistemleri yabancı ot bioması yönünden karşılaştırılmış, organik tarım sistemde 134 g/m², geleneksel tarım sisteminde ise 1,4 g/m² yabancı ot bioması tespit edilmiştir. Tarım sistemleri arasındaki fark tane verimi yönünden önemli, hektolitre ağırlığı yönünden ise önemsiz bulunmuştur. Organik sistemde çeşitler arasındaki farklar tane verimi yönünden önemli, tane protein oranı yönünden önemsiz olmuştur. Buğday çeşitlerinin ham protein oranları geleneksel tarımda %14,9, organik tarımda ise %14,7 olarak belirlenmiştir.

Burnet and Clarke (2002), organik buğday pazarında kalitenin önemine dikkat çekmiş, kritik kalite kriteri olarak tanımladığı tane protein oranının en az %12 olması gerektiğini, ayrıca çeşit özelliği, üründe tane iriliği yönünden homojenliğin ve tane ağırlığının da önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Organik tarımda kullanılacak çeşitlerin yörenin toprak ve iklim koşullarına uygun, hastalık ve zararlılara dayanıklı, verim ve kalitesi yüksek olmalıdır (Leibinger and Reiners 2001; Özçelik 2003). Muller *et al.* (2000), tahıl ıslahçılarının bölgelere uygun organik buğday çeşitleri geliştirmesi gerektiğini, Lampkin (2002), Larsson (2003) ve

Carr *et al.* (2003a), organik buğday yetiştiriciliğinde modern çeşitlerin eski çeşitlere göre daha iyi sonuçlar verdiğini, Stöppler (1988) ve Lampkin (2002), daha derinlere inebilen kök yapısına sahip çeşitlerin iyi besin alımına bağlı olarak organik tarımda daha yüksek verim sağladığını, Larsson (2003), bitkilerde erken büyüme ve uzun boyluluğun yabancı otlara karşı daha fazla rekabet yeteneği sağladığı ve organik tarımda çeşit seçiminde bu özelliklerin göz önünde bulundurulması gerektiğini bildirmişlerdir.

Kitchen *et al.* (2003), Avustralya’da 3 farklı lokasyonda (Wolsely, Nadda ve Wudinna) 5 buğday çeşidinin (Janz, Trident, Yallaroi, Dirk-48 ve Baroota Wonder) geleneksel ve organik tarım sistemlerindeki toplam verim ve tane verimlerini araştırmışlardır. Tüm lokasyonlarda, kardeşlenmedeki gecikmeye bağlı olarak organik sistemlerdeki biomas ve tane verimleri geleneksel sisteme göre önemli derecede daha düşük olmuştur. Buğday çeşitlerinin tarım sistemlerine tepkileri farksız bulunmuş, organik sistemde verim düşüklüğünün yabancı otların buğdayın besin ve suyuna ortak olmasının yanı sıra bitki besin maddelerinin yetersizliğinden kaynaklandığı bildirilmiştir.

Larsson (2003) tarafından İsveç’te yapılan bir araştırmada 400 buğday çeşidinin organik tarıma uygunluğu araştırılmıştır. En üst boğum arası uzunluğundaki artışa paralel olarak çeşitlerin hastalıklara toleransı artmıştır. Uzun boylu çeşitler daha geç olgunlaşmış ve daha yüksek tane protein oranına sahip olmuştur. Erken büyüme ve uzun boyluluğun yabancı otlara karşı daha fazla rekabet yeteneği sağladığı ve organik tarımda çeşit seçiminde bu özelliklerin göz önünde bulundurulması gerektiği bildirilmiştir. Araştırmacı, organik tarımda eski çeşitlerin yeni ıslah çeşitlerine göre daha düşük tane verimi sağladığına, fakat eski çeşitlerin pazar değerinin daha yüksek olduğuna dikkat çekmiştir.

Bicanova *et al.* (2008) tarafından Çek Cumhuriyeti’nde yürütülen araştırmada iki buğday çeşidinin (Sulamit ve Ludwig) organik tarım şartlarında 2 yıl süreyle ekim sıklığına tepkileri araştırılmıştır. Araştırmada 200, 300, 400 tohum/m² ekim sıklıkları kullanılmıştır. Tane verimi üzerine çeşitlerin ve ekim sıklıklarının etkisi önemli olmuştur. Sıklıkların ortalaması olarak Ludwig çeşidi 622 kg/da, Sulamit çeşidi ise 549

kg/da tane verimi sağlamıştır. Artan ekim sıklığına bağlı olarak tane verimi artmış ve çeşitlerin ortalaması olarak 200, 300, 400 tohum/m² ekim sıklıklarında sırasıyla 535, 598 ve 625 kg/da tane verimi elde edilmiştir. Organik tarım şartlarında Lutwig çeşidinin 400 tohum/m² ekim sıklığı ile ekilebileceği sonucuna varılmıştır.

Kanada'da 5 ekmeklik buğday (AC Barrie, AC Brio, AC Pollet, AC Napier and Celtic) organik tarım şartlarında yetiştirilmiş ve buğday çeşitleri kalite parametreleri yönünden karşılaştırılmıştır. Buğday çeşitlerinin tane verimleri 270-310 kg/da, düşme sayıları 317-318 saniye, tane protein oranları %11,2-12,7 ve yaş öz değerleri %23,9-30,9 arasında değişim göstermiştir. Tane verimi ve düşme sayısı yönünden çeşitler arasındaki farklar önemli olmazken, tane protein oranı ve yaş öz değerleri yönünden çeşitler arasındaki farklar önemli bulunmuş, AC Barrie çeşidi en yüksek değerlere AC Napier çeşidi ise en düşük değerlere sahip olmuştur. Araştırmacılar organik tarım şartlarında buğday veriminin çevre şartlarına göre değiştiğini ve kalite bakımından üstün çeşit seçiminin önemli bir faktör olduğunu bildirmişlerdir (Gelinas *et al.* 2009).

Organik madde toprağın fiziksel özelliklerini iyileştiren toprak bileşenlerinden biridir. Düşük hacim yoğunluğu ve toprağın agregat stabilitesini artırma özelliğinden dolayı organik madde toprak sıkışmasını önler, toprak geçirgenliğini, infiltrasyonunu ve tarla kapasitesinde toprak nemini artırır (Barzegar *et al.* 2002). Türkiye toprakları organik madde bakımından sınırlı alanlar hariç genellikle fakirdir (Dinç vd 2001). Ülkemizin çoğu bölgelerinde uygulanan yanlış tarım teknikleri topraklarda organik madde birikimini azaltarak, toprakların verimliliklerinin kaybolmasına neden olmaktadır. Hasat artıklarının (anızın) yakılması ve organik gübrelemenin yetersiz olması toprak verimliliğindeki düşüşün en önemli sebeplerindendir (Şeker ve Turhan 2006). Organik madde eksikliğini gidermek için her türlü bitkisel artıklar, çiftlik gübresi, tavuk gübresi, çöp kompostu ve sertifikalı organik gübreler kullanılabilir.

Salomonsson *et al.* (1995), iki organik gübre (çiftlik gübresi, et+kemik tozu) ve ürenin buğdayda tane protein oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Üre ile aynı dozda azot

sağlayacak miktarda verilen organik gübrelerin buğdayın protein oranına etkileri ürenin etkisine benzer olmuştur.

Granstedt and Kjellenberg (1997) tarafından İsveç'te 32 yıl süreyle yürütülen bir münavebe çalışmasında (yazlık buğday + üçgül-çim karışımı + patates + pancar) farklı organik ve inorganik gübrelerin yalnız ve birlikte uygulamaları denenmiştir. En yüksek tane verimi inorganik gübre uygulamalarından elde edilmiş ancak, kompost yapılmış çiftlik gübresi ile arasındaki fark önemsiz olmuştur.

Azotun erişilebilirliği organik buğday tarımını kısıtlayan en önemli faktörlerden biridir. Bu durum özellikle kışlık ekmeklik buğdayın azot oranının yüksek olması gerekliliği ile doğrudan ilgilidir. Buğdayın ekmeklik kalitesi, protein kalitesinin artırılması veya azot kullanım etkinliğinin artırılması sonucu tane protein oranının artırılması ile iyileştirilebilir (Baresel *et al.* 2008).

Farklı azot kaynaklarının buğdayın tane verimi ve protein oranına etkileri Pakistan'da yapılan bir çalışmada araştırılmıştır (Ahmad *et al.* 2001). Azot kaynağı olarak saksılara inorganik gübre (60 mg/kg toprak), buğday sapı (toprağa %1 oranında), çeltik sapı (toprağa %1 oranında), yeşil gübre (*Sesbania sp.* toprağa %1 oranında) ve çiftlik gübresi (toprağa %1 oranında) kullanılmış, bu uygulamalar kontrole göre tane verimini sırasıyla %44, 10, 20, 41 ve 28 artırmıştır. Tane protein oranı kontrol uygulamasında %10,2 iken, uygulamalara göre sırasıyla %14,2, 12,2, 12,5, 13,6 ve 13,5 olmuştur. En yüksek sap verimi ve kardeş sayısı değerleri inorganik N uygulamasından elde edilmiş, bunu çiftlik gübresi uygulaması izlemiştir.

Raupp (2001), farklı gübre kaynaklarının (kompost yapılmış çiftlik gübresi, kompost yapılmış çiftlik gübresi+biyodinamik, inorganik NPK) toplam azot içeriklerinin 6, 10 ve 14 kg/da'a denk gelecek şekildeki 3'er dozunun buğday verimine etkisini araştırmıştır. Uygulamalara göre en yüksek tane verimi inorganik NPK uygulamasından elde edilmiş, fakat diğer uygulamalar ile arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Barzegar *et al.* (2002) tarafından İran'da yapılan çalışmada 0, 0,5, 1,0, 1,5 ton/da dozlarındaki buğday sapı, şeker kamışı kalıntısı ve çiftlik gübresinin toprağın fiziksel özellikleri ve buğdayın verimine etkileri araştırılmıştır. Artan organik madde ilavesi ile buğdayın verimi, toprağın agregat stabilitesi, infiltrasyon oranı, su tutma oranı artmış ve toprağın hacim yoğunluğu azalmıştır. En yüksek etkinlik sırasıyla çiftlik gübresi, şeker kamışı kalıntısı ve saptan elde edilmiştir. Toprağın fiziksel özelliklerini düzeltmede organik maddelerin etkileri benzer olmuştur. Buğdayın tane verimi organik madde ilavesinin artışına bağlı olarak yükselmiştir. Dozların ortalaması olarak buğdayın tane verimi şeker kamışı kalıntısında 616 kg/da, çiftlik gübresinde 576 kg/da, sapta 571 kg/da ve kontrolde 539 kg/da olarak bulunmuştur. Tane verimini kontrole göre şeker kamışı kalıntısı %22, çiftlik gübresi %14 ve buğday sapı %3 oranında artırmıştır.

Çiftlik gübresinin kalıntı etkisini araştıran Wen *et al.* (2003), ön bitki kolzaya uygulanan 1936 kg/da sığır gübresinin, ertesi yıl yazlık olarak ekilen buğdayın tane verimini gübre uygulanmayan kontrol uygulamasına göre %61 artırdığını tespit etmişlerdir.

Hiltbrunner *et al.* (2005) tarafından İsviçre'de yapılan çalışmada, sulandırılmış çiftlik gübresi şerbeti (1:1), 6 m³/da dozunda, kışlık buğdayın yarısı kardeşlenme diğer yarısı ise sapa kalkma döneminde olacak şekilde uygulanmıştır. Sulandırılmış çiftlik gübresi şerbeti tane verimi, hasat indeksi, 1000 tane ağırlığı, başaktaki tane sayısı ve tane protein oranını kontrole göre önemli ölçüde artırmıştır.

Kiani *et al.* (2005) tarafından Pakistan'da yürütülen bir çalışmada, kontrol, koyun gübresi (2 ton/da) ve inorganik gübrelemenin (12 kg N/da + 12 kg P₂O₅/da) buğdayda bitki gelişmesi ve verim üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Kontrol, çiftlik gübresi ve inorganik gübre uygulamalarında bitki boyu sırasıyla 52,7, 55,0 ve 53,0 cm, bayrak yaprak alanı 8,6, 11,0 ve 17,7 cm², bitki başına fertil kardeş sayısı 3,8, 4,7 ve 9,4, başaktaki tane sayısı 18,8, 23,5 ve 32,4, 1000 tane ağırlığı 43,0, 46,6 ve 43,5 g, tane verimi 128,3, 141,8 ve 197,9 kg/da, sap verimi ise 147,1, 190,5 ve 271,6 kg/da olmuş ve uygulamalar arasındaki farklar önemli bulunmuştur.

Kaur *et al.* (2005), organik gübre (1,5 ton/da çiftlik gübresi, 0,5 ton/da tavuk gübresi, 0,75 ton/da şeker kamışı küspesi), inorganik gübre (6 kg N/da+3 kg P₂O₅/da, 12 kg N/da+6 kg P₂O₅/da) ve organik+inorganik gübre karışımlarının (1,5 ton/da çiftlik gübresi+12 kg N/da+3 kg P₂O₅/da, 0,5 ton/da tavuk gübresi+6 kg N/da, 0,75 ton/da şeker kamışı küspesi+6 kg N/da+ 3 kg P₂O₅/da) toprağın kimyasal ve biyolojik özellikleri ile buğdayın tane verimine etkisini araştırmışlardır. En yüksek tane verimi (496 kg/da) şeker kamışı küspesi+6 kg N/da+3 kg P₂O₅/da uygulamasından elde edilmiş, organik uygulamalardan şeker kamışı küspesi 438 kg/da, tavuk gübresi 224 kg/da, çiftlik gübresi ise 133 kg/da tane verimi sağlamıştır. Toprağın organik karbon ve N içeriği ile, C:N oranı, toplam P, toplam K ve mikrobiyal biomas miktarları uygulamalara göre önemli farklılıklar göstermiştir. Organik gübrelerden en yüksek organik karbon, toplam azot ve toplam potasyum değerleri çiftlik gübresi, en yüksek toplam fosfor ve mikrobiyal biomas değerleri ise tavuk gübresi uygulamasında belirlenmiştir.

Çöp kompostu, sığır gübresi, tavuk gübresi ve leonardit uygulamasının toprak özellikleri ve mısır (*Zea mays* L.) bitkisinin gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Şeker ve Ersoy (2005) tarafından bir araştırma yapılmıştır. Araştırma sonucunda kullanılan organik gübrelerin toprak özellikleri ve mısırın gelişimini önemli derecede etkilediği gözlenmiştir. En yüksek agregat stabilitesi ve tarla kapasitesi değerleri leonarditte, en yüksek dispersiyon oranı ise tavuk gübresinde belirlenmiştir. Mısırdaki en yüksek taze yaprak ve kök ağırlıkları sırasıyla 56,00 g/saksı ve 8,96 g/saksı tavuk gübresinden, en yüksek kuru yaprak ağırlığı ve bitki uzunluğu sırasıyla 8,61 g/saksı ve 64,36 cm tavuk gübresinden, en yüksek kuru kök ağırlığı 2,62 g/saksı olarak leonardit gübrelerinden elde edilmiştir.

Konya şartlarında Şeker ve Turhan (2006) tarafından yürütülen çalışmada kompostlaştırılmış tavuk gübresi, kompostlaştırılmış çöp gübresi, leonardit ve humik-fulvik asit ile mineral gübrelerin (amonyum nitrat, triple süper fosfat, potasyum sülfat) buğday verimine bakiye etkileri araştırılmıştır. NPK 8-4-5 kg/da, 16-8-10 kg/da ve 24-12-15 kg/da; tavuk gübresi ve çöp gübresi 1, 2 ve 3 ton/da; leonardit 20, 40 ve 80 kg/da; humik fulvik asit ise 5, 10 ve 20 kg/da olacak şekilde uygulanmıştır. Gübre uygulanan

parsellerde ilk yıl şeker pancarı yetiştirilmiş, şeker pancarının hasadından hemen sonra aynı parsellere buğday ekilmiştir. Her üç yılda da uygulamaların buğday verimini önemli ölçüde etkilediği saptanmıştır. Birinci, ikinci ve üçüncü yıllarda en yüksek buğday verimleri sırasıyla tavuk gübresinin 3, 1 ve 3 ton/da'lık uygulamalarından elde edilmiştir. Bu uygulamalardaki buğday verimleri sırasıyla 454,5, 375,0 ve 386,7 kg/da olmuştur. Leonardit uygulamasının 20, 40 ve 80 kg/da dozlarından sırasıyla 270, 280 ve 279 kg/da tane verimi elde edilmiştir. Dozlar arasındaki farklar önemli olmamış, leonardit uygulaması tane verimini kontrole göre önemli derecede artırmıştır.

Bazı organik gübrelerin toprakların mikrobiyal biyokütle ve enzim aktivitesi üzerindeki etkileri üzerine Okur vd (2007) tarafından İzmir'de bir araştırma yürütülmüştür. Araştırmada bitki materyali olarak 6 sebze ve 3 organik gübre (Biofarm, Leonardit ve Hümik asit) kullanılmıştır. Gübre uygulaması Biofarm, Biofarm+Leonardit, Biofarm+Humik asit ve Konvansiyonel tarım şeklinde yapılmıştır. Ekim ve hasat öncesinde alınan toprak örneklerinde mikrobiyal biyokütle, dehidrogenaz, β -glukozidaz, alkalın fosfataz ve proteaz aktiviteleri saptanmıştır. Gübrelerin mikrobiyal biyokütle, dehidrogenaz, β -glukozidaz, alkalın fosfataz ve proteaz aktivitesi üzerindeki etkileri önemli olmuştur. Biofarm gübresinin uygulandığı tüm parsellerde mikrobiyal biyokütle ve enzim aktivitesi önemli derecede yükselmiştir. Biofarm uygulaması konvansiyonel tarıma göre mikrobiyal biyokütle miktarını %77, dehidrogenaz, β -glukozidaz, alkalın fosfataz ve proteaz enzim aktivitelerini sırasıyla %175, 55, 44 ve 69 oranında artırmıştır. Leonardit ve humik asidin mikrobiyal biyokütle ve enzim aktivitesi üzerine etkileri önemli olmamıştır.

Krejcirova *et al.* (2007), Çek Cumhuriyetinde 7,5 kg/da azot verilmiş, herbisit, fungusit, pestisit uygulanmış ve ön bitkisi bezelye olan geleneksel tarım şartlarında ve Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu (International Federation of Organic Agriculture Movements, IFOAM)'nun öngördüğü şekilde hiçbir mineral gübre ve pestisit uygulanmamış organik tarım şartlarında (ön bitki olarak üçgül kullanılan) yetiştirilen 6 ekmeklik buğday çeşidini ekmeklik kaliteleri yönünden karşılaştırmışlardır. Geleneksel tarım şartlarında yetiştirilen buğday çeşitlerinin hamura

elastikiyet veren glutenin oranları, tane protein oranları, yaş öz değerleri ve Zeleny sedimentasyon değerleri organik tarım şartlarında yetiştirilenlere göre önemli derecede yüksek olmuştur. Fakat besinin protein kalitesini belirleyen albumin+globulin oranı organik tarım şartlarında yetiştirilen buğday çeşitlerinde, geleneksel tarım şartlarında yetiştirilen buğday çeşitlerine göre 2 kattan daha fazla olmuştur. Buğday çeşitlerinin ortalama tane protein oranları geleneksel şartlarda %11,04, organik şartlarda %9,48, yaş öz değerleri geleneksel şartlarda %24,03, organik şartlarda %18,59, Zeleny sedimentasyon değerleri ise geleneksel şartlarda 27.67 ml, organik şartlarda ise 22,17 ml olarak tespit edilmiş ve tarım sistemleri aralarındaki farklar önemli olmuştur.

Hindistan'da yürütülen bir araştırmada organik gübre kaynakları olarak çiftlik gübresi kompostu, vermi kompost ve lantana kompostu (azot içeriklerine göre 6, 9, 12 ve 15 kgN/da'a denk miktarları) ile mineral gübre ve gübre verilmeyen kontrol uygulamalarının buğday üzerindeki etkileri karşılaştırılmıştır. Mineral gübre uygulaması tane verimi, bitki boyu, metrekaredeki başak sayısı, başaktaki tane sayısı, bin tane ağırlığı ve protein oranı yönünden diğer uygulamalara göre önemli derecede üstün olmuş, bunu dekara 15 kg N sağlayan çiftlik gübresi uygulaması izlemiştir. Bütün organik madde ilavesi yapılan uygulamaların toprak özelliklerini (hacim yoğunluğu, pH ve organik karbon içeriği) kontrole göre iyileştirdiği gözlenmiştir. Araştırmacılar, çiftlik gübresinin buğdayın tane kalitesi ve toprak verimliliğini yükseltmede organik üretime geçişte kullanılabileceğine dikkat çekmişlerdir (Gopinath *et al.* 2008).

Sary *et al.* (2009) tarafından Mısır'da yürütülen bir araştırmada farklı gübre kaynakları (1- Organik gübre_{Tavuk gübresi}+ cerealine_{Azospirillum sp.}, 2- Organik gübre+ cerealine+ %25 NPK, 3- Organik gübre+ cerealine+ %50 NPK, 4- %25 organik gübre+ cerealine + %75 NPK, 5- Tavsiye edilen dozda NPK) ve yabancı ot kontrol metotlarının (kontrol, elle yolma ve kimyasal mücadele) buğdayın verim ve verim öğeleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Gübre uygulamalarına göre bitki boyu sırasıyla 91,9, 92,8, 92,4, 93,9 ve 94,0 cm, metrekaredeki başak sayısı 265, 274, 292, 320 ve 317, 1000 tane ağırlığı 48,36, 49,00, 49,37, 49,58 ve 49,40 g, tane verimi 446, 451, 480, 521 ve 515 kg/da, biyolojik verim 1476, 1496, 1544, 1646 ve 1642 kg/da, hasat indeksi %30,8, 30,3, 31,1,

31,6 ve 31,4 ve protein oranı ise %11,17, 11,17, 11,93, 11,86 ve 11,90 olmuştur. Gübre uygulamalarının metrekaresindeki başak sayısı, tane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi üzerine etkileri önemli; bitki boyu, 1000 tane ağırlığı ve protein oranı üzerine etkileri ise önemsiz olmuştur. Yabancı ot mücadelesine yönelik kontrol, elle yolma ve kimyasal yöntem uygulamalarındaki bitki boyu sırasıyla 93,4, 93,3 ve 92,4 cm, metrekaresindeki başak sayısı 195, 340 ve 348, 1000 tane ağırlığı 47,62, 49,33 ve 50,45 g, tane verimi 367, 538 ve 542 kg/da, biyolojik verim 1136, 1751 ve 1749 kg/da, hasat indeksi %32,3, 30,7 ve 34,2, protein oranı ise %11,51, 11,68 ve 11,62 olmuştur. Bitki boyu ve tane protein oranı hariç, en iyi sonuçlar kimyasal mücadeleden elde edilmiş, bunu elle yolma uygulaması izlemiştir. Ekimden 105 gün sonraki yabancı ot kuru ağırlığının kimyasal yöntemde 116,4 g/m², elle yolmada 133,9 g/m², kontrolde ise 285.9 g/m² olduğu tespit edilmiştir.

David *et al.* (2005) tarafından Fransa'da organik buğdayda verim farklılığına etki eden faktörler üzerine bir araştırma yapılmıştır. Organik üretim yapılan 24 farklı tarladan elde edilen veriler karşılaştırılarak verim ve verim öğeleri ile ilişkili olan ve verimi kısıtlayan faktörler üzerinde durulmuştur. Başaktaki tane sayısının çiçeklenme dönemindeki azot beslenmesine ve yabancı ot yoğunluğuna bağlı olduğu tespit edilmiştir. Başaktaki tane sayısının azot beslenmesi ile olumlu, yabancı ot yoğunluğu ile olumsuz ilişkili olduğu saptanmıştır. Başaktaki tane ağırlığının yüksek sıcaklık (>25 °C) ve toprak sıkışmasından olumsuz etkilendiği, münavebedeki baklagil bitkisinin takip eden buğdayın azot beslenmesini olumlu etkilediği belirlenmiştir.

Tarım alanlarındaki yabancı otlar kültür bitkilerinin verim ve kalitesini düşürmekte, kültürel işlemlerin zamanında ve istenilen etkinlikte yapılmasını engellemekte, bazı hastalık ve zararlılara konukçuluk etmekte, ürüne karışan tohumları insan ve hayvan sağlığını olumsuz etkilemektedir (Aksoy ve Altındışli 1999; Bertholdsson 2005). Yabancı otlarla mücadelede temiz tohumluk kullanmak, tarım aletlerinin temiz olmasını sağlamak, yanmış çiftlik gübresi kullanmak, yabancı ot tohumlarının sulama suyu ile tarlaya taşınmasına engel olmak, rekabet gücü yüksek çeşitlerin yetiştirilmesi, ekim nöbetinde çapa bitkilerine yer verilmesi, iyi bir tohum yatağı hazırlığı ve uygun

zamanda ekim uygulanabilecek kültürel önlemlerdir (Tunio 2001). Mekanik mücadele, yabancı otların çapa vb. aletler ile yok edilmesi, elle yolunması, sık sık biçilmesi ve su altında bırakılması ile yapılabilir. Mücadeledeki başarı, tarım alanı ve yetiştirilecek tarla bitkisine göre belirlenecek uygun yöntem veya birden fazla yöntemin entegrasyonuna bağlıdır. Organik üretim yapılan alanlarda uygun olarak tercih edilen tek bir kontrol metodun sürekli kullanılması toprak erozyonu gibi yan etkilere de yol açabilir. Dünyada buğday, mısır, çeltik, pamuk, soya gibi bazı önemli kültür bitkilerinde hastalık, zararlı ve yabancı otlardan dolayı ürün kaybı yaklaşık %67,15 olup, bunun %13,78'i hastalıklardan, %21,75'i zararlılardan, %31,62'si ise yabancı otlardan kaynaklanmaktadır (Aksoy 2003). Yabancı ot problemi organik buğday üretiminde de verimi kısıtlayan önemli faktörlerden biridir. Buğday çıkış ve büyüme için serin mevsimi, olgunlaşma için sıcak mevsimi arzulayan bir bitkidir. Geniş yapraklı yabancı otlar ise buğdayın çıkış yaptığı serin mevsimde büyür ve buğdayla bu dönemde besin ve diğer girdiler yönüyle rekabete başlarlar. Temiz tohum kullanımı, toprağın düzenli hazırlığı, verilecek gübrenin iyi ayarlanması ile birlikte etkili bir yabancı ot kontrolü organik tarım şartlarında buğdayda yüksek verim için önemli role sahiptir (Tunio 2001). Diğer yandan, organik buğday tarımında gerek yüksek verim, gerekse yabancı ot rekabeti yönünden ekim sıklığının artırılması birçok yetiştirici tarafından uygulanmakta ve ekim sıklığının ekilecek çeşidin rekabet yeteneğine uygun olarak ayarlanması önerilmektedir (Beavers *et al.* 2004).

Organik tahıl yetiştiriciliğinde yabancı ot kontrolüne yönelik Davies and Welsh (2001) tarafından yapılan araştırmada, uzun dönemde yabancı ot kontrolü için ekim nöbeti uygulaması, kışlık ekimlerin erken yapılması, kaliteli tohumluk kullanılması, ekim sıklığının artırılması ve tarım aletlerinin temizliğinin yapılması önerilmiş, bunlara ilave olarak mekanik yolla yabancı otlarla mücadelenin verimi artırmada önemli unsur olduğuna dikkat çekilmiştir. Rasmussen and Svenningsen (1995), organik tahıl yetiştiriciliğinde yabancı otları yok etmede en fazla kullanılan yöntemin yolma olduğunu ve yolmanın ekim ile sapa kalkma dönemleri arasında yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Lacko-Bartosova and Krosiak (2001) tarafından Slovakya’da yapılan bir çalışmada organik ve geleneksel olarak yetiştirilen kışlık buğdayda yabancı ot yoğunluğu araştırılmıştır. Metrekaredeki yabancı ot tohumu sayısının organik tarım sisteminde 22.800, geleneksel tarım sisteminde ise 6.600 olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar, organik buğday sisteminde verimi kısıtlayan en önemli faktörlerden birinin yabancı ot baskısı olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Yabancı ot kontrol metotlarının buğday verimine etkisini belirlemek üzere Rasmussen (2004) tarafından Danimarka’da bir çalışma yapılmıştır. Yabancı ot yoğunluğunun orta ve yüksek olduğu 2 lokasyonda yürütülen araştırmada, yabancı ot kontrolüne yönelik olarak elle yolma ve kimyasal mücadele, yabancı ot mücadelesi yapılmayan kontrol uygulaması ile karşılaştırılmıştır. İki lokasyonda buğdayın tane verimini kontrole göre elle yolma sırası ile %4,2 ve 12,8, kimyasal mücadele ise %1,6 ve 32,7 oranında artırmıştır. Buğdayın çiçeklenme dönemindeki yabancı ot biomasının kontrole göre elle yolmada %50,4 ve 63,3, kimyasal mücadelede ise %36,5 ve 76,6 oranında azaldığı tespit edilmiştir.

Mısır’da bazı yabancı ot kontrol metotlarının (kimyasal mücadele, elle yolma ve yabancı ot mücadelesi yapılmamış kontrol) beş buğday çeşidinin (Sakha 69, Sids 6, Sids 7, Sids 8 ve Sids 9) verimine etkileri incelenmiştir (Abouzienna *et al.* 2008). Yabancı otların yok edilmediği kontrol uygulamasında kimyasal mücadeleye göre buğday veriminde %41 oranında düşüş olmuştur. Yabancı ot mücadele yöntemlerinin tane verimine etkisi önemli olmuş ve elle yolmada 500 kg/da, kimyasal mücadelede 443 kg/da, kontrol uygulamasında ise 293 kg/da tane verimi elde edilmiştir. En yüksek tane verimi Sids 7 çeşidinden elde edilmiş (557 kg/da), tane verimi yönünden çeşitler arasındaki farklar önemli olmamıştır. Metrekaredeki sap sayısı yönünden çeşitler ve yabancı ot kontrol metotları arasındaki farklar önemli bulunmuş, metrekaredeki sap sayısı en yüksek Sids 9 çeşidinde (332) ve elle yolma uygulamasında (360) saptanmıştır. Başaktaki tane sayısı yabancı ot kontrol yöntemlerinden önemli derecede etkilenmiş, en yüksek değer elle yolma (37,7), en düşük değer ise kontrol uygulamasında belirlenmiştir (22,7).

Ekim sıklığının geleneksel yöntemle göre artırılması birçok organik yetiştirici tarafından uygulanan bir yoldur. Yüksek sıklıklarda ekim yapmanın buğdaya yabancı otlara karşı daha yüksek rekabet gücü sağlayacağı düşüncesi araştırmalara da konu olmuştur. Beavers *et al.* (2004) tarafından Kanada’da yapılan bir araştırmada dört ekim sıklığı (348, 435, 522, 695 tohum/m²) ve iki gübre dozunun (0 ve 17 kg N/da’a eş tavuk gübresi) organik buğdayda verim ve yabancı ot yoğunluğu üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Artan ekim sıklığına göre tane verimi sırasıyla 196, 222, 236, 229 kg/da, 1000 tane ağırlığı 28,3, 28,1, 28,3, 28,6 g, tane protein oranı %12,8, 12,5, 12,4, 12,6, hektolitre ağırlığı 71,4, 72,0, 72,3, 72,1 kg, yabancı ot bioması ise 149, 140, 127 ve 128 g/m² olmuştur. Tane protein oranı, 1000 tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı yönünden ekim sıklıkları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Gübrelenmeyen parsellerdeki yabancı ot rekabeti gübrelenen parsellere göre daha düşük olmuş, artan ekim sıklığı yabancı ot biomasını azaltmıştır.

Ekim sıklıklarının yabancı ot kontrolü ve buğdayın verim ve verim öğelerine etkilerini belirlemek üzere Ürdün’de Turk and Tawaha (2002) tarafından iki yıl süreyle bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada 10, 12 ve 14 kg/da ekim sıklıkları kullanılmış, yabancı ot kontrolüne yönelik olarak ise elle yolma, kimyasal mücadele ve yabancı ot mücadelesi yapılmayan kontrol uygulaması yer almıştır. En yüksek tane verimi (219 kg/da) ve metrekaredeki başak sayısı (498) en yüksek ekim sıklığından elde edilmiştir. Yabancı otlarla mücadele yöntemlerinin verim ve verim öğelerine etkileri önemli olmuş, en yüksek tane verimi (212 kg/da), bitki boyu (79 cm), başaktaki tane sayısı (59) ve metrekaredeki başak sayısı (482) elle yolma uygulamasından elde edilmiştir. Yabancı ot kontrol etkinliğinin en yüksek (%95,9) elle yolma uygulamasında olduğu belirlenmiştir.

Kaut *et al.* (2008) tarafından Kanada’da buğday, arpa, çavdar ve tritikale ile geleneksel, organik ve sertifikalı organik olmak üzere üç tarım sisteminde bir araştırma yürütülmüştür. Geleneksel tarımda kimyasal gübreler (4,5 kg/da N+ 2 kg/da P₂O₅) kullanılmış, organikte sistemde kompost (5,5 ton/da, günlük mandıra gübresi+talaş+odun parçaları+sap), sertifikalı organik sistemde ise gübre verilmeyip

ön bitki olarak baklagil yetiştirilmiştir. Araştırmada yüksek verimli McKenzie (modern) ve organik tarımda kullanılan uzun boylu ve geç olgunlaşan Park (eski) buğday çeşitleri ve birer arpa, çavdar ve tritikale çeşidi kullanılmıştır. Geleneksel, organik ve sertifikalı organik sistemlerde McKenzie çeşidi sırası ile 365, 260 ve 75 kg/da, Park çeşidi ise 399, 245 ve 137 kg/da tane verimi sağlamışlardır. Yabancı ot bioması McKenzie çeşidinde sırası ile 10, 90 ve 275 g/m², Park çeşidinde ise 10, 240 ve 210 g/m², arpada 5, 90 ve 120 g/m², çavdarda 5, 120 ve 160 g/m², tritikalede ise 0, 440 ve 115 g/m² olarak belirlenmiştir. Tahıl çeşitleri içerisinde en fazla yabancı ot bioması tritikalede, en az ise arpada belirlenmiştir. Arpa, organik tarım şartlarında tahıllar içerisinde en erken gelişen ve en yüksek tane verimine ulaşarak yabancı otlarla en iyi rakabet eden tahıl türü olmuştur.

Geleneksel tarımda yabancı otların genellikle herbisitlerle kontrol edilmesi insan ve çevre sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri nedeni ile artık sorgulanır durumdadır. Herbisitlerin yaygınlaşması beraberinde herbisite dayanıklı yabancı otların ortaya çıkması gibi bazı problemleri de beraberinde getirmiş, bu durum yabancı otların kontrol şansının daha fazla olduğu entegre yabancı ot mücadele yöntemlerine ilgiyi artırmıştır. Bertholdsson (2005), 20 arpa ve 20 buğday çeşidinin yabancı otlara karşı rekabet yeteneğini sapa kalkma dönemi sonundaki (Zadoks 37-39) biomas ve allelopatik etki özelliklerini dikkate alarak incelemiştir. Çoklu regresyon analizi sonuçları, bitki bioması ve allelopatik etkinin arpa ve buğdayın yabancı ot rekabet yeteneğine katkı sağlayan önemli parametreler olduklarını göstermiştir. Arpadaki yabancı ot rekabet yeteneğinin %24-57'sinin sapa kalkma dönemi sonundaki biomastan, %7-58'sinin allelopatik etkiden, %44-69'unun ise birleşik etkilerinden; buğdaydaki yabancı ot rekabet yeteneğinin %14-21'sinin sapa kalkma dönemi sonundaki biomastan, %0-21'inin allelopatik etkiden, %27-37'sinin ise birleşik etkilerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar erken bioması ve allelopatik etkisi yüksek çeşitlerin yabancı ot popülasyonunu azaltmada potansiyel etkiye sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Hiltbrunner *et al.* (2005) tarafından İsviçre'de yürütülen bir araştırmada yüksek girdili geleneksel tarım, düşük girdili geleneksel tarım ve organik tarım sistemlerinde yabancı

ot populasyonu incelenmiştir. Yabancı otların hasat öncesi toprağı kaplama oranı, yüksek girdili geleneksel tarıma göre organik tarımda 7 kat, düşük girdili geleneksel tarımda ise 3 kat fazla bulunmuştur. Buğdayın tane verimi, yüksek girdili tarım koşullarında (678 kg/da), düşük girdili geleneksel tarım (577 kg/da) ve organik tarım (546 kg/da) koşullarına göre önemli derecede yüksek olmuştur. Tane verimi ile yabancı otların hasat öncesi toprağı kaplama oranı arasında olumsuz bir ilişki ($r=-0,43$) bulunmuştur.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğüne ait 4 numaralı deneme alanında, 2006-07 ve 2007-08 ürün yıllarında ve sulamasız koşullarda yürütülmüştür. Deneme, son iki yılda hiçbir ürünün yetiştirilmediği nadas araziye kurulmuştur. Araştırmada bitki materyali olarak Erzurum ilindeki buğday ekim alanlarının yaklaşık %60'ında yetiştirilen (Anonim 2003) lokal çeşit Kırık (kılçıksız, beyaz taneli, alternatif karakterli) ile daha önce Erzurum'da yapılan adaptasyon çalışmalarında (Öztürk ve Akkaya 1996; Çağlar vd 2006) en yüksek tane verimi sağladığı tespit edilen Doğu 88 (kılçıklı, kırmızı taneli, kışlık karakterli) buğday çeşitleri, gübre kaynağı olarak ise, Çizelge 3.1'de özellikleri belirtilen inorganik gübreler ile sığır gübresi, sertifikalı organik gübre ve toprak düzenleyiciler kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Gübre kaynaklarına ait azot, fosfor ve organik madde oranları (%)

Gübre kaynağı	Üretici firma	Toplam N	Elverişli P ₂ O ₅	Organik madde	Fiyatı (TL/ton)
Amonyum sülfat	Toros Gübre	21,00	-	-	400
Triple süperfosfat	Toros Gübre	-	42,00	-	800
Toprak düzenleyici (Biyo-Organik)	Biyotar	1,48	0,12-0,19	50-55	180
Toprak düzenleyici (Biyo-Organik SR)	Biyotar	1,48	0,12-0,19	70-75	380
Organik toprak düzenleyici (Leonardit)	Bereket Organik	1,03	0,70	25-45	300
Organik gübre	BioFarm	3,50	3,00	70	400
Sığır gübresi	Atatürk Üniv. Zir. Fak. Çiftliği	I. Yıl 0,77 II. Yıl 0,80	0,60 0,65	17 20	50

3.1.1. Araştırma sahasının iklim ve toprak özellikleri

3.1.1.a. İklim özellikleri

Erzurum, Türkiye'nin Kuzey doğusunda, 39° 55' kuzey enlemi ve 41° 61' doğu boylamı arasında yer alan, karasal iklim koşullarının hüküm sürdüğü, deniz seviyesinden yüksekliği 1853 m olan bir ilimizdir. Erzurum'da hüküm süren karasal iklim nedeniyle gece-gündüz ve mevsimler arasındaki sıcaklık farkları çok fazladır. Genel olarak kışlar oldukça uzun olup karla kaplıdır. Yazlar ise serin ve kurak geçmektedir. İlk donlar Eylül ayı ortalarında başlamakta, son donlar ise Mayıs ayı ortalarına kadar devam etmektedir. Denemenin yürütüldüğü 2006–07 ve 2007-08 ürün yılları ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık toplam yağış, ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri Çizelge 3.2'te, ikinci ürün yılı kış dönemine ait günlük minimum sıcaklıklar ve kar kalınlıkları Çizelge 3.3 ve Şekil 3.1'de verilmiştir.

Erzurum iline ait uzun yıllar ortalaması toplam yağış miktarı 395,5 mm'dir. Araştırmanın yürütüldüğü 2006-07 ve 2007-08 ürün yıllarına ait toplam yağış miktarları ise sırası ile 467,0 ve 336,7 mm olmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü ilk yıl uzun yıllar ortalamasına göre 71,5 mm daha fazla yağış alırken 2. yılda ise uzun yıllar ortalamasına göre 58,8 mm daha az yağış düşmüştür. Çimlenme, çıkış ve ilk büyümenin gerçekleştiği Eylül ve Ekim aylarındaki yağış miktarı 1. ürün yılında daha yüksek olmuştur. Nisan ayında da yine ilk yıl daha fazla yağış kaydedilmiş, mayıs ayındaki yağış miktarı her iki yılda da aynı olmuştur. Başaklanma, çiçeklenme, dölllenme ve tane dolununun gerçekleştiği Haziran-Temmuz aylarındaki yağış miktarları da birinci ürün yılında daha yüksek olmuştur.

Erzurum'da yıllık ortalama sıcaklık 4.9°C'dir. Araştırmanın yürütüldüğü 2006-07 ve 2007-08 ürün yıllarındaki yıllık ortalama sıcaklık değerleri ise sırasıyla 5,3 ve 5,0 °C olmuştur. Eylül ve Ekim ayları sıcaklığı bakımından iki ürün yılı benzer olmuştur. Çizelge 3.3 ve Şekil 3.1'dan görüleceği gibi, 2007-08 ürün yılında Erzurum Ovası, uzun yıllar ortalamasına göre çok daha soğuk ve kar örtüsünün daha zayıf olduğu bir Ocak

ayı geçirmiştir. Kar örtüsü kışlık buğdayın kışa dayanıklılığı üzerinde çok önemli ve olumlu etkiye sahip olup, dış ortamdaki düşük sıcaklıkları engelleyerek, topraktaki sıcaklığı koruyacak şekilde izolasyon görevi yapmaktadır. Zayıf kar örtüsünün bulunduğu Ocak ayı içerisinde yaşanan çok düşük sıcaklıklar, mutlak kışlık Doğu-88 çeşidi kadar kışa dayanıklı olmadığı bilinen alternatif karakterli Kırık çeşidinde, daha önceki yıllarda gözlenmeyen bitki ölümlerine neden olmuştur. Nisan ayı sıcaklığı yönünden 2. ürün yılı, Mayıs ayı sıcaklığı yönünden birinci ürün yılı daha elverişli olmuştur. Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları 2007-08 ürün yılında, 2006-07 ürün yılı ve uzun yıllar ortalamasına göre daha sıcak geçmiştir.

Erzurum'da nispi nem yaz aylarında oldukça düşük gözlenmektedir. Şubat ayından başlayarak Eylül ayına kadar nispi nem düşmekte, Ekim ayında tekrar yükselmeye başlamaktadır. Erzurum'da uzun yıllar ortalamasına göre yıllık ortalama nispi nem %65,6'dır. Araştırmanın 1. ve 2. ürün yıllarındaki yıllık ortalama nispi nem değerleri sırasıyla %71,4 ve 69,0 olmuştur. Her iki yılda da nispi nem değerleri uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 3.2. Erzurum ilinin araştırmanın yürütüldüğü ürün yılları ile uzun yıllar ortalamasına (UYO: 1990-2006) ait bazı iklim verileri*

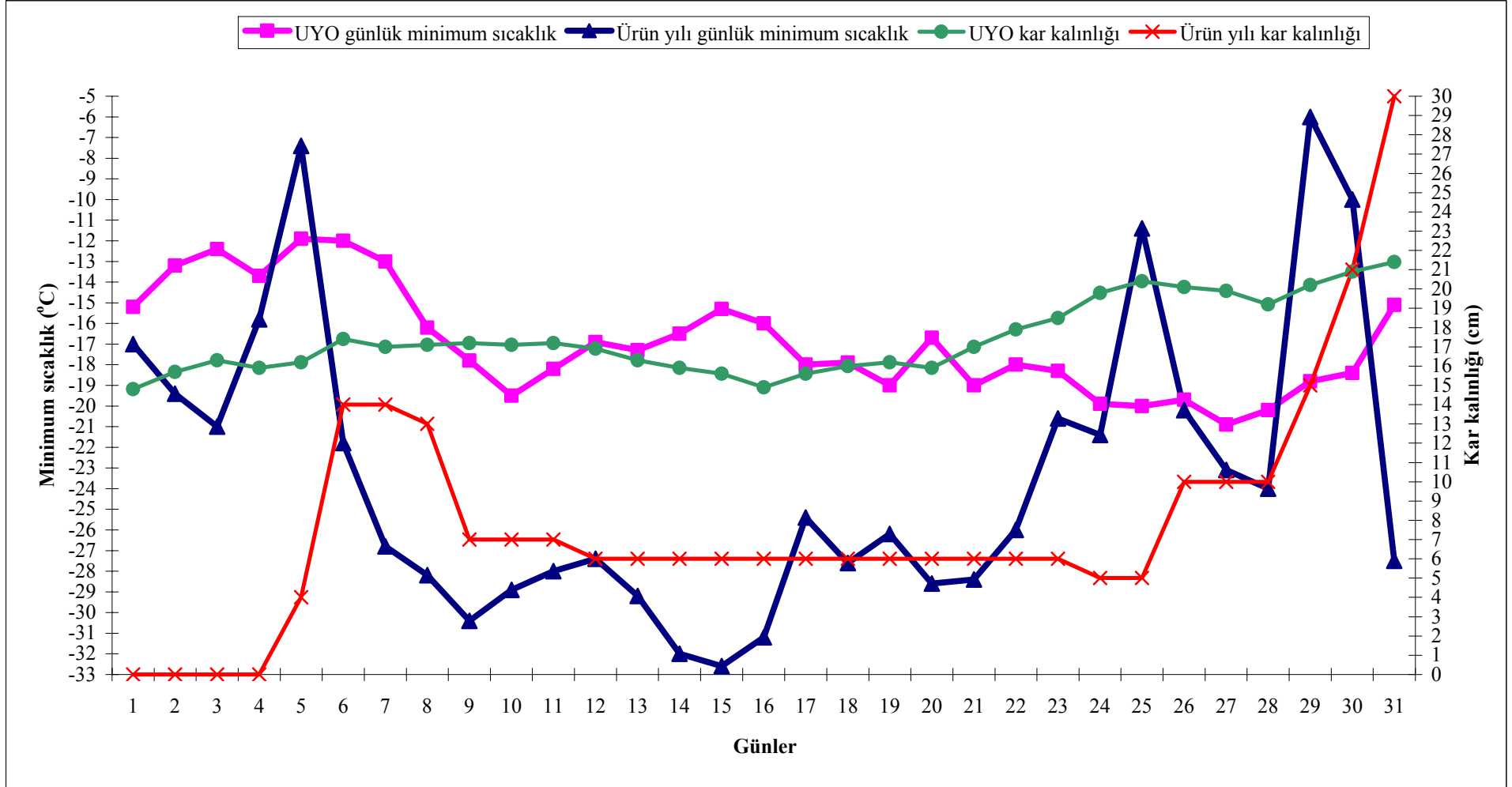
Aylar	Toplam yağış (mm)			Ortalama sıcaklık (°C)			Ortalama nispi nem (%)		
	2006-07	2007-08	UYO	2006-07	2007-08	UYO	2006-07	2007-08	UYO
Eylül	29,2	0,1	21,8	14,1	15,2	13,7	60,2	52,8	52,2
Ekim	90,1	33,7	44,2	8,6	8,5	7,5	76,0	68,1	64,9
Kasım	25,3	68,1	31,7	-0,1	-1,4	-0,4	70,9	77,8	73,0
Aralık	8,3	17,7	24,5	-9,8	-7,4	-7,6	75,4	77,3	78,7
Ocak	13,5	16,4	15,0	-13,5	-16,6	-10,7	77,5	76,6	77,4
Şubat	8,4	10,3	22,1	-10,3	-13,9	-9,7	80,0	79,6	76,3
Mart	20,4	18,6	35,9	9,1	2,0	-3,5	79,9	74,1	75,1
Nisan	79,4	45,0	57,7	1,4	8,1	5,3	76,3	68,7	67,1
Mayıs	58,3	58,0	63,9	12,8	8,7	10,4	68,1	69,5	62,4
Haziran	61,8	41,0	42,7	14,4	16,2	14,8	68,5	63,5	57,7
Temmuz	41,9	11,2	23,2	18,1	20,1	19,2	61,7	57,9	52,3
Ağustos	30,4	16,6	12,8	18,6	20,7	19,3	61,8	61,5	49,5
Top./Ort.	467,0	336,7	395,5	5,3	5,0	4,9	71,4	69,0	65,6

*Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün yıllık iklim rasatlarında alınmıştır.

Çizelge 3.3. Erzurum ilinde kış aylarının 2007-08 ürün yılı ile uzun yıllar ortalamasına (UYO: 1990-2007) ait günlük minimum sıcaklık ve kar kalınlığı değerleri

Günler	AYLAR																			
	KASIM				ARALIK				OCAK				ŞUBAT				MART			
	Günlük minimum sıcaklık (°C)		Kar kalınlığı (cm)		Günlük minimum sıcaklık (°C)		Kar kalınlığı (cm)		Günlük minimum sıcaklık (°C)		Kar kalınlığı (cm)		Günlük minimum sıcaklık (°C)		Kar kalınlığı (cm)		Günlük minimum sıcaklık (°C)		Kar kalınlığı (cm)	
	UYO	2007	UYO	2007	UYO	2007	UYO	2007	UYO	2008	UYO	2008	UYO	2008	UYO	2008	UYO	2008	UYO	2008
1	-3,5	-4,0	0,7	0,0	-11,1	-14,4	8,6	2,0	-15,2	-17,0	14,8	0,0	-15,5	-31,0	23,2	30,0	-12,8	-9,6	20,2	17,0
2	-4,2	-6,2	0,4	0,0	-8,9	-7,2	8,9	4,0	-13,2	-19,4	15,7	0,0	-17,5	-31,8	22,3	28,0	-12,4	-8,3	18,5	16,0
3	-2,7	2,8	0,3	0,0	-9,5	-15,0	9,6	3,0	-12,4	-21,0	16,3	0,0	-16,2	-31,4	22,5	24,0	-12,4	-2,2	17,5	14,0
4	-3,6	-5,4	0,2	0,0	-10,5	-16,8	9,6	2,0	-13,7	-15,8	15,9	0,0	-17,8	-31,6	23,4	21,0	-12,2	-8,0	16,1	14,0
5	-4,8	-6,4	0,1	0,0	-11,2	-14,0	9,4	0,0	-11,9	-7,4	16,2	4,0	-20,5	-33,6	22,7	21,0	-9,8	-17,7	15,6	12,0
6	-5,4	3,8	0,1	0,0	-12,3	-1,0	9,1	0,0	-12,0	-21,8	17,4	14,0	-18,5	-32,2	22,3	21,0	-10,1	-13,2	14,5	11,0
7	-2,9	0,7	0,7	0,0	-11,5	-1,0	9,4	11,0	-13,0	-26,8	17,0	14,0	-15,4	-31,8	21,8	21,0	-11,8	-13,4	15,2	9,0
8	-4,3	0,8	0,6	0,0	-10,4	-5,0	8,9	9,0	-16,2	-28,2	17,1	13,0	-15,4	-30,6	22,9	21,0	-12,0	-13,6	16,4	8,0
9	-3,9	-2,0	0,4	0,0	-8,4	-8,7	8,4	7,0	-17,8	-30,4	17,2	7,0	-17,2	-18,2	23,0	20,0	-12,4	-5,4	16,2	7,0
10	-4,7	-14,6	0,9	9,0	-10,3	-6,0	8,8	5,0	-19,5	-28,9	17,1	7,0	-19,9	-24,2	22,4	20,0	-13,1	1,1	16,0	3,0
11	-4,5	-7,0	2,0	3,0	-13,4	-2,8	10,2	6,0	-18,2	-28,0	17,2	7,0	-20,9	-25,8	22,4	20,0	-11,4	-3,4	16,6	2,0
12	-8,3	-13,5	2,4	15,0	-13,5	-3,8	9,8	3,0	-16,9	-27,4	16,9	6,0	-19,7	-18,0	22,7	20,0	-11,0	-6,4	16,2	0,0
13	-9,6	-20,0	2,4	14,0	-13,7	-0,6	10,0	4,0	-17,3	-29,2	16,3	6,0	-16,3	-11,4	22,1	19,0	-11,4	-1,4	14,8	0,0
14	-7,9	-15,2	2,2	12,0	-10,4	0,0	10,8	4,0	-16,5	-32,0	15,9	6,0	-14,8	-15,8	22,5	19,0	-11,3	-1,8	13,9	0,0
15	-7,0	-3,1	2,0	9,0	-11,4	-10,0	10,8	6,0	-15,3	-32,6	15,6	6,0	-15,4	-19,0	23,0	23,0	-10,2	-5,0	12,5	7,0
16	-7,0	-7,2	1,7	6,0	-11,8	-15,0	11,8	3,0	-16,0	-31,2	14,9	6,0	-14,5	-32,2	22,6	23,0	-11,8	-8,6	11,3	5,0
17	-7,6	-7,5	1,2	5,0	-11,4	-11,2	11,8	3,0	-18,0	-25,4	15,6	6,0	-14,9	-15,2	21,9	22,0	-9,5	-2,4	10,1	0,0
18	-6,9	-9,0	1,5	5,0	-13,3	-12,2	11,8	3,0	-17,9	-27,6	16,0	6,0	-15,0	-2,8	23,3	19,0	-8,4	-3,8	9,0	0,0
19	-5,3	-8,2	1,2	0,0	-14,7	-15,8	12,3	3,0	-19,0	-26,2	16,2	6,0	-12,3	-14,0	24,4	24,0	-5,9	3,0	9,7	0,0
20	-5,4	0,4	1,1	0,0	-15,5	-13,4	13,0	3,0	-16,7	-28,6	15,9	6,0	-13,6	-21,6	25,1	24,0	-6,7	-1,4	8,6	0,0
21	-3,5	0,0	0,7	0,0	-18,1	-18,2	14,5	2,0	-19,0	-28,4	17,0	6,0	-16,7	-14,0	27,2	22,0	-7,3	2,4	7,7	0,0
22	-6,6	-1,5	1,8	0,0	-18,5	-15,2	14,4	2,0	-18,0	-26,0	17,9	6,0	-16,5	-24,3	27,6	21,0	-6,4	5,1	6,9	0,0
23	-8,9	-3,2	2,2	0,0	-17,8	-20,0	14,1	2,0	-18,3	-20,6	18,5	6,0	-16,0	-23,0	30,3	21,0	-7,0	-1,0	5,4	0,0
24	-10,0	-10,0	3,7	0,0	-15,8	-21,8	15,3	2,0	-19,9	-21,4	19,8	5,0	-15,6	-20,0	29,4	21,0	-7,1	-1,2	4,8	0,0
25	-9,1	-12,4	3,6	0,0	-14,1	-23,4	16,2	2,0	-20,0	-11,4	20,4	5,0	-13,8	-8,8	30,6	24,0	-6,5	3,4	4,9	0,0
26	-7,9	-12,4	3,3	0,0	-14,5	-18,5	16,3	2,0	-19,7	-20,2	20,1	10,0	-14,5	-5,2	30,1	22,0	-7,3	3,0	4,7	0,0
27	-9,1	-9,2	4,9	0,0	-16,1	-22,2	16,0	2,0	-20,9	-23,1	19,9	10,0	-13,6	-12,4	28,3	21,0	-7,1	-3,0	5,5	0,0
28	-8,9	-4,8	7,7	0,0	-15,7	-21,4	15,9	2,0	-20,2	-24,0	19,2	10,0	-14,9	-17,0	25,6	19,0	-6,4	-4,4	5,3	0,0
29	-10,2	-15,0	7,8	2,0	-15,0	-21,2	14,9	0,0	-18,8	-6,0	20,2	15,0	-17,2	-15,8	43,3	18,0	-5,0	-4,0	4,8	0,0
30	-11,7	-18,9	7,7	2,0	-15,0	-15,2	13,9	0,0	-18,4	-10,0	20,9	21,0					-4,7	2,6	3,7	0,0
31					-13,8	-12,3	13,9	0,0	-15,1	-27,5	21,4	30,0					-4,6	3,0	2,9	0,0
Ort.	-6,5	-6,9	2,2	2,7	-13,1	-12,4	11,9	3,1	-16,9	-23,3	17,4	7,9	-16,2	-21,1	25,1	21,7	-9,2	-3,7	11,1	4,0

Şekil 3.1. Erzurum ili Ocak ayı 2007-08 ürün yılı ve uzun yıllar ortalaması (UYO: 1990-2007) günlük minimum sıcaklık ve kar kalınlıkları



3.1.1.b. Toprak özellikleri

Denemenin yürütüldüğü tarlanın 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.4'te verilmiştir.

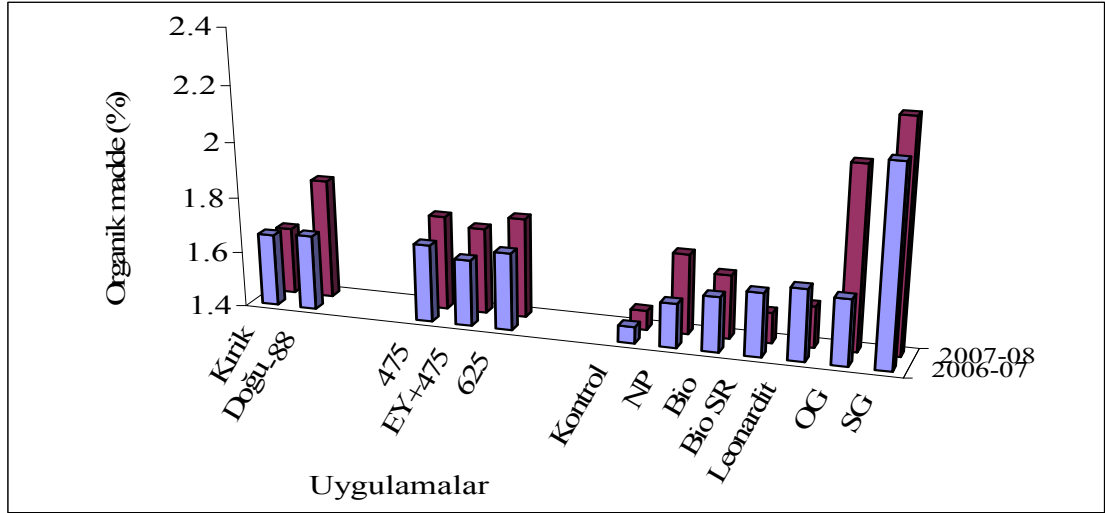
Çizelge 3.4. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*

Yıllar	Tekerrür	Tekstür sınıfı	Toplam tuz (%)	pH	Kireç CaCO ₃ (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organik madde (%)	Total N (%)
2006-07	A	Killi-Tınlı	0,07	7,7	1,5	6,4	210,6	1,49	0,07
	B	Killi-Tınlı	0,01	7,6	1,3	7,9	215,8	1,52	0,06
	C	Killi-Tınlı	0,09	7,8	1,7	7,7	221,0	1,56	0,07
	D	Killi-Tınlı	0,05	7,7	1,3	8,5	225,3	1,52	0,07
2007-08	A	Killi-Tınlı	0,05	7,1	0,4	6,4	211,8	1,71	0,07
	B	Killi-Tınlı	0,04	7,1	0,3	5,6	217,3	1,77	0,07
	C	Killi-Tınlı	0,04	7,4	0,4	6,2	181,5	1,75	0,08
	D	Killi-Tınlı	0,06	7,5	0,4	7,0	201,4	1,72	0,08

*Toprak analizleri Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır.

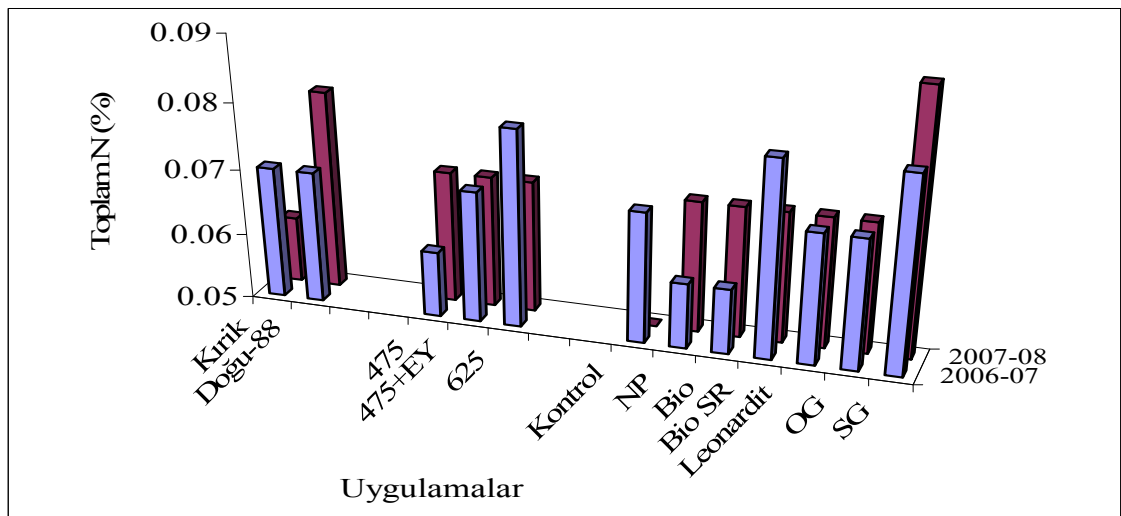
Araştırmanın yürütüldüğü 2006–07 ve 2007–08 ürün yıllarında, deneme yeri topraklarının ekim öncesi analiz sonuçları; toprakların tekstür sınıfının killi-tınlı, reaksiyonu hafif alkali, az kireçli, fosfor yönünden orta, potasyum yönünden ise çok zengin olduklarını göstermiştir (Topbaş 1987; Ergene 1993).

Diğer deneme faktörlerinin ortalaması olarak toprakların hasat sonrası organik madde oranları Kırık ve Doğu-88 çeşitleri için 2006-07 ürün yılında sırasıyla %1,66 ve 1,67, 2007-08 ürün yılında %1,64 ve 1,83; 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamaları için 2006-07 ürün yılında sırasıyla %1,68, 1,64 ve 1,68, 2007-08 ürün yılında ise %1,74, 1,71 ve 1,76 olarak tespit edilmiştir. Organik madde oranlarının Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG uygulamaları için 2006-07 ürün yılında sırasıyla %1,46, 1,56, 1,60, 1,63, 1,66, 1,64 ve %2,12, 2007-08 ürün yılında ise yine sırasıyla %1,47, 1,69, 1,63, 1,51, 1,55, 2,06 ve %2,23 olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.2).



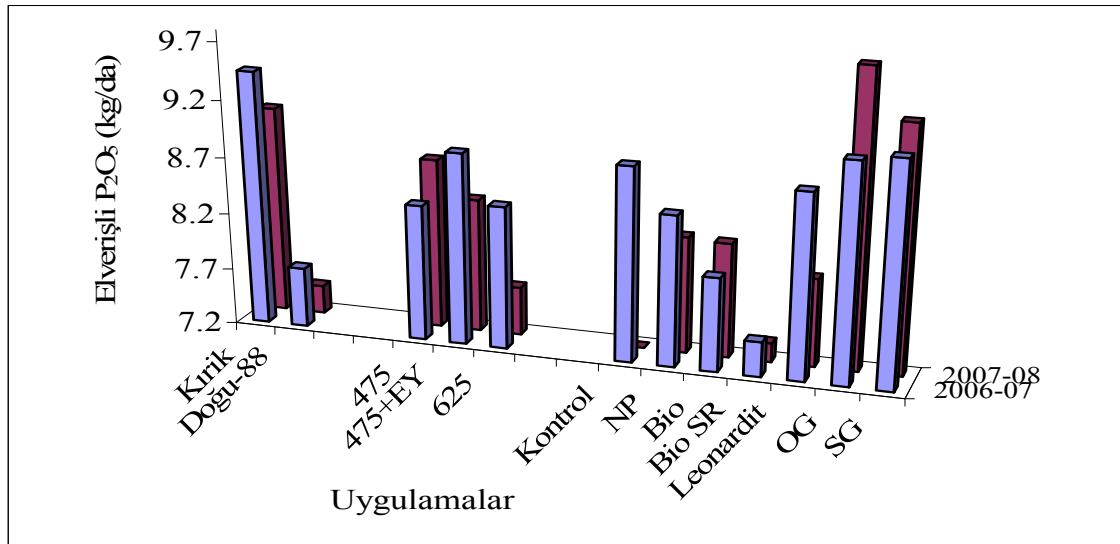
Şekil 3.2. Çeşitler, sıklıklar ve gübre kaynaklarına göre hasat sonrası deneme topraklarının organik madde oranları

Hasat sonrası toplam N oranları Kırık ve Doğu-88 çeşitleri için 2006-07 ürün yılında sırasıyla %0,07 ve 0,07, 2007-08 ürün yılında %0,06 ve 0,08; 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamaları için 2006-07 ürün yılında sırasıyla %0,06, 0,07 ve %0,08, 2007-08 ürün yılında ise %0,07, 0,07 ve %0,07 olarak tespit edilmiştir. Toplam N oranları Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynakları için 2006-07 ürün yılında sırasıyla %0,07, 0,06, 0,06, 0,08, 0,07, 0,07 ve %0,08, 2007-08 ürün yılında ise yine sırasıyla %0,05, 0,07, 0,07, 0,07, 0,07, 0,07 ve %0,09 olarak saptanmıştır (Şekil 3.3).



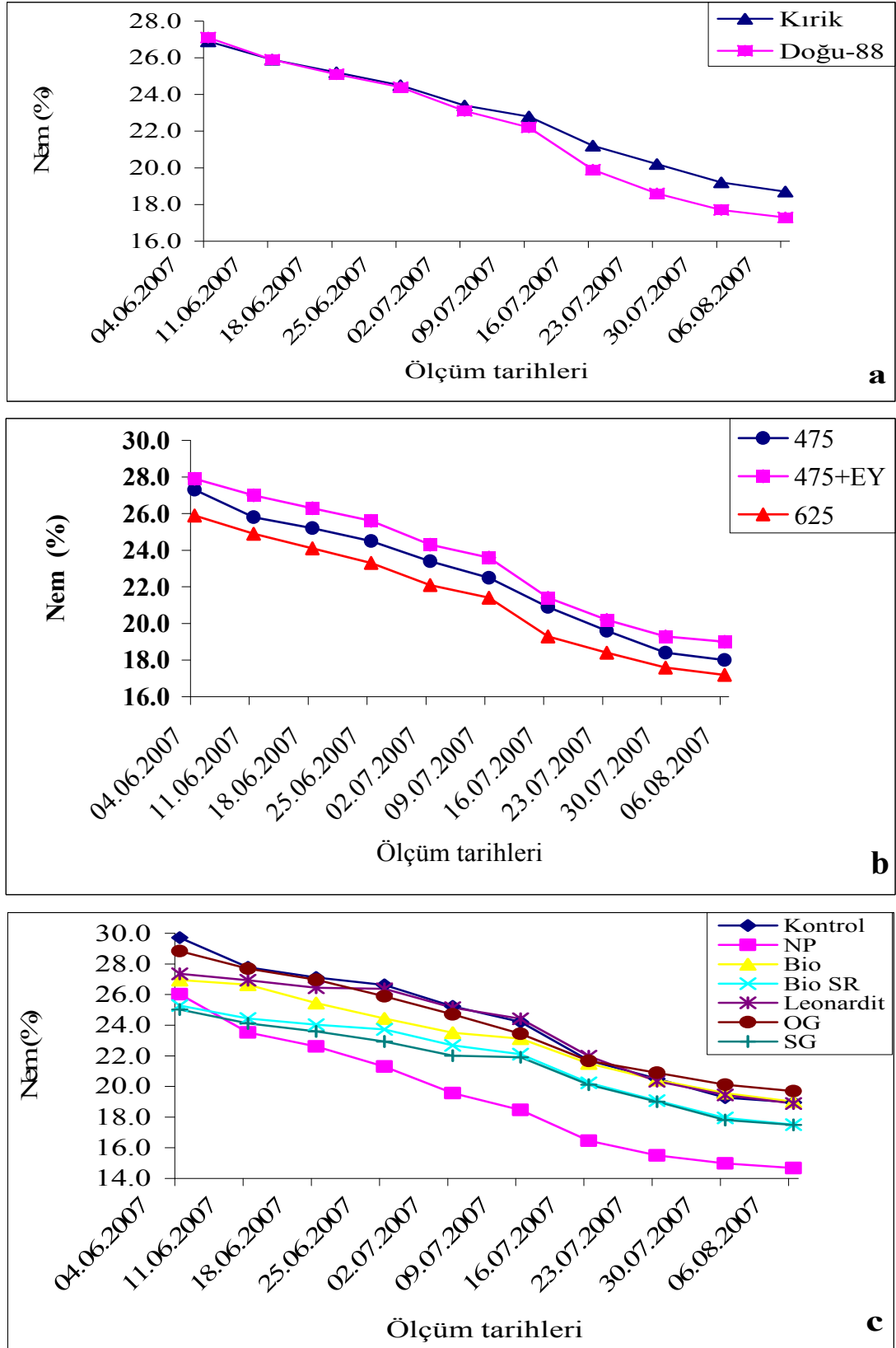
Şekil 3.3. Çeşitler, sıklıklar ve gübre kaynaklarına göre hasat sonrası deneme topraklarının toplam N oranları

Hasat sonrası elverişli P_2O_5 miktarları ise Kırık ve Doğu-88 çeşitleri için 2006-07 ürün yılında sırasıyla 9,44 ve 7,73 kg/da, 2007-08 ürün yılında 9,03 ve 7,45 kg/da; 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamaları için 2006-07 ürün yılında sırasıyla 8,40, 8,89 ve 8,46 kg/da, 2007-08 ürün yılında ise 8,70, 8,38 ve 7,63 kg/da olarak tespit edilmiştir. Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynakları için elverişli P_2O_5 miktarlarının 2006-07 ürün yılında sırasıyla 8,91, 8,53, 8,03, 7,51, 8,83, 9,12 ve 9,17 kg/da, 2007-08 ürün yılında ise yine sırasıyla 6,71, 8,23, 8,21, 7,37, 7,98, 9,79 ve 9,36 kg/da olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.4).

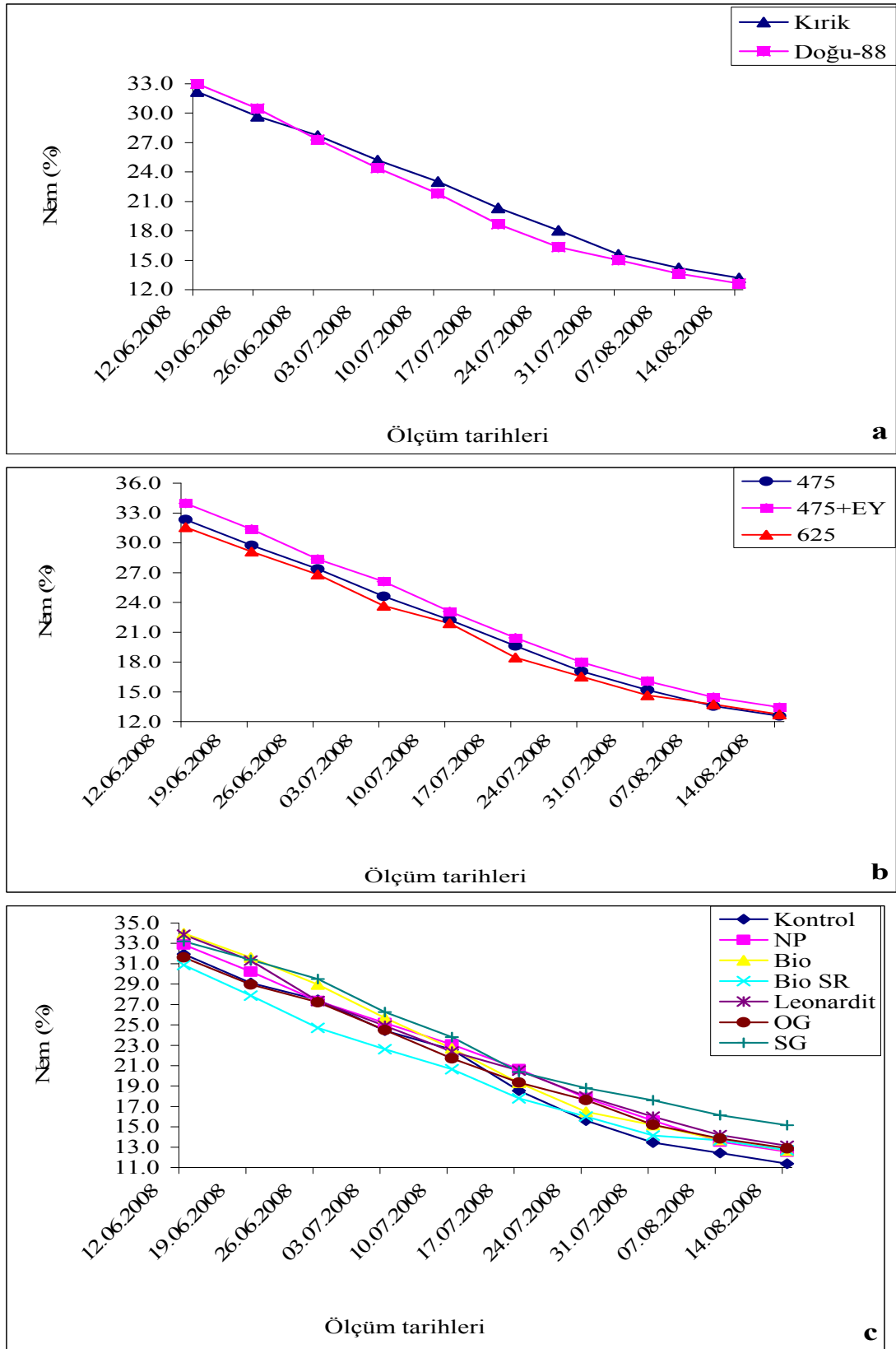


Şekil 3.4. Çeşitler, sıklıklar ve gübre kaynaklarına göre hasat sonrası deneme topraklarının elverişli P_2O_5 miktarları

Toprakların hacim esasına göre belirlenen nem içerikleri deneme faktörlerine göre ayrı olarak iki ürün yılı için Şekil 3.5 ve Şekil 3.6'da verilmiştir. Hasat zamanındaki toprak nem içeriğinin, daha yüksek yaprak alanı indeksi ve biyolojik verime sahip uygulamalarda (Doğu-88, 625 tohum/m², NP) daha düşük olması dikkat çekmiştir.



Şekil 3.5. Hacim esasına göre toprak neminin, çeşitler (a), sıklıklar (b) ve gübre kaynaklarına (c) göre değişimi (2006-07)



Şekil 3.6. Hacim esasına göre toprak neminin, çeşitler (a), sıklıklar (b) ve gübre kaynaklarına (c) göre değişimi (2007-08)

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme deseni ve ekim

Deneme, Şans Blokları deneme planında faktöriyel düzenlemeye göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Birinci faktörü iki buğday çeşidi (Kırık, Doğu 88), ikinci faktörü 7 gübre kaynağı [kontrol, inorganik gübre (amonyum sülfat+triple süperfosfat), biyo-organik, biyo-organik SR, leonardit, organik gübre ve sığır gübresi], üçüncü faktörü ise yabancı ot kontrolüne yönelik 3 uygulama (475 tohum/m², 475 tohum/m²+ elle yolma ve 625 tohum/m²) oluşturmuştur. Muamele kombinasyonları (2x7x3= 42) her bloktaki parsellere şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Ekim işlemleri 1 Eylül 2006 ve 30 Ağustos 2007 tarihlerinde ve baskılı parsel mibzeri ile yapılmıştır. Her parsel, 6,0 m uzunluğunda ve 1,2 m genişliğinde olmak üzere, 20 cm aralıkla 6 bitki sırasından oluşmuştur. Parseller arasında 1,0 m, bloklar arasında ise 2,0 m boşluk bırakılmıştır. Buna göre deneme alanı (42 muamele kombinasyonu x 7,2 m² x 4 tekerrür) 1.209,6 m², yollarla birlikte toplam alan ise 2.958,8 m² olmuştur.

3.2.2. Bakım

1 Eylül 2006 ve 30 Ağustos 2007 tarihlerinde gerçekleştirilmiş ekim işleminden birinci ürün yılında 25 gün, ikinci ürün yılında ise 20 gün sonra parsellerde yaklaşık %50 çıkış gözlenmiş ve bitkiler iki ürün yılında da 3-5 yapraklı olarak kışa girmiştir. İkinci ürün yılında ilkbaharda, kar örtüsü kalktıktan sonra 15 Nisan 2008 tarihinde yapılan gözlemlerde Kırık çeşidine ait parsellerde genel olarak %40-60 arasında değişen oranlarda kış zararına bağlı bitki ölümleri tespit edilmiştir. 2007-08 ürün yılı kış dönemine ait günlük minimum sıcaklıklar ve kar kalınlıkları Çizelge 3.3 ve Şekil 3.1'de verilmiştir.

Deneme alanı topraklarının ekim işlemi öncesi azot (Kacar, 1990), fosfor (Kacar, 1972) ve organik madde (Nelson and Sommers, 1982) miktarları belirlenmiştir (Çizelge 3.1). Gübre miktarları üretici firmaların tavsiye ettiği dozlar dikkate alınarak, Çizelge 3.5'te

belirtildiği gibi uygulanmıştır. Yabancı ot kontrolüne yönelik uygulamalarda; 475 tohum/m² sıklığında yabancı ot mücadelesi yapılmamış, 475 tohum/m²+elle yolma uygulamasında parseldeki yabancı otlar buğdayın sapa kalkma başlangıcında elle yolunmuş, 625 tohum/m² uygulamasında ise yabancı ot mücadelesi yapılmayarak yüksek ekim sıklığının yabancı ot kontrolüne bağlı olarak verime etkisi araştırılmıştır.

Çizelge 3.5. Gübre kaynaklarının uygulama biçimi, zamanı ve miktarı

Gübre kaynağı	Simge	Tavsiye edilen doz	Uygulanan doz	Uygulanışı
Kontrol	Kontrol	-	-	Hiçbir girdi uygulanmamıştır
İnorganik gübre	NP	6 kgN/da 5 kgP ₂ O ₅ /da	6 kgN/da 5 kgP ₂ O ₅ /da	Fosforun tamamı ile azotun yarısı ekimle birlikte, azotun diğer yarısı ise sapa kalkma döneminde sıra aralarına elle serpmeye
Biyo-Organik	Bio	50-100 kg/da	75 kg/da	Ekim öncesi toprağa karıştırma
Biyo-Organik SR	Bio SR	50-100 kg/da	75 kg/da	Ekim öncesi toprağa karıştırma
Leonardit	Leonardit	50-80 kg/da	65 kg/da	Ekim öncesi toprağa karıştırma
Organik gübre	OG	150-200 kg/da	150 kg/da	Ekim öncesi toprağa karıştırma
Sığır gübresi	SG	1-1.5 ton/da	1 ton/da	Ekim öncesi toprağa karıştırma

3.2.3. Hasat ve harman

Bitkiler tam olgunluk dönemine geldikleri zaman, her parselin yanlarından birer sıra ve başlarından 50'şer cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak atıldıktan sonra, geriye kalan 0,8 m x 5 m= 4 m²'lik kısım orakla hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkiler demet haline getirilip 3 gün süreyle kurutulmuş, daha sonra parsel biçer döveri ile harman edilmiştir.

3.2.4. Verilerin Elde EdiliŖi

3.2.4.a. Tane dolum süresi

Çiçeklenme tarihinden fizyolojik olgunluğa kadar geçen gün sayısı esas alınmıŖtır. Parseldeki baŖakların yaklaşık %50'sinde orta kısımdaki çiçeklerde anterlerin dıŖarı ıkıŖ zamanı çiçeklenme tarihi, baŖakların yaklaşık %50'sinde kavuzların sarardığı dönem ise fizyolojik olgunluk zamanı olarak kayıt edilmiŖtir (Knot and Gebeyehou 1987).

3.2.4.b. Bitki boyu

Hasat olgunluğu döneminde her parselden Ŗansa bağlı olarak seçilen baŖaklı 10 sap üzerinde, kök boğazından baŖaęın en üst baŖakık ucuna kadar olan kısım ölçülerek bitki boyu cm olarak belirlenmiŖtir.

3.2.4.c. SPAD değeri

Çiçeklenme döneminde, her parselde Ŗansa bağlı olarak seçilen 20 bayrak yaprağın u, orta ve dip kısımlarında spatmetre (Model SPAD 502, Minolta, Japan) ile yapılan klorofil okumalarının ortalaması alınarak belirlenmiŖtir (Badaruddin *et al.* 1999).

3.2.4.d. Yaprak alanı indeksi

Çiçeklenme döneminde, hasat alanı içerisindeki sıralardan birinin 30 cm'lik kısmındaki bitkiler toprak seviyesinden biçilerek hemen laboratuara taŖınmıŖtır. Bitkilerin yaprak ayaları, yaprak kınları ile birleŖtikleri yerden kesilip ayrılarak, alanları yeŖil alan ler (Licor, LI-3000C Model) aleti yardımıyla llmŖtir. Daha sonra, toplam yaprak ayası alanının örnek alanına (30 cm x 20 cm = 600 cm²) oranlanması ile yaprak alanı indeksi hesaplanmıŖtır (Yunusa and Sedgley 1992).

3.2.4.e. Yaprak alanı süresi

Her parsele ait yaprak alanı süresi, aşağıdaki formül esas alınarak hesaplanmıştır (Borejevic and Williams, 1982).

Yaprak alanı süresi = Yaprak alanı indeksi x Tane dolum süresi

3.2.4.f. Metrekaredeki başak sayısı

Olgunlaşma döneminde, her parselde hasat alanı içerisinde kalan 4 sıranın birinde, 1 m²'lik kısımdaki başaklar sayılmış ve bu değerler m²'deki başak sayısına çevrilmiştir.

3.2.4.g. Başaktaki tane sayısı

Olgunluk döneminde, hasat alanı içerisindeki başaklardan şansa bağlı olarak 10 adet alınarak elle harman edilmiş ve bir başaktaki ortalama tane sayısı belirlenmiştir.

3.2.4.h. Bin tane ağırlığı

Her parselin tane ürününden 4 defa 100'er tane sayılarak 0.001 g duyarlı terazide tartılmış ve bu değerlerden 1000 tane ağırlığı g olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.i. Tane verimi

Harmandan sonra elde edilen tane ürünü temizlenip tartılmış ve bu değerler kg/da'a çevrilmiştir.

3.2.4.j. Biyolojik verim

Hasat edilen bitkiler tarlada 3 gün süreyle kurutulduktan sonra tartılmış ve bu değerlerden kg/da olarak biyolojik verim (sap + tane) belirlenmiştir.

3.2.4.k. Hasat indeksi

Her parselde ait tane veriminin, o parselde ait biyolojik verime oranlanması ile % olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.l. Ham protein oranı

Her parselin tane ürününden alınan örnekler öğütülüp kurutulduktan sonra, tane N içeriği iki paralelli olarak Kjeldahl yöntemiyle (American Association of Cereal Chemists 1983 method 46-12) belirlenmiş ve ham protein oranı, kuru maddedeki % N x 5.7 formülü ile hesaplanmıştır.

3.2.4.m. Zeleny sedimentasyon değeri

Her parselde ait tane ürününden elde edilen un örneklerinde, mekanik çalkalayıcı yardımıyla %14 nem esasına göre ml olarak saptanmıştır (Elgün vd 1999).

3.2.4.n. Yaş öz miktarı

Her parselde ait tane ürününden elde edilen undan alınan 10 g'lık örnekler %2'lik tuzlu su ile hamur haline getirilip yıkandıktan sonra, Glutomatik 2200 cihazı ile yaş öz değeri % olarak belirlenmiştir (Elgün vd 1999).

3.2.5. Sonuçların Değerlendirilmesi

Araştırma sonucunda elde edilen veriler MSTAT-C bilgisayar programı yardımıyla varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile kontrol edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Tane Dolum Süresi

4.1.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Tane Dolum Süreleri

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ve 2007-08 ürün yılları ile ürün yıllarının ortalaması olarak tane dolum sürelerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1’de, 2006-07 ürün yılına ait tane dolum süreleri ise Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin tane dolum sürelerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri		
		2006–07	2007–08	Birleşik
Yıl (Y)	1	-	-	563,16**
Çeşit (Ç)	1	59,29**	107,67**	166,30**
Sıklık (S)	2	30,65**	8,15**	33,80**
Gübre (G)	6	10,84**	1,10	6,94**
Y x Ç	1	-	-	7,13**
Y x S	2	-	-	2,38
Y x G	6	-	-	3,85**
Ç x S	2	14,54**	3,25*	8,80**
Ç x G	6	0,58	3,13**	2,10
S x G	12	4,19**	1,31	2,63**
Y x Ç x S	2	-	-	7,68**
Y x Ç x G	6	-	-	1,93
Y x S x G	12	-	-	2,54**
Ç x S x G	12	1,13	1,94*	2,27**
Y x Ç x S x G	12	-	-	0,92
Hata (Yıl)	123	-	-	-
Hata (Birleşik)	249	-	-	-
Varyasyon katsayısı (%)	-	2,48	3,01	2,74

* İle işaretli F değerleri 0,05, ** ile işaretli F değerleri 0,01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

Tane dolum süresi yönünden çeşitler arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.1). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak 2006-07 ürün yılında tane dolum süresi Doğu-88 çeşidinde 39,7 gün, Kırık çeşidinde ise 38,6 gün olarak belirlenmiştir. Doğu-88 çeşidi Kırık çeşidine göre daha uzun tane dolum süresine sahip olmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait tane dolum süreleri (gün)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	38,5	40,8	37,5	38,9
	NP	41,3	42,0	38,5	40,6
	Bio	39,5	40,0	38,3	39,3
	Bio SR	39,3	41,0	38,5	39,6
	Leonardit	39,0	41,0	39,0	39,7
	OG	40,0	40,3	37,8	39,3
	SG	40,3	41,5	40,3	40,7
Ortalama		39,7	40,9	38,5	39,7 a
Kırık	Kontrol	38,0	38,5	36,8	37,8
	NP	39,5	40,5	38,3	39,4
	Bio	39,3	38,3	37,5	38,3
	Bio SR	38,8	38,3	37,5	38,2
	Leonardit	37,8	37,5	39,0	38,1
	OG	39,0	39,3	37,8	38,7
	SG	39,3	38,5	40,8	39,5
Ortalama		38,8	38,7	38,2	38,6 b
Çeşitler ortalaması	Kontrol	38,3	39,6	37,1	38,3 b
	NP	40,4	41,3	38,4	40,0 a
	Bio	39,4	39,1	37,9	38,8 b
	Bio SR	39,0	39,6	38,0	38,9 b
	Leonardit	38,4	39,3	39,0	38,9 b
	OG	39,5	39,8	37,8	39,0 b
	SG	39,8	40,0	40,5	40,1 a
Genel ortalama		39,2 b	39,8 a	38,4 c	39,1

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.
AÖF S: 0,48, G: 0,73, Ç x S: 0,18, S x G: 1,27

Ekim sıklıklarının tane dolum süresi üzerindeki etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.1). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarındaki tane dolum süreleri sırası ile 39,2,

39,8 ve 38,4 gün olmuştur. Yabancı otların sapa kalkma başlangıcında elle yolunmasının tane dolum süresini uzattığı, ekim sıklığındaki artışın ise tane dolum süresini kısalttığı belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Gübre kaynaklarının tane dolum süresini önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre tane dolum süreleri sırası ile 38,3, 40,0, 38,8, 38,9, 38,9, 39,0 ve 40,1 gün olmuştur. En uzun tane dolum süresi SG ve NP gübre kaynaklarında gözlenmiş ve bu gübre kaynakları ile diğer gübre kaynakları arasındaki farklar önemli olmuştur. En kısa tane dolum süresi Kontrol uygulamasında gözlenmiştir (Çizelge 4.2).

4.1.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Tane Dolum Süreleri

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin tane dolum süreleri Çizelge 4.3'te, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi, tane dolum süresi üzerine çeşitlerin ve ekim sıklıklarının etkileri çok önemli olmuş, gübre kaynaklarının etkisi ise önemli olmamıştır. Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak tane dolum süresi Doğu-88 çeşidinde 37,4 gün, Kırık çeşidinde ise 35,6 gün olarak belirlenmiştir. Doğu-88 çeşidi Kırık çeşidine göre daha uzun tane dolum süresine sahip olmuştur (Çizelge 4.3).

Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarındaki tane dolum süreleri sırası ile 36,5, 36,8 ve 36,0 gün olarak belirlenmiştir. Tane dolum süresi 625 tohum/m² uygulamasında, 475 tohum/m²+EY uygulamasına göre önemli derecede kısalmıştır (Çizelge 4.3).

Gübre kaynaklarının tane dolum süresi üzerindeki etkisi önemli olmamıştır (Çizelge 4.1). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak tane dolum süresi gübre kaynaklarına göre 36,1-36,6 gün arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait tane dolum süreleri (gün)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	37,0	38,7	37,1	37,6
	NP	36,0	37,5	36,7	36,7
	Bio	37,4	37,0	38,6	37,7
	Bio SR	37,8	37,3	37,7	37,6
	Leonardit	37,0	38,1	36,8	37,3
	OG	37,6	37,3	35,5	36,8
	SG	37,1	38,8	37,3	37,7
Ortalama		37,1	37,8	37,1	37,4 a
Kırık	Kontrol	35,2	34,9	34,0	34,7
	NP	36,1	36,4	36,5	36,3
	Bio	35,3	36,5	34,7	35,5
	Bio SR	36,8	36,5	34,5	35,9
	Leonardit	36,5	35,0	35,2	35,6
	OG	36,0	36,0	34,5	35,5
	SG	36,0	35,5	35,2	35,6
Ortalama		36,0	35,8	34,9	35,6 b
Çeşitler ortalaması	Kontrol	36,1	36,8	35,5	36,2
	NP	36,0	37,0	36,6	36,5
	Bio	36,3	36,8	36,6	36,6
	Bio SR	37,3	36,9	36,1	36,8
	Leonardit	36,8	36,5	36,0	36,4
	OG	36,8	36,6	35,0	36,1
	SG	36,5	37,2	36,2	36,6
Genel ortalama		36,5 ab	36,8 a	36,0 b	36,5

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.
AÖF S: 0,54, Ç x S: 0,58, Ç x G: 1,17, Ç x S x G: 1,53

4.1.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Tane Dolum Süreleri

Ürün yıllarının ortalaması olarak tane dolum süreleri Çizelge 4.4'de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.1'de verilmiştir. Tane dolum süresi yönünden ürün yılları arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1). Deneme faktörlerinin

ortalaması olarak tane dolum süresi 2006-07 ürün yılında 39,1 gün, 2007-08 ürün yılında ise 36,5 gün olmuştur (Çizelge 4.2, Çizelge 4.3). Daha elverişli iklim koşulları, 2006-07 ürün yılındaki tane dolum süresinin 2007-08 ürün yılına göre önemli derecede uzun olmasını sağlamıştır. Nitekim, 2006-07 ürün yılında daha fazla yağış düşmüş ve çiçeklenme sonrası dönemdeki sıcaklıklar daha düşük olmuştur (Çizelge 3.2). Daha önce yapılan araştırmalarda, tane dolum süresinin yağış miktarı ve çiçeklenme sonrası sıcaklık dereceleri ile yakın ilişkili olduğu, yüksek sıcaklıklar ve nem yetersizliğinin tane dolum süresini kısalttığı vurgulanmıştır (Öztürk ve Akkaya 1996; Talbert *et al.* 2001; Tewolde *et al.* 2006).

Çizelge 4.4. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak tane dolum süreleri (gün)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim Sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	37,8	39,8	37,3	38,3
	NP	38,6	39,8	37,6	38,7
	Bio	38,5	38,5	38,4	38,5
	Bio SR	38,5	39,2	38,1	38,6
	Leonardit	38,0	39,5	37,9	38,5
	OG	38,8	38,8	36,6	38,1
	SG	38,7	40,2	38,8	39,2
Ortalama		38,4	39,4	37,8	38,5 a
Kırık	Kontrol	36,6	36,7	35,4	36,2
	NP	37,8	38,5	37,4	37,9
	Bio	37,3	37,4	36,1	36,9
	Bio SR	37,8	37,4	36,0	37,0
	Leonardit	37,1	36,3	37,1	36,8
	OG	37,5	37,6	36,1	37,1
	SG	37,6	37,0	38,0	37,5
Ortalama		37,4	37,3	36,6	37,1 b
Çeşitler ortalaması	Kontrol	37,2	38,2	36,3	37,2 c
	NP	38,2	39,1	37,5	38,3 a
	Bio	37,9	37,9	37,3	37,7 bc
	Bio SR	38,1	38,3	37,0	37,8 ab
	Leonardit	37,6	37,9	37,5	37,6 bc
	OG	38,1	38,2	36,4	37,6 bc
	SG	38,1	38,6	38,4	38,4 a
Genel ortalama		37,9 b	38,3 a	37,2 c	37,8

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır.

AÖF S: 0,35, G: 0,54, Y x Ç: 0,41, Y x G: 0,77, Ç x S: 0,50, G x S: 0,95, Y x Ç x S: 0,71, Y x S x G: 1,34, Ç x S x G: 1,34

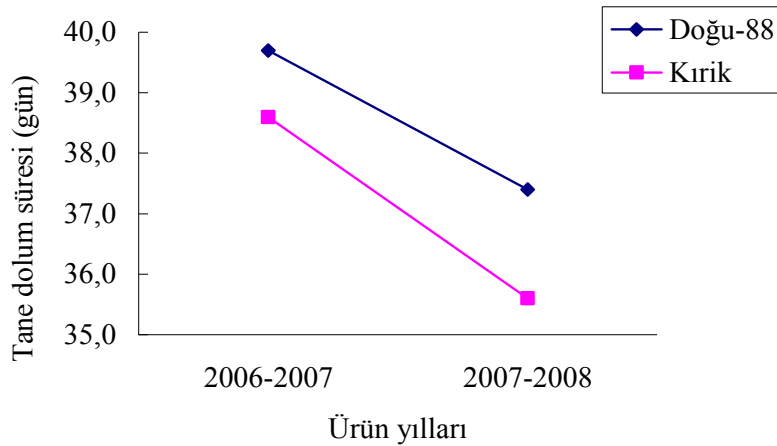
Yılların birlikte analizi sonucunda da tane dolum süresi yönünden çeşitler arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.1). Yıllar, ekim sıklıkları ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak tane dolum süresi Doğu-88 çeşidinde 38,5 gün, Kırık çeşidinde ise 37,1 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Aynı ekolojik koşullarda yetiştirilen buğday çeşitleri, genetik yapılarından kaynaklanan farklılık sonucunda farklı tane dolum sürelerine sahip olmuşlardır. Benzer şekilde, tane dolum süresi yönünden buğday çeşitleri arasında önemli farklılıkların bulunduğu daha önce yapılan araştırmalarda da ortaya konmuştur (Talbert *et al.* 2001; Shahzad *et al.* 2002; Brdar *et al.* 2004; Çağlar vd 2006; Tewolde *et al.* 2006).

Ekim sıklıklarının tane dolum süresini önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Yıllar, çeşitler ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak tane dolum süresi 475 tohum/m² sıklığında 37,9 gün, 475 tohum/m²+EY uygulamasında 38,3 gün, 625 tohum/m² sıklığında ise 37,2 gün olmuştur (Çizelge 4.4). Elle yolma işlemi, aynı ekim sıklığına göre tane dolum süresini önemli derecede artırmıştır. Organik tarım koşullarında yabancı otlar buğdayın besin ve suyuna ortak olarak bitki besin maddeleri ve toprak nemi yetersizliğine yol açmakta (Kitchen *et al.* 2003), buna bağlı olarak buğdayın verim ve kalitesi düşmektedir (Aksoy ve Altındışli 1999; Bertholdsson 2005). Elle yolma uygulaması ile yabancı otların ortamdaki uzaklaştırılması, besin ve nem yönünden daha iyi bir ortam oluşturarak buğdayın tane dolum süresinin uzamasına neden olmuş olabilir. Ekim sıklığının 475 tohum/m²'den 625 tohum/m²'ye çıkarılması tane dolum süresini önemli derecede kısaltmıştır. Yüksek bitki sıklığının rekabeti artırmak, birim alanda aşırı vejetatif gelişmeye yol açarak çiçeklenmeye kadarki su tüketimini artırmak ve çiçeklenme sonrası dönemde su noksanlığına neden olmak suretiyle tane dolum süresini kısalttığı diğer araştırmacılar tarafından da rapor edilmiştir (Darwinkel *et al.* 1977; Gebeyehou *et al.* 1982; Öztürk 1996; Turk and Tawaha 2002).

Gübre kaynaklarının tane dolum süresi üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.1). Yılların, çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR,

Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarındaki tane dolum süreleri sırası ile 37,2, 38,3, 37,7, 37,8, 37,6, 37,6 ve 38,4 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4). En uzun tane dolum süresi SG ve NP, en kısa tane dolum süresi ise hiç gübre verilmeyen Kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. SG ve NP uygulamaları, Bio SR hariç, öteki gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olmuştur. Bu sonuç, SG ve NP gübre uygulamalarında elverişli N miktarının daha yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir. Azotun, yeşil dokularda yaşlanmayı geciktirmek suretiyle tane dolum süresini uzattığı daha önce yapılan araştırmalarda belirlenmiştir (Blacklow and Incoll 1981; Frederick and Camberato 1995; Öztürk 1996).

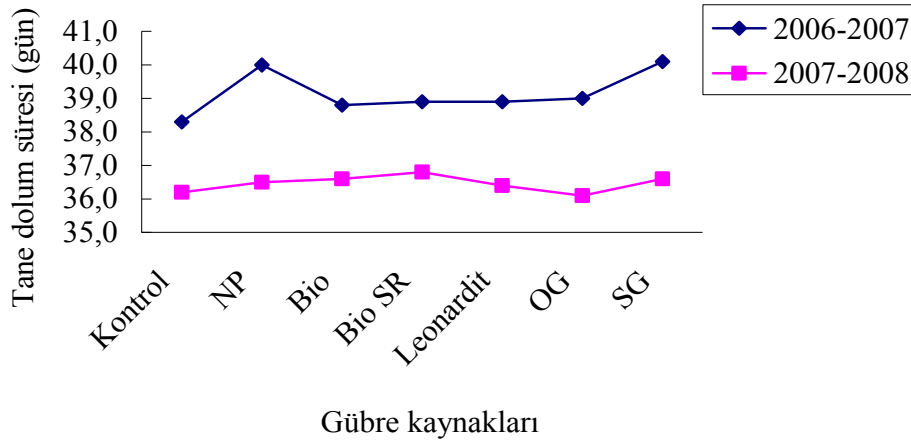
Buğday çeşitlerinin tane dolum süresi yönünden yıllara göre kararlı durum göstermemeleri, “yıl x çeşit” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.1). İki ürün yılında da Doğu-88 çeşidi Kırık çeşidine göre daha uzun tane dolum süresine sahip olmuştur. Ancak, çeşitler arasındaki fark ilk yıl 1,1 gün iken, ikinci ürün yılı 1,8 gün olmuştur (Çizelge 4.2, Çizelge 4.3). İkinci ürün yılındaki daha düşük yağış miktarı ve daha yüksek sıcaklıklar, bu ürün yılında kurağa Doğu-88 çeşidi kadar dayanıklı olmadığı bilinen Kırık çeşidinde (Öztürk 1999) tane dolum süresinin daha fazla kısalmasına yol açmıştır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Tane dolum süresine ait "yıl x çeşit" interaksyonu

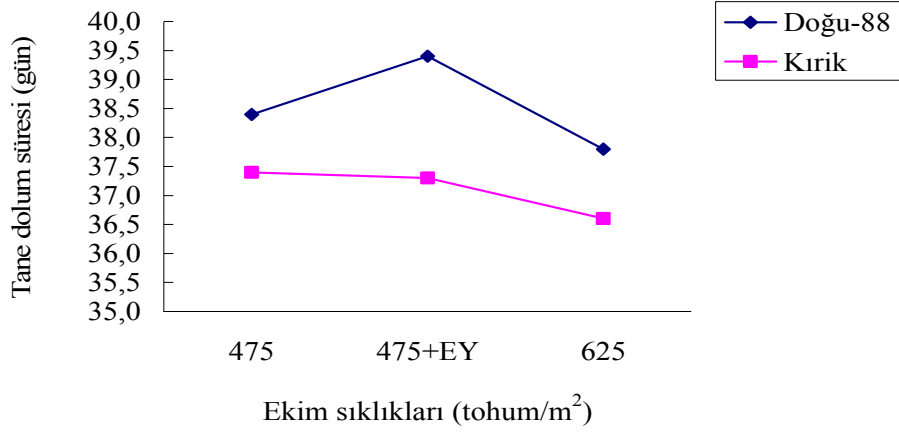
Gübre kaynaklarına gösterilen tepkinin ürün yıllarına göre farklı olması, tane dolum süresi yönünden “yıl x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır

(Çizelge 4.1). Birinci ürün yılında tane dolum süresi yönünden gübre kaynakları arasındaki farklar önemli olmuş, SG ve NP gübreleri diğer gübre kaynaklarına göre önemli derecede uzun tane dolum süresi sağlamıştır. İkinci ürün yılında ise tane dolum süresi yönünden gübre kaynakları arasındaki farklar önemli olmamıştır (Şekil 4.2). Bu sonuç, ikinci ürün yılının daha kurak geçmiş olmasından kaynaklanmış olabilir. Azotun, yeşil dokulardaki yaşlanmayı geciktirmek suretiyle tane dolum süresini uzattığı bilinmektedir (Frederick and Camberato 1995; Warraich *et al.* 2002). Ancak, kurak geçen ürün yıllarında buğday toprak azotundan yeterince faydalanamamakta ve tane dolum süresi yönünden azota yeterli tepki ancak toprak neminin uygun olması halinde görülmektedir (Entz and Fowler 1989; Frederick and Camberato 1995).



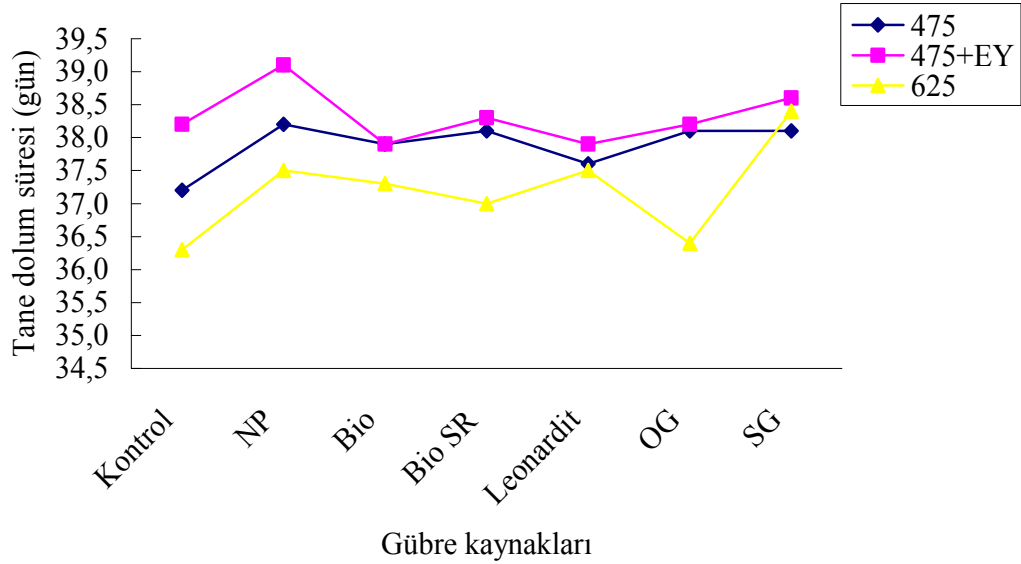
Şekil 4.2. Tane dolum süresine ait "yıl x gübre kaynağı" interaksyonu

Ekim sıklıklarına çeşitlerin farklı tepki vermesi, tane dolum süresi yönünden “çeşit x ekim sıklığı” interaksyonunun önemli olmasına neden olmuştur (Çizelge 4.1). Doğu-88 çeşidinde 475 tohum/m²+EY uygulaması tane dolum süresini 475 tohum/m² sıklığına göre artırmışken, Kırık çeşidinde aynı uygulama tane dolum süresini kısaltmıştır (Çizelge 4.4; Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Tane dolum süresine ait "çesit x ekim sıklığı" interaksiyonu

Gübre kaynaklarının tane dolum süresi üzerindeki etkisinin ekim sıklığı uygulamalarına göre farklılık göstermesi "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.1). Çizelge 4.4 ve Şekil 4.4'den görüleceği gibi, ekim sıklığı 625 tohum/m²'ye çıkarıldığında OG gübre kaynağına ait tane dolum süresi diğer sıklıklara göre önemli derecede kısalmıştır.



Şekil 4.4. Tane dolum süresine ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksiyonu

Çeşitlerin, ekim sıklıklarına tepkilerinin yıllara göre farklılık göstermesi, tane dolun süresi yönünden “yıl x çeşit x ekim sıklığı” interaksyonunun önemli olmasını sağlamıştır (Çizelge 4.1).

Gübre kaynaklarının tane dolun süresi üzerindeki etkisinin ekim sıklıklarında yıllara göre farklılık göstermesi “yıl x ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.1).

Çeşitlerin, ekim sıklıklarına tepkilerinin gübre kaynaklarına göre farklılık göstermesi, tane dolun süresi yönünden “çeşit x ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.1).

4.2. Bitki Boyu

4.2.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Bitki Boyları

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ve 2007-08 ürün yılları ile ürün yıllarının ortalaması olarak bitki boylarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5'te, 2006-07 ürün yılına ait bitki boyları ise Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin bitki boylarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri		
		2006-07	2007-08	Birleşik
Yıl (Y)	1	-	-	394,74**
Çeşit (Ç)	1	7,90**	88,31**	90,59**
Sıklık (S)	2	20,65**	2,74	11,89**
Gübre (G)	6	17,14**	16,29**	30,23**
Y x Ç	1	-	-	45,21**
Y x S	2	-	-	2,40
Y x G	6	-	-	2,57**
Ç x S	2	7,94**	8,89**	5,32**
Ç x G	6	4,57**	3,98**	2,56**
S x G	12	1,11	2,41**	2,90**
Y x Ç x S	2	-	-	11,87**
Y x Ç x G	6	-	-	5,64**
Y x S x G	12	-	-	1,25
Ç x S x G	12	1,28	3,00**	2,31**
Y x Ç x S x G	12	-	-	2,80**
Hata (Yıl)	123	-	-	-
Hata (Birleşik)	249	-	-	-
Varyasyon katsayısı (%)	-	3,59	7,03	5,41

** İle işaretli F değerleri 0,01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

Bitki boyu yönünden çeşitler arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.5). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak bitki boyu Doğu-88 çeşidinde 101,7 cm, Kırık çeşidinde ise 100,2 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Ekim sıklıklarının bitki boyu üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.5). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak bitki boyu 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarında sırası ile 101,3 cm, 98,6 ve 103,0 cm olarak belirlenmiştir. Yabancı otların elle yolunduğu sıklıkta, diğer uygulamalara göre önemli derecede kısa bitki boyu ölçülmüştür (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait bitki boyları (cm)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	97,5	92,3	98,9	96,2
	NP	108,5	104,6	110,7	108,0
	Bio	100,9	96,3	102,1	99,7
	Bio SR	97,0	95,3	100,1	97,5
	Leonardit	105,5	99,9	107,6	104,3
	OG	103,6	98,6	108,0	103,4
	SG	103,4	98,5	107,5	103,1
Ortalama		102,3	97,9	105,0	101,7 a
Kırık	Kontrol	94,0	96,8	96,0	95,6
	NP	102,6	104,6	105,2	104,2
	Bio	102,8	97,0	102,5	100,7
	Bio SR	105,3	98,5	100,2	101,3
	Leonardit	97,8	102,0	97,5	99,1
	OG	98,6	98,3	103,6	100,2
	SG	100,5	98,0	102,1	100,2
Ortalama		100,2	99,3	101,0	100,2 b
Çeşitler ortalaması	Kontrol	95,8	94,5	97,4	95,9 c
	NP	105,6	104,6	108,0	106,1 a
	Bio	101,8	96,6	102,3	100,2 b
	Bio SR	101,1	96,9	100,2	99,4 b
	Leonardit	101,6	100,9	102,5	101,7 b
	OG	101,1	98,5	105,8	101,8 b
	SG	101,9	98,3	104,8	101,7 b
Genel ortalama		101,3 a	98,6 b	103,0 a	101,0

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.
AÖF S: 1,79, G: 2,74, Ç x S: 2,53, Ç x G: 3,87

Gübre kaynaklarının bitki boyunu önemli derecede etkilediği saptanmıştır (Çizelge 4.5). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre sırası ile 95,9, 106,1, 100,2, 99,4, 101,7, 101,8 ve

101,7 cm bitki boyu elde edilmiştir. En uzun bitki boyu NP uygulamasında, en kısa bitki boyu ise Kontrol uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4.6).

4.2.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Bitki Boyları

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait bitki boyları Çizelge 4.7’de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.5’da verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait bitki boyları (cm)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	92,5	89,0	89,0	90,2
	NP	95,5	103,0	104,5	101,0
	Bio	101,5	97,3	86,8	95,2
	Bio SR	101,8	90,5	79,9	90,7
	Leonardit	97,0	98,5	94,5	96,7
	OG	99,3	85,3	89,5	91,3
	SG	97,8	88,8	99,5	95,3
Ortalama		97,9	93,2	91,9	94,3 a
Kırık	Kontrol	82,5	71,5	76,3	76,8
	NP	96,8	96,8	102,0	98,5
	Bio	78,5	79,0	82,5	80,0
	Bio SR	81,5	75,5	86,8	81,3
	Leonardit	84,3	88,8	86,3	86,4
	OG	84,3	86,0	98,3	89,5
	SG	81,0	85,8	85,0	83,9
Ortalama		84,1	83,3	88,1	85,2 b
Çeşitler ortalaması	Kontrol	87,5	80,3	82,6	83,5 d
	NP	96,1	99,9	103,3	99,8 a
	Bio	90,0	88,1	84,6	87,6 bcd
	Bio SR	91,6	83,0	83,3	86,0 cd
	Leonardit	90,6	93,6	90,4	91,5 b
	OG	91,8	85,6	93,9	90,4 bc
	SG	89,4	87,3	92,3	89,6 bc
Genel ortalama		91,0	88,3	90,0	89,8

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF G: 4,76, Ç x S: 4,41, Ç x G: 6,73, S x G: 8,25, Ç x S x G: 11,67

Bitki boyu yönünden çeşitler arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.5). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak 2007-08 ürün yılında bitki boyu Doğu-88 çeşidinde 94,3 cm, Kırık çeşidinde ise 85,2 cm olarak belirlenmiştir. Doğu-88 çeşidi Kırık çeşidine göre daha uzun bitki boyuna sahip olmuştur (Çizelge 4.7).

Ekim sıklıklarının bitki boyunu önemli derecede değiştirmedeği belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarına göre bitki boyu sırası ile 91,0, 88,3 ve 90,0 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Gübre kaynaklarının bitki boyu üzerindeki etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.5). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre sırası ile 83,5, 99,8, 87,6, 86,0, 91,5, 90,4 ve 89,6 cm bitki boyu elde edilmiştir. En uzun bitki boyu NP uygulamasında, en kısa bitki boyu ise Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

4.2.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Bitki Boyları

Ürün yıllarının ortalaması olarak bitki boyları Çizelge 4.8'de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Bitki boyu yönünden yıllar arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.5). Deneme faktörlerinin ortalaması olarak bitki boyu 2006-07 ürün yılında 101,0 cm, 2007-08 ürün yılında ise 89,8 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.6, Çizelge 4.7). Birinci ürün yılındaki yağış miktarının ikinci ürüne göre daha fazla olması, ayrıca ikinci ürüne kış zararı gören Kırık çeşidinde bitki boyunun birinci ürüne göre belirgin ölçüde azalması, bitki boyu yönünden ürün yılları arasındaki farkın önemli çıkmasına neden olmuştur. İklim faktörüne bağlı olarak, bitki boyu yıllara göre farklılık gösterebilmektedir (Bilgin ve Korkut 2005; Tayyar 2008).

Yılların birlikte analizi sonucunda da, Doğu-88 ve Kırık çeşitlerinin bitki boyu yönünden önemli derecede farklı olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.5). Yıllar, ekim sıklıkları ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak bitki boyu Doğu-88 çeşidinde 98,0 cm, Kırık çeşidinde ise 92,7 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Bitki boyunun genetik yapıdan ve çevre faktörlerinden etkilenen bir özellik olduğu ve çeşitlere göre farklılık gösterdiği diğer araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Shahzad *et al.* 2002; Kamal *et al.* 2003; Mason *et al.* 2007b).

Çizelge 4.8. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak bitki boyları (cm)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	95,0	90,6	93,9	93,2
	NP	102,0	103,8	107,6	104,5
	Bio	101,2	96,8	94,4	97,5
	Bio SR	99,4	92,9	90,0	94,1
	Leonardit	101,3	99,2	101,1	100,5
	OG	101,4	91,9	98,7	97,4
	SG	100,6	93,6	103,5	99,2
Ortalama		100,1	95,5	98,5	98,0 a
Kırık	Kontrol	88,3	84,1	86,1	86,2
	NP	99,7	100,7	103,6	101,3
	Bio	90,6	88,0	92,5	90,4
	Bio SR	93,4	87,0	93,5	91,3
	Leonardit	91,0	95,4	91,9	92,7
	OG	91,4	92,1	100,9	94,8
	SG	90,8	91,9	93,5	92,1
Ortalama		92,2	91,3	94,6	92,7 b
Çeşitler ortalaması	Kontrol	91,6	87,4	90,0	89,7 d
	NP	100,8	102,3	105,6	102,9 a
	Bio	95,9	92,4	93,5	93,9 bc
	Bio SR	96,4	89,9	91,7	92,7 c
	Leonardit	96,1	97,3	96,5	96,6 b
	OG	96,4	92,0	99,8	96,1 b
	SG	95,7	92,8	98,5	95,6 b
Genel ortalama		96,1 a	93,4 b	96,5 a	95,4

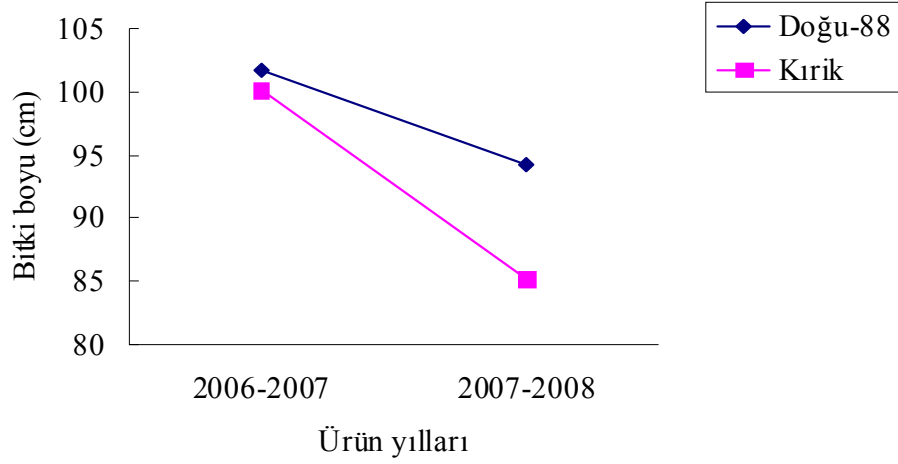
¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF S: 1,79, G: 2,73, Y x Ç: 2,06, Y x G: 3,86, Ç x S: 2,23, Ç x G: 3,86, S x G: 4,73, Y x S x Ç: 3,58, Y x Ç x G: 5,47, Ç x S x G: 6,70, Y x Ç x S x G: 9,74

Ekim sıklıklarının bitki boyunu çok önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Yılların, çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m² sıklığında 96,1 cm, 475 tohum/m²+EY uygulamasında 93,4 cm, 625 tohum/m² ekim sıklığında ise 96,5 cm bitki boyu belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Sapa kalkma başlangıcında yabancı otların elle yolunduğu uygulamada, diğer sıklık uygulamalarına göre önemli derecede kısa bitki boyu ölçülmüştür. Ekim sıklığının 475 tohum/m²'den 625 tohum/m²'ye çıkarılması ise bitki boyunu önemli derecede değiştirmemiştir. Bulgularımızdan farklı olarak Turk and Tawaha (2002) ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak bitki boyunun önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir. Buna karşılık Sary *et al.* (2009) yabancı otları elle yolmanın, Hussain *et al.* (2001) ise ekim sıklığındaki artışın bitki boyunu önemli derecede etkilemediğini bildirmişlerdir.

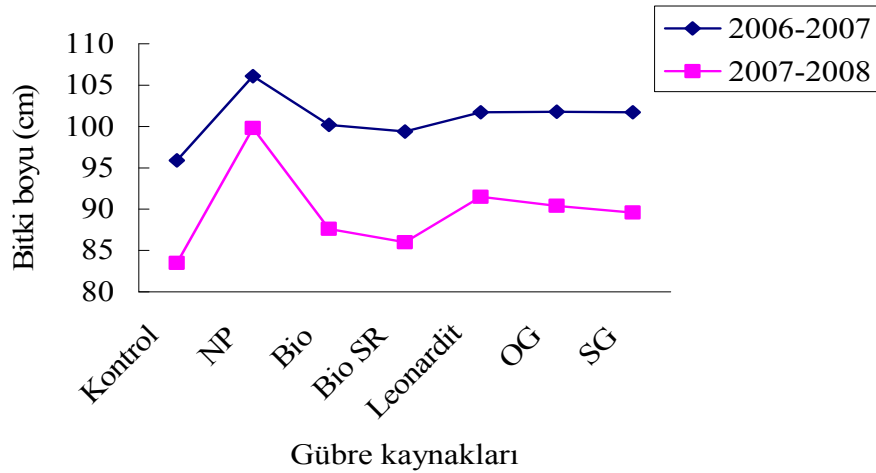
Gübre kaynaklarının bitki boyu üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.5). Yıllar, çeşitler ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre sırası ile 89,7, 102,9, 93,9, 92,7, 96,6, 96,1 ve 95,6 cm bitki boyu ölçülmüştür (Çizelge 4.8). En uzun bitki boyu NP, en kısa bitki boyu ise Kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Leonardit, OG ve SG gübre kaynakları bitki boyu yönünden aynı grupta yer almış, bütün gübre kaynakları Kontrole göre daha uzun bitki boyuna sahip olmuşlardır (Çizelge 4.8). Bulgularımıza benzer olarak en yüksek bitki boyunu NP ve SG, en kısa bitki boyunu ise kontrol uygulamasından elde eden araştırmacılar vardır (Kiani *et al.* 2005; Gopinath *et al.* 2008; Sary *et al.* 2009).

Buğday çeşitlerinin bitki boyu yönünden yıllara göre kararlı durum göstermemeleri “yıl x çeşit” interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.5). İki ürün yılında da Doğu-88 çeşidi Kırık çeşidine göre daha uzun bitki boyuna sahip olmuştur. Ancak, bitki boyu yönünden çeşitler arasındaki fark birinci ürün yılında 1,5 cm iken, ikinci ürün yılında kış zararı gören Kırık çeşidinde bitki boyunun belirgin bir şekilde azalması ile bu fark 9,1 cm olmuştur (Çizelge 4.6, Çizelge 4.7).



Şekil 4.5. Bitki boyuna ait "yıl x çeşit" interaksiyonu

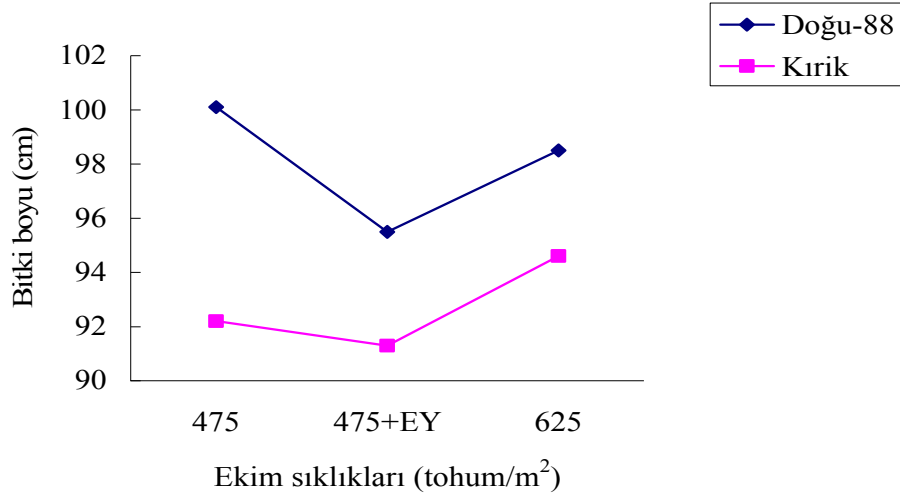
Bitki boyu yönünden “yıl x gübre kaynağı” interaksiyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5). İki ürün yılında da en uzun bitki boyu NP, en kısa bitki buyu ise Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Ancak, 2006-07 ürün yılında organik gübre kaynakları birbirlerinden farksız olarak aynı grupta yer almışken, 2007-08 ürün yılında Leonardit Bio SR gübre kaynağına göre önemli derecede yüksek bitki boyu sağlamıştır (Çizelge 4.6, Çizelge 4.7).



Şekil 4.6. Bitki boyuna ait "yıl x gübre kaynağı" interaksiyonu

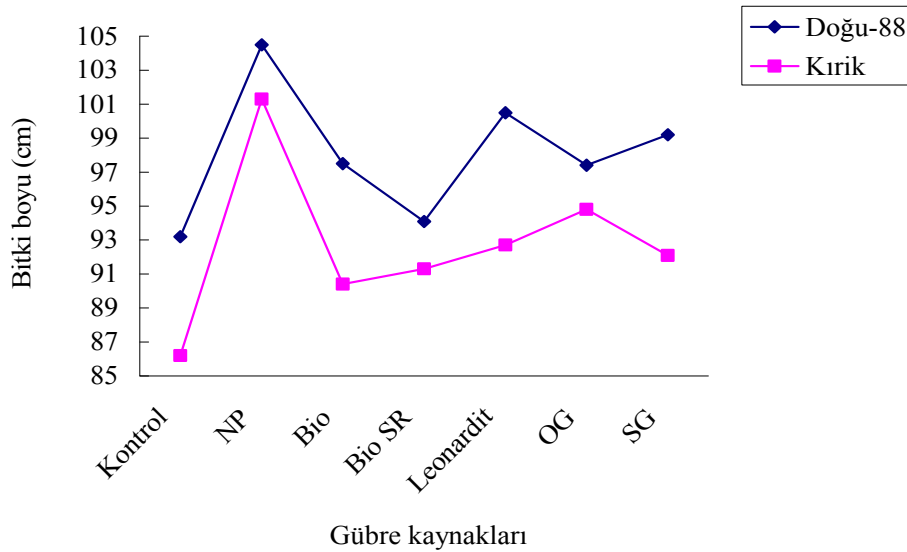
Ekim sıklıklarına çeşitlerin farklı tepki vermesi, bitki boyu yönünden “çeşit x ekim sıklığı” interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.5). İki çeşitte de en kısa bitki boyu 475 tohum/m²+EY uygulamasında elde edilmişken, en uzun bitki

boyu Doğu-88 çeşidinde 475 tohum/m², Kırık çeşidinde ise 625 tohum/m² sıklığında ölçülmüştür (Çizelge 4.8).



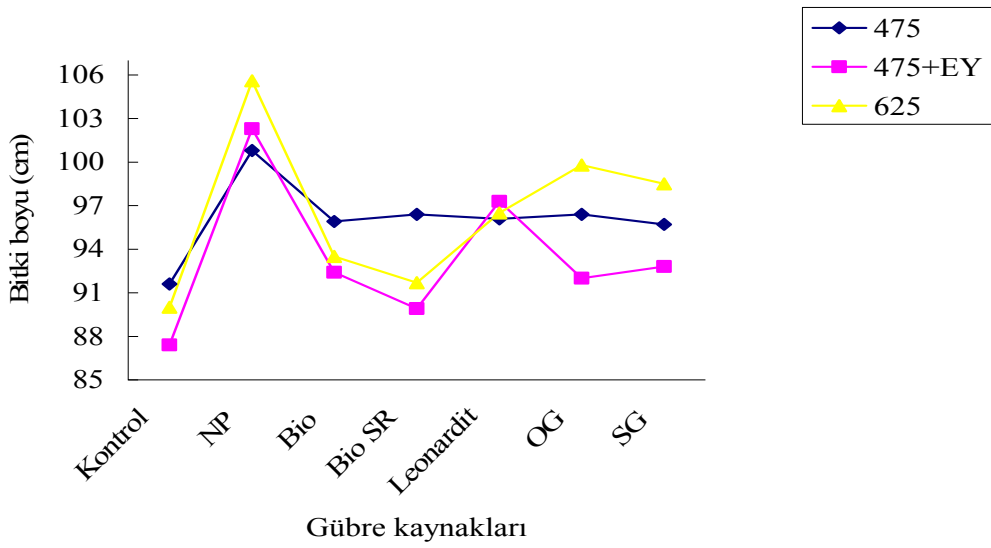
Şekil 4.7. Bitki boyuna ait "çesit x ekim sıklığı" interaksyonu

Gübre kaynaklarının bitki boyu üzerindeki etkisi çeşitlere göre farklı olmuş ve "çesit x gübre kaynağı" interaksyonunu önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5). İki çeşitte de en uzun bitki boyu NP, en kısa bitki boyu ise Kontrol uygulamasından elde edilmiş olmakla birlikte, diğer gübre kaynaklarının bitki boyu yönünde sıralanışının çeşitlere göre farklılık göstermesi "çesit x gübre kaynağı" interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.8).



Şekil 4.8. Bitki boyuna ait "çesit x gübre kaynağı" interaksyonu

Bitki boyu yönünden “ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5). Bütün ekim sıklığı uygulamalarında en kısa bitki boyu Kontrol, en uzun bitki boyu ise NP gübre kaynağında ölçülmüştür. Ancak, diğer gübre kaynaklarına ait bitki boyu değerlerinin sıralanışı ekim sıklıklarına göre farklılık göstermiştir. Nitekim en uzun bitki boyunu Bio ve Bio SR 475 tohum/m², Leonardit 475 tohum/m²+EY, OG ve SG kaynakları ise 625 tohum/m² ekim sıklığında sağlamıştır (Çizelge 4.8).



Şekil 4.9. Bitki boyuna ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu

Çeşitlerin, ekim sıklıklarına tepkilerinin ürün yıllarına göre farklılık göstermesi, bitki boyu yönünden “yıl x çeşit x ekim sıklığı” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.5).

Çeşitlerin, gübre kaynaklarına tepkilerinin ürün yıllarına göre farklılık göstermesi, bitki boyu yönünden “yıl x çeşit x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.5).

Çeşitlerin, ekim sıklıklarına tepkilerinin gübre kaynaklarına göre farklılık göstermesi bitki boyu yönünden “çeşit x ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.5).

4.3. SPAD Değeri

4.3.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait SPAD Değerleri

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ve 2007-08 ürün yılları ile ürün yıllarının ortalaması olarak SPAD değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da, 2006-07 ürün yılına ait SPAD değerleri ise Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin SPAD değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri		
		2006-07	2007-08	Birleşik
Yıl (Y)	1	-	-	129,79**
Çeşit (Ç)	1	275,17**	84,52**	309,89**
Sıklık (S)	2	77,37**	8,27**	15,61**
Gübre (G)	6	55,19**	25,07**	67,14**
Y x Ç	1	-	-	9,92**
Y x S	2	-	-	55,17**
Y x G	6	-	-	6,97**
Ç x S	2	16,26**	3,68*	7,15**
Ç x G	6	18,35**	0,89	6,11**
S x G	12	9,21**	5,26**	5,54**
Y x Ç x S	2	-	-	10,13**
Y x Ç x G	6	-	-	9,34**
Y x S x G	12	-	-	8,14**
Ç x S x G	12	8,02**	2,13*	5,33**
Y x Ç x S x G	12	-	-	3,57**
Hata (Yıl)	123	-	-	-
Hata (Birleşik)	249	-	-	-
Varyasyon katsayısı (%)	-	1,63	2,09	1,86

* İle işaretli F değerleri 0,05, ** İle işaretli F değerleri 0,01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

SPAD değeri yönünden çeşitler arasındaki fark çok önemli olmuştur (Çizelge 4.9). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak SPAD değeri Doğu-88 çeşidinde 45,5, Kırık çeşidinde ise 47,4 olarak belirlenmiştir. Kırık çeşidi Doğu-88 çeşidine göre daha yüksek SPAD değerine sahip olmuştur (Çizelge 4.10).

Ekim sıklıklarının SPAD değeri üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.9). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarındaki SPAD değerleri sırası ile 45,5, 46,7 ve 47,2 olarak belirlenmiştir. Elle yolma ve ekim sıklığındaki artış SPAD değerini artırmıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait SPAD değerleri¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	43,7	45,5	44,9	44,7
	NP	44,6	47,1	47,6	46,4
	Bio	44,4	45,2	45,4	45,0
	Bio SR	44,9	45,5	45,5	45,3
	Leonardit	43,8	44,2	47,6	45,2
	OG	43,4	46,3	47,0	45,5
	SG	44,4	46,0	49,0	46,4
Ortalama		44,2	45,7	46,7	45,5 b
Kırık	Kontrol	43,2	45,3	44,8	44,4
	NP	49,5	49,6	48,9	49,3
	Bio	45,6	47,4	49,5	47,5
	Bio SR	46,3	47,5	45,5	46,4
	Leonardit	50,2	48,4	47,8	48,8
	OG	45,0	47,3	48,0	46,8
	SG	48,2	48,5	50,0	48,9
Ortalama		46,8	47,7	47,8	47,4 a
Çeşitler ortalaması	Kontrol	43,4	45,4	44,8	44,5 d
	NP	47,1	48,3	48,3	47,9 a
	Bio	45,0	46,3	47,4	46,2 c
	Bio SR	45,6	46,5	45,5	45,9 c
	Leonardit	47,0	46,3	47,7	47,0 b
	OG	44,2	46,8	47,5	46,1 c
	SG	46,3	47,2	49,5	47,6 a
Genel ortalama		45,5 c	46,7 b	47,2 a	46,5

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF S: 0,37, G: 0,57, Ç x S: 0,52, Ç x G: 0,80, S x G: 0,98, Ç x S x G: 1,39

Gübre kaynaklarının SPAD değeri üzerindeki etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.9). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre SPAD değerleri sırası ile 45,5, 47,9, 46,2, 45,9,

47,0, 46,1 ve 47,6 olmuştur. En yüksek SPAD değerleri NP ve SG, en düşük SPAD değeri ise Kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.10).

4.3.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait SPAD Değerleri

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait SPAD değerleri Çizelge 4.11’de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait SPAD değerleri¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	44,0	44,5	43,4	44,0
	NP	46,2	45,9	45,8	46,0
	Bio	45,4	44,1	42,9	44,1
	Bio SR	43,4	46,0	42,9	44,1
	Leonardit	44,5	44,8	45,0	44,8
	OG	44,5	44,4	42,5	43,8
	SG	46,0	46,7	46,6	46,4
Ortalama		44,9	45,2	44,2	44,7 b
Kırık	Kontrol	45,8	45,2	44,7	45,2
	NP	47,6	46,5	46,3	46,8
	Bio	46,5	45,3	44,7	45,5
	Bio SR	45,4	46,6	46,4	46,2
	Leonardit	46,2	46,3	45,5	46,0
	OG	47,1	43,5	45,0	45,2
	SG	46,5	48,4	48,2	47,7
Ortalama		46,4	46,0	45,8	46,1 a
Çeşitler ortalaması	Kontrol	44,9	44,8	44,0	44,6 c
	NP	46,9	46,2	46,0	46,4 a
	Bio	45,9	44,7	43,8	44,8 bc
	Bio SR	44,4	46,3	44,7	45,1 bc
	Leonardit	45,4	45,6	45,3	45,4 b
	OG	45,8	43,9	43,8	44,5 c
	SG	46,2	47,6	47,4	47,1 a
Genel ortalama		45,6 a	45,6 a	45,0 b	45,4

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF S: 0,46, G: 0,71, Ç x S: 0,50, S x G: 1,24, Ç x S x G: 1,32

SPAD değeri yönünden çeşitler arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.9). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak SPAD değeri Doğu-88 çeşidinde 44,7, Kırık çeşidinde ise 46,1 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

SPAD değeri yönünden ekim sıklıkları arasındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarındaki SPAD değerleri sırasıyla 45,6, 45,6 ve 45,0 olarak belirlenmiş, ekim sıklığındaki artış SPAD değerini diğer uygulamalara göre önemli derecede azaltmıştır (Çizelge 4.11).

Gübre kaynaklarının SPAD değeri üzerindeki etkisi önemli olmuştur (Çizelge 4.9). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarındaki SPAD değerleri sırasıyla 44,6, 46,4, 44,8, 45,1, 45,4, 44,5 ve 47,1 olarak belirlenmiştir. En yüksek SPAD değerleri NP ve SG uygulamalarından, en düşük SPAD değerleri ise OG ve Kontrol uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.11).

4.3.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak SPAD Değerleri

Ürün yıllarının ortalaması olarak SPAD değerleri Çizelge 4.12’de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Yaprak klorofil oranının göstergesi olarak SPAD ölçümleri günümüzde yaygın şekilde kullanılmaktadır (Lopez-Bellido *et al.* 2004). SPAD değerleri bitkinin azot durumu hakkında araştırmacılara fikir verir (Singh *et al.* 2002). SPAD değeri yönünden ürün yılları arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.9). Deneme faktörlerinin ortalaması olarak SPAD değeri 2006-07 ürün yılında 46,5, 2007-08 ürün yılında ise 45,4 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.10, Çizelge 4.11). Yağış miktarının daha fazla olduğu ürün yılında SPAD değerinin daha yüksek olması dikkat çekmiştir. Bulgularımıza benzer olarak Barraclough and Kyte (2001), SPAD değerine nemin etkisini araştırdıkları çalışmalarında, nemin yeterli olduğu şartlarda daha yüksek SPAD değerleri elde etmiş,

bu durumu yüksek yağış şartlarında azot çözünürlüğü ve alımındaki artışa bağlamışlardır. Spaner *et al.* (2005) ve Montemurro *et al.* (2007), SPAD değerlerinin yıllara göre değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.12. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak SPAD değerleri¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	43,9	45,0	44,1	44,3
	NP	45,4	46,5	46,7	46,2
	Bio	44,9	44,6	44,1	44,5
	Bio SR	44,2	45,7	44,2	44,7
	Leonardit	44,2	44,5	46,3	45,0
	OG	43,9	45,3	44,8	44,7
	SG	45,2	46,4	47,8	46,4
Ortalama		44,5	45,4	45,4	45,1 b
Kırık	Kontrol	44,5	45,2	44,7	44,8
	NP	48,5	48,1	47,6	48,1
	Bio	46,1	46,4	47,1	46,5
	Bio SR	45,8	47,1	46,0	46,3
	Leonardit	48,2	47,4	46,7	47,4
	OG	46,1	45,4	46,5	46,0
	SG	47,3	48,4	49,1	48,3
Ortalama		46,6	46,8	46,8	46,8 a
Çeşitler ortalaması	Kontrol	44,2	45,1	44,4	44,6 d
	NP	47,0	47,3	47,1	47,1 a
	Bio	45,5	45,5	45,6	45,5 c
	Bio SR	45,0	46,4	45,1	45,5 c
	Leonardit	46,2	45,9	46,5	46,2 b
	OG	45,0	45,4	45,6	45,3 c
	SG	46,2	47,4	48,4	47,4 a
Genel ortalama		45,6 b	46,1 a	46,1 a	45,9

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF S: 0,29, G: 0,45, Y x Ç: 0,34, Y x S: 0,41, Y x G: 0,63, Ç x S: 0,41, Ç x G: 0,63, S x G: 0,78, Y x Ç x S: 0,59, Y x Ç x G: 0,90, Y x S x G: 1,10, Ç x S x G: 1,10, Y x Ç x S x G: 1,56

Yılların birlikte analizi sonuçları SPAD değeri yönünden çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.9). Yıllar, ekim sıklıkları ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak SPAD değeri Doğu-88 çeşidinde 45,1, Kırık çeşidinde ise 46,8 olarak belirlenmiş, Kırık çeşidi Doğu-88 çeşidine göre daha yüksek SPAD değerlerine sahip olmuştur (Çizelge 4.12). Buğday çeşitlerinin çiçeklenmedeki SPAD

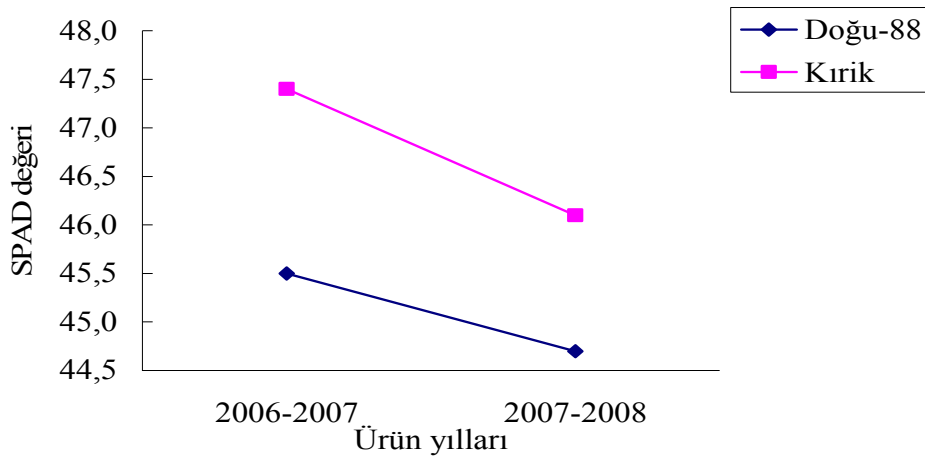
değerlerinin ortalama 46,1 olduğunu tespit eden Babar *et al.* (2006), çeşitler arası farklılığın genotipik yapılarından kaynaklandığını vurgulamıştır. Benzer şekilde Giunta *et al.* (2002), azot alımının sınırlanmadığı şartlarda SPAD değeri farklılığının daha çok genetik yapıdan kaynaklandığını ve genetik farklılıkların yaprak azot oranı, yaprak sayısı ve tek yaprak alanı farklılıkları ile ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Araştırmamızda farklı azot kaynağı içeren gübreler kullanıldığından çeşitler arası farklılık azot alımı farklılığı ile de ilgili olabilir. Buğdayın SPAD değerlerinin çeşitlere göre değişiklik gösterdiğini belirten araştırmacılar Fischer *et al.* (1998) 43,0-47,6, Ayeneh *et al.* (2002) 40,6-46,2, Giunta *et al.* (2002) 42,5-50,6, Fois *et al.* (2009) ise 35,9-39,7 değişim aralıklarında SPAD değerleri belirlemişlerdir.

Ekim sıklıklarının SPAD değerini çok önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.9). Yıllar, çeşitler ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak SPAD değeri 475 tohum/m² sıklığında 45,6, 475 tohum/m²+EY uygulamasında 46,1 ve 625 tohum/m² ekim sıklığında ise 46,1 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12). SPAD değeri, yaprak klorofil içeriğinin bir göstergesi olup, yaprakların klorofil içeriği bitkilerin özellikle N beslenme durumları ile yakından ilgilidir (Singh *et al.* 2002). Sapa kalkma başlangıcında parsellerdeki yabancı otların elle yolunması, besin maddeleri yönünden bitkiler arası rekabetin azalmasına, beslenme koşullarının iyileşmesine ve bitki yapraklarında klorofil içeriğinin, dolayısıyla SPAD değerinin artmasına neden olmuş olabilir. Ekim sıklığının 475 tohum/m²'den 625 tohum/m²'ye çıkarılması SPAD değerini önemli ölçüde artırmıştır. Bu sonuç, ikinci ürün yılı sonuçlarının aksine, birinci ürün yılında 475 tohum/m² sıklığında önemli derecede düşük SPAD değeri ölçülmesinden kaynaklanmıştır. Konu ile ilgili araştırma bulguları, ekim sıklığındaki artışın N yönünden bitkiler arası rekabeti artırdığını, bu durumun beslenme yetersizliğine bağlı olarak bitki dokularında N seyrelmesine, klorofil içeriğinde ve SPAD değerlerinde azalmaya neden olduğunu göstermektedir (Spaner *et al.* 2005; Nakano and Mirota 2009).

Gübre kaynaklarının SPAD değeri üzerindeki etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.9). Yılların, çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR,

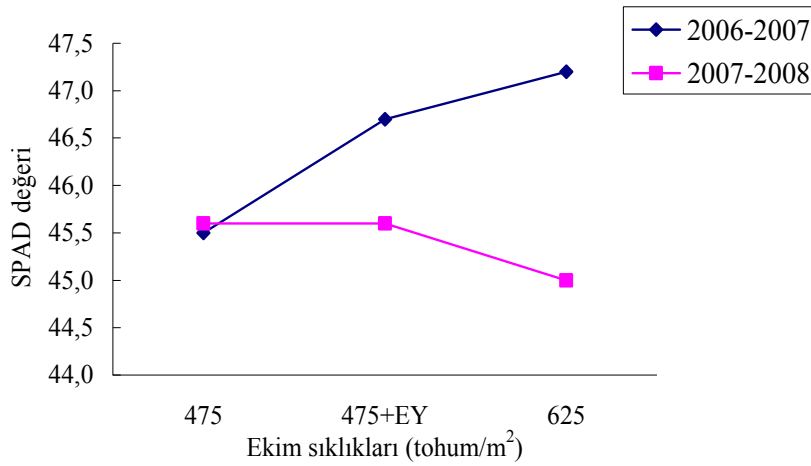
Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına ait SPAD değerleri sırası ile 44,6, 47,1, 45,5, 45,5, 46,2, 45,3 ve 47,4 olarak ölçülmüştür. En yüksek SPAD değeri SG ve NP uygulamalarından elde edilmiş, bu gübreler diğer gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olmuştur. En düşük SPAD değeri ise Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Bütün gübre kaynakları, bitkilerin beslenme koşullarında iyileşme sağlayarak hiç gübre verilmeyen Kontrol uygulamasına göre SPAD değerini önemli ölçüde artırmıştır. Bulgularımıza benzer olarak Spaner *et al.* (2005), en yüksek SPAD değerini (48.0) NP uygulamasından, en düşük SPAD değerini (38.0) ise kontrol uygulamasından elde etmişlerdir. Singh *et al.* (2002) ve Fois *et al.* (2009) gibi araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da azot alımındaki artışa bağlı olarak buğdayda bayrak yaprağının çiçeklenme dönemindeki SPAD değerinin arttığı tespit edilmiştir.

Buğday çeşitlerinin SPAD değeri yönünden yıllara göre kararlı durum göstermemeleri “yıl x çeşit” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.9). Her iki ürün yılında da Kırık çeşidi Doğu-88 çeşidine göre daha yüksek SPAD değerine sahip olmuştur. İkinci ürün yılında, SPAD değeri birinci ürün yılına göre Kırık çeşidinde 1,3, Doğu-88 çeşidinde ise 0,8 azalmıştır. Bu sonuç, daha kurak geçen 2007-08 ürün yılında, kuraklığın, kurağa daha duyarlı olduğu bilinen Kırık çeşidinin (Öztürk 1999) N alımı üzerindeki olumsuz etkisinden kaynaklanmış olabilir (Çizelge 4.10, Çizelge 4.11).



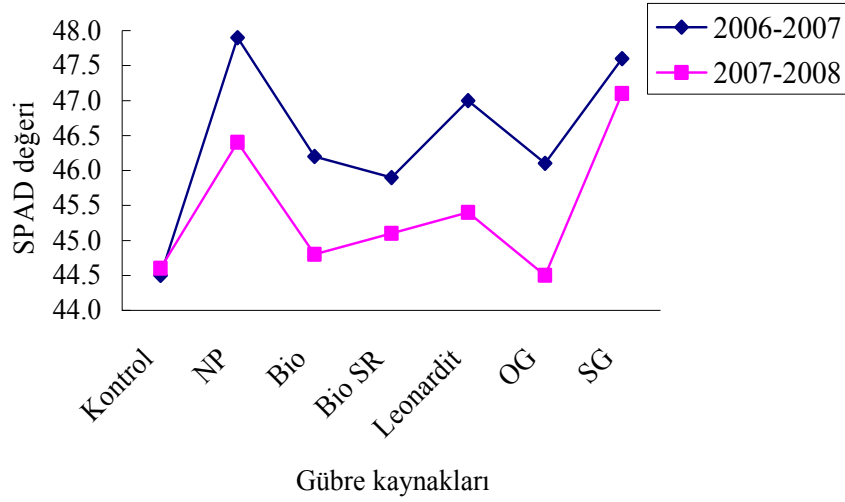
Şekil 4.10. SPAD değerine ait "yıl x çeşit" interaksyonu

Ekim sıklığına gösterilen tepkinin ürün yıllarına göre farklı olması, SPAD değeri yönünden “yıl x ekim sıklığı” interaksiyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.9). SPAD değeri, ekim sıklığı artışına bağlı olarak birinci ürün yılında önemli derecede artmış, ikinci ürün yılında ise önemli derecede azalmıştır. Bu sonuç, ikinci ürün yılı sonuçlarının aksine, birinci ürün yılında 625 tohum/m² sıklığında diğer uygulamalara göre önemli derecede yüksek SPAD değeri ölçülmesinden kaynaklanmıştır (Çizelge 4.10, Çizelge 4.11).



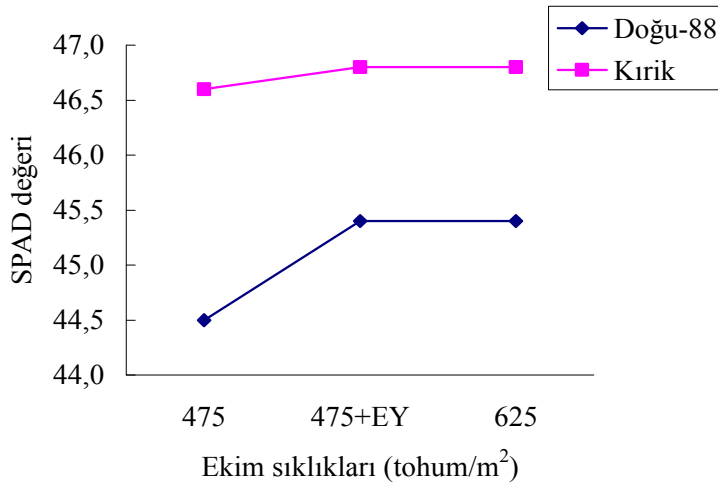
Şekil 4.11. SPAD değerine ait "yıl x ekim sıklığı" interaksiyonu

Gübre kaynaklarına gösterilen tepkinin ürün yıllarına göre farklı olması, SPAD değeri yönünden “yıl x gübre kaynağı” interaksiyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.9). Yağış miktarının daha fazla olduğu 2006-07 ürün yılında, bütün gübre kaynaklarında daha yüksek SPAD değerleri ölçülmüş, en yüksek değerler iki ürün yılında da NP ve SG uygulamalarından elde edilmiştir. Ancak, 2006-07 ürün yılında bütün gübre kaynakları SPAD değerini Kontrol uygulamasına göre önemli derecede artırmışken, 2007-08 ürün yılında OG, Bio ve Bio SR gübre kaynakları ile Kontrol uygulaması arasındaki farklar önemsiz olmuştur (Çizelge 4.10, Çizelge 4.11). Bu sonuç, ürün yıllarına göre deneme yeri topraklarının elverişli besin içeriği ile iklim ve toprak koşullarının gübre kaynaklarına göre besin döngüsü üzerindeki etki farklılığından kaynaklanmış olabilir (Gopinath *et al.* 2008).



Şekil 4.12. SPAD değerine ait "yıl x gübre kaynağı" interaksyonu

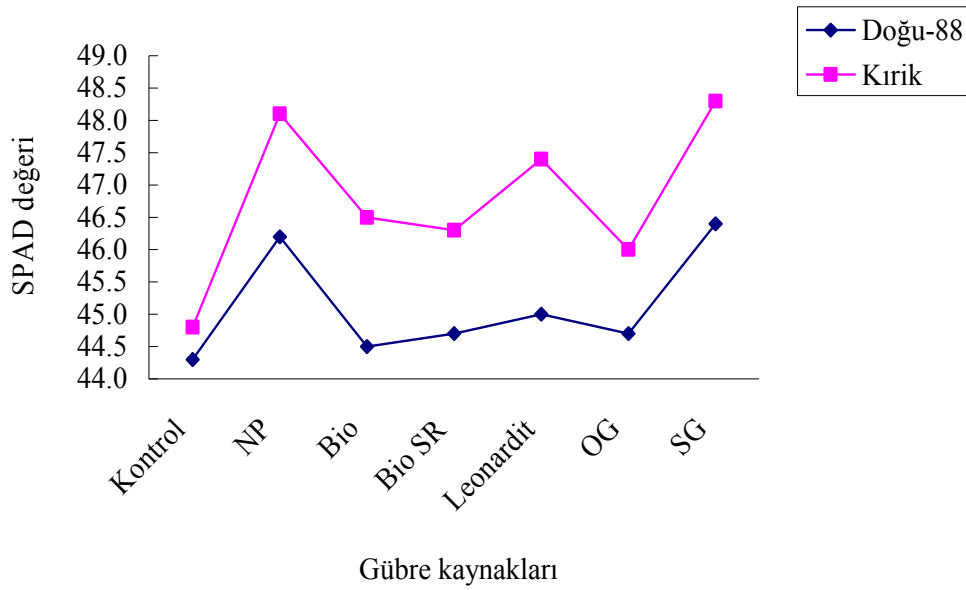
Ekim sıklıklarına çeşitlerin farklı tepki vermesi, SPAD değeri yönünden “çeşit x ekim sıklığı” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.9). Her iki çeşitte de ekim sıklığı artışı ve yabancı otların elle yolunması 475 tohum/m² sıklığına göre daha yüksek SPAD değerlerine neden olmuştur. Ancak, 475 tohum/m²+EY uygulaması SPAD değerini 475 tohum/m² sıklığına göre Kırık çeşidinde 0,2, Doğu-88 çeşidinde ise 0,9 artırmıştır (Çizelge 4.12).



Şekil 4.13. SPAD değerine ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonu

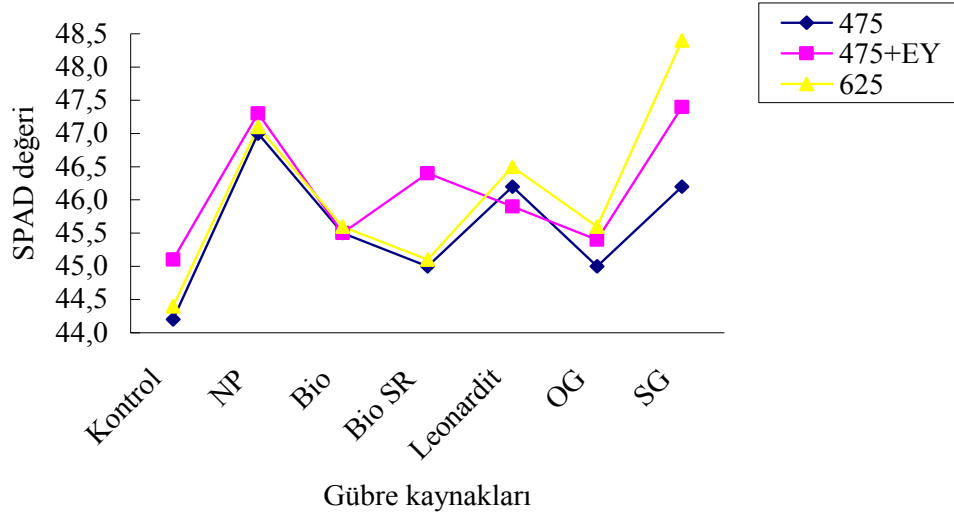
SPAD değeri yönünden çeşitlerin gübre kaynaklarına farklı tepki vermesi “çeşit x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.9). Bütün gübre

kaynaklarında Kırık çeşidine ait SPAD değerleri Doğu-88 çeşidine göre daha yüksek olmuştur. Bununla birlikte, gübre kaynaklarının Kontrole göre SPAD değerinde sağladıkları artışlar çeşitlere göre farklılık göstermiştir. Nitekim, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynakları SPAD değerini Kontrole göre Doğu-88 çeşidinde sırasıyla 1,9, 0,2, 0,4, 0,7, 0,4 ve 2,1; Kırık çeşidinde ise sırasıyla 3,3, 1,7, 1,5, 2,6, 1,2 ve 3,5 artırmıştır (Çizelge 4.12).



Şekil 4.14. SPAD değerine ait "çeşit x gübre kaynağı" interaksyonu

Gübre kaynaklarının SPAD değeri üzerindeki etkisinin ekim sıklığı uygulamalarına göre farklılık göstermesi "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.9). Çizelge 4.12 ve Şekil 4.15'ten görüleceği gibi, en yüksek SPAD değerini Kontrol, NP ve Bio SR gübre kaynakları 475 tohum/m²+EY, diğer gübre kaynakları ise 625 tohum/m² ekim sıklığında sağlamışlardır.



Şekil 4.15. SPAD değerine ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu

Çeşitlerin, ekim sıklıklarına tepkilerinin yıllara göre farklılık göstermesi, SPAD değeri yönünden “yıl x çeşit x ekim sıklığı” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.9).

Çeşitlerin, gübre kaynaklarına tepkilerinin yıllara göre farklılık göstermesi, SPAD değeri yönünden “yıl x çeşit x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.9).

Gübre kaynaklarının SPAD değeri üzerindeki etkisinin ekim sıklıklarında yıllara göre farklılık göstermesi “yıl x ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli olmasını sağlamıştır (Çizelge 4.9).

Çeşitlerin, ekim sıklıklarına tepkilerinin gübre kaynaklarına göre farklılık göstermesi SPAD değeri yönünden “çeşit x ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.9).

4.4. Yaprak Alanı İndeksi

4.4.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Yaprak Alanı İndeksleri

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ve 2007-08 ürün yılları ile ürün yıllarının ortalaması olarak yaprak alanı indekslerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13'te, 2006-07 ürün yılına yaprak alanı indeksleri ise Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin yaprak alanı indekslerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri		
		2006-07	2007-08	Birleşik
Yıl (Y)	1	-	-	278,94**
Çeşit (Ç)	1	139,19**	997,63**	818,03**
Sıklık (S)	2	9,30**	36,66**	37,32**
Gübre (G)	6	11,24**	19,46**	28,18**
Y x Ç	1	-	-	94,27**
Y x S	2	-	-	1,56
Y x G	6	-	-	0,54
Ç x S	2	1,07	3,14	1,40
Ç x G	6	5,25**	1,94	6,17**
S x G	12	1,21	1,04	1,43
Y x Ç x S	2	-	-	2,28
Y x Ç x G	6	-	-	1,98
Y x S x G	12	-	-	0,89
Ç x S x G	12	0,78	0,89	0,78
Y x Ç x S x G	12	-	-	0,87
Hata (Yıl)	123	-	-	-
Hata (Birleşik)	249	-	-	-
Varyasyon katsayısı (%)	-	15,99	16,32	16,21

** İle işaretli F değerleri 0,01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

Yaprak alanı indeksi yönünden çeşitler arasındaki fark çok önemli olmuştur (Çizelge 4.13). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak yaprak alanı indeksi Doğu-88 çeşidinde 3,36, Kırık çeşidinde ise 2,51 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).

Ekim sıklıklarının yaprak alanı indeksi üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.13). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarındaki yaprak alanı indeksleri sırası ile 2,72, 3,03 ve 3,02 olarak belirlenmiştir. Yabancı otların elle yolunması ve ekim sıklığındaki artış yaprak alanı indeksini önemli derecede artırmıştır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait yaprak alanı indeksleri¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	2,37	2,64	2,87	2,63
	NP	4,41	4,16	4,31	4,29
	Bio	2,86	3,20	2,73	2,92
	Bio SR	2,71	3,71	3,27	3,22
	Leonardit	3,18	3,38	3,28	3,27
	OG	3,68	3,12	3,50	3,43
	SG	3,27	3,90	3,93	3,70
Ortalama		3,21	3,43	3,42	3,36 a
Kırık	Kontrol	1,90	2,50	2,48	2,29
	NP	2,45	2,65	2,71	2,59
	Bio	2,11	2,35	2,70	2,39
	Bio SR	2,15	2,89	2,73	2,60
	Leonardit	2,07	2,83	2,54	2,48
	OG	2,37	2,71	2,53	2,54
	SG	2,41	2,57	2,91	2,63
Ortalama		2,20	2,63	2,65	2,51 b
Çeşitler ortalaması	Kontrol	2,13	2,58	2,68	2,47 d
	NP	3,42	3,41	3,50	3,44 a
	Bio	2,47	2,77	2,71	2,66 cd
	Bio SR	2,42	3,30	3,00	2,90 bc
	Leonardit	2,62	3,10	2,92	2,88 bc
	OG	3,03	2,90	3,01	2,99 bc
	SG	2,84	3,25	3,41	3,17 ab
Genel ortalama		2,72 b	3,03 a	3,02 a	2,90

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır, AÖF S: 0,23, Gübre G: 0,35, Ç x G: 0,50

Gübre kaynaklarının yaprak alanı indeksini önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.13). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre yaprak alanı indeksinin sırası ile

2,47, 3,44, 2,66, 2,90, 2,88, 2,99 ve 3,17 olduğu saptanmıştır. En yüksek yaprak alanı indekslerine NP ve SG gübre kaynaklarından, en düşük en düşük yaprak alanı indeksi ise Kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.14).

4.4.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Yaprak Alanı İndekleri

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait yaprak alanı indeksleri Çizelge 4.15'te, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait yaprak alanı indeksleri¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	2,25	2,68	2,55	2,49
	NP	3,35	3,90	4,05	3,77
	Bio	2,70	3,20	3,05	2,98
	Bio SR	2,55	3,45	2,93	2,98
	Leonardit	2,58	2,80	2,80	2,73
	OG	2,60	3,30	3,30	3,07
	SG	2,65	3,68	3,45	3,26
Ortalama		2,67	3,29	3,16	3,04 <i>a</i>
Kırık	Kontrol	0,80	0,80	1,20	0,93
	NP	1,45	1,73	1,95	1,71
	Bio	0,95	1,25	1,20	1,13
	Bio SR	0,93	1,23	1,63	1,26
	Leonardit	0,83	1,55	1,48	1,28
	OG	1,23	1,25	1,73	1,40
	SG	0,95	1,75	1,65	1,45
Ortalama		1,02	1,37	1,55	1,31 <i>b</i>
Çeşitler ortalaması	Kontrol	1,53	1,74	1,88	1,71 <i>d</i>
	NP	2,40	2,81	3,00	2,74 <i>a</i>
	Bio	1,83	2,23	2,13	2,06 <i>c</i>
	Bio SR	1,74	2,34	2,28	2,12 <i>bc</i>
	Leonardit	1,70	2,18	2,14	2,00 <i>c</i>
	OG	1,91	2,28	2,51	2,23 <i>bc</i>
	SG	1,80	2,71	2,55	2,35 <i>b</i>
Genel ortalama		1,84 <i>b</i>	2,33 <i>a</i>	2,36 <i>a</i>	2,20

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır.
AÖF S: 0,17, G: 0,26

Çizelge 4.13'te görüldüğü gibi, yaprak alanı indeksi üzerine çeşitlerin, ekim sıklıklarının ve gübre kaynaklarının etkileri önemli olmuştur. Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak 2007-08 ürün yılında yaprak alanı indeksi Doğu-88 çeşidinde 3,04, Kırık çeşidinde ise 1,31 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarındaki yaprak alanı indeksleri sırasıyla 1,84, 2,33 ve 2,36 olarak belirlenmiş, yabancı otların elle yolunması ve ekim sıklığının artışına bağlı olarak yaprak alanı indeksi önemli oranda artmıştır (Çizelge 4.15).

Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına ait yaprak alanı indeksleri sırasıyla 1,71, 2,74, 2,06, 2,12, 2,00, 2,23 ve 2,35 olarak belirlenmiştir. Diğer gübre kaynaklarından farklı olarak en yüksek yaprak alanı indeksi NP, en düşük yaprak alanı indeksi ise Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

4.4.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Yaprak Alanı İndeksleri

Ürün yıllarının ortalaması olarak yaprak alanı indeksleri Çizelge 4.16'da, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Yaprak alanı indeksi yönünden ürün yılları arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13). Deneme faktörlerinin ortalaması olarak yaprak alanı indeksleri 2006-07 ürün yılında 2,90, 2007-08 ürün yılında ise 2,20 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14, Çizelge 4.15). Birinci ürün yılındaki iklim koşullarının çiçeklenme öncesi gelişme yönünden daha elverişli olması çimlenme-çıkış, kardeşlenme ve vejetatif gelişmeyi teşvik etmiş ve daha yüksek yaprak alanı indeksi değerlerinin elde edilmesine imkân sağlamıştır. Diğer taraftan, ikinci ürün yılında Kırık çeşidinde kış zararına bağlı bitki ölümleri, bu ürün yılındaki yaprak alanı indeksi değerlerinin önemli oranda azalmasına neden olmuştur. Yaprak alanı indeksi yönünden ürün yılları arasındaki farklılık diğer araştırmacılar

tarafından da tespit edilmiştir (Öztürk 1996; Montemurro *et al.* 2007; Murphy *et al.* 2008).

Çizelge 4.16. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak yaprak alanı indeksleri¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	2.31	2.66	2.71	2.56
	NP	3.88	4.03	4.18	4.03
	Bio	2.78	3.20	2.89	2.95
	Bio SR	2.63	3.58	3.10	3.10
	Leonardit	2.88	3.09	3.04	3.00
	OG	3.14	3.21	3.40	3.25
	SG	2.96	3.79	3.69	3.48
Ortalama		2.94	3.36	3.29	3.22 a
Kırık	Kontrol	1.35	1.65	1.84	1.61
	NP	1.95	2.19	2.33	2.15
	Bio	1.53	1.80	1.95	1.76
	Bio SR	1.54	2.06	2.18	1.93
	Leonardit	1.45	2.19	2.01	1.88
	OG	1.80	1.98	2.13	1.97
	SG	1.68	2.16	2.28	2.04
Ortalama		1.61	2.00	2.10	1.91 b
Çeşitler ortalaması	Kontrol	1.83	2.16	2.28	2.09 e
	NP	2.91	3.11	3.25	3.09 a
	Bio	2.15	2.50	2.42	2.36 d
	Bio SR	2.08	2.82	2.64	2.51 cd
	Leonardit	2.16	2.64	2.53	2.44 cd
	OG	2.47	2.59	2.76	2.61 bc
	SG	2.32	2.98	2.98	2.76 b
Genel ortalama		2.28 b	2.68 a	2.69 a	2.55

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF S: 0,14, G: 0,21, Y x Ç: 0,16, Ç x G: 0,30

Yılların birlikte analizi sonucunda da yaprak alanı indeksi bakımından çeşitler arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.13). Yılların, gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak yaprak alanı indeksi Doğu-88 çeşidinde 3,20, Kırık çeşidinde ise 1,91 olarak belirlenmiştir. İkinci ürün yılında Kırık çeşidinde kış zararına bağlı bitki ölümlerinin olması, yaprak alan indeksi yönünden çeşitler arasındaki farkın önemli olmasında etkili olmuştur. Bununla birlikte, buğday çeşitleri kardeşlenme

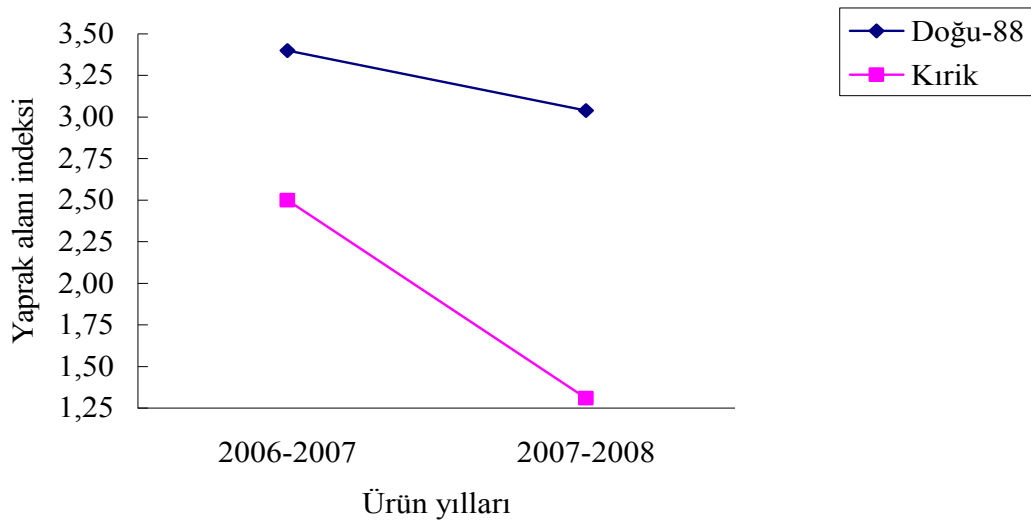
kapasitesi, yaprak sayısı ve yaprak büyüklüğündeki farklılıkların bir fonksiyonu olarak yaprak alanı indeksi yönünden önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Bu farklılığı tespit eden araştırmacılar, Fischer *et al.* (1998) 4,51-5,39; Arduini *et al.* (2006) 5,14-5,64; Bavec *et al.* (2007) 2,5-6,5; Montemurro *et al.* (2007) 2,1-3,1; Murphy *et al.* (2008) 0,63-1,44 aralığında değişen yaprak alanı indeksleri elde etmişlerdir. Giunta *et al.* (1995) tarafından 6,9 olarak bildirilen yaprak alanı indeksi bu araştırma bulgularından oldukça yüksek iken, Spiertz and Ellen (1978) ve Gent ve Kiyomoto (1992) tarafından tespit edilen 2,30-2,54 arasındaki değerler ise nispeten düşüktür.

Ekim sıklıklarının yaprak alanı indeksini çok önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.13). Yıllar, çeşitler ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak yaprak alanı indeksi 475 tohum/m² sıklığında 2,28, 475 tohum/m²+EY uygulamasında 2,68, 625 tohum/m² ekim sıklığında ise 2,69 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.16). Yabancı otların elle yolunması ve ekim sıklığındaki artış yaprak alanı indeksini önemli derecede artırmış, 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamaları yaprak alanı indeksi yönünden farksız bulunmuştur. Elle yolma ile yabancı otların ortamdaki uzaklaştırılması kardeşlenmeyi ve bitkilerin gelişimini teşvik ederek, ekim sıklığı artışı ise birim alanda daha fazla sayıda bitki oluşmasına fırsat vererek yaprak alanı indeksinin artmasını sağlamıştır. Bulgularımıza benzer olarak ekim sıklığı artışı ile metrekaredeki başak sayısının artmasına bağlı olarak yaprak alanı indeksinin de arttığını Arduini *et al.* (2006), Ozturk *et al.* (2006) ve Bavec *et al.* (2007) gibi araştırmacılar bildirmişlerdir. Yüksek ekim sıklıklarında birim alandaki sap ve yaprak sayısı daha fazla olmasına rağmen, yaprakların daha dar ve küçük yapılı olması nedeniyle, yaprak alanı indeksi ekim sıklığı ile orantılı olarak artmamaktadır (Nakano and Morita 2009).

Gübre kaynaklarının yaprak alanı indeksi üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.13). Yılların, çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarında hesaplanan yaprak alanı indeksleri sırası ile 2,09, 3,09, 2,36, 2,51, 2,44, 2,61 ve 2,76 olmuştur (Çizelge 4.16). En yüksek yaprak alanı indeksi NP uygulamasından elde edilmiş ve diğer gübre kaynakları ile aralarındaki farklar önemli olmuştur. Yaprak alanı indeksi yönünden ikinci sırada gelen SG, OG

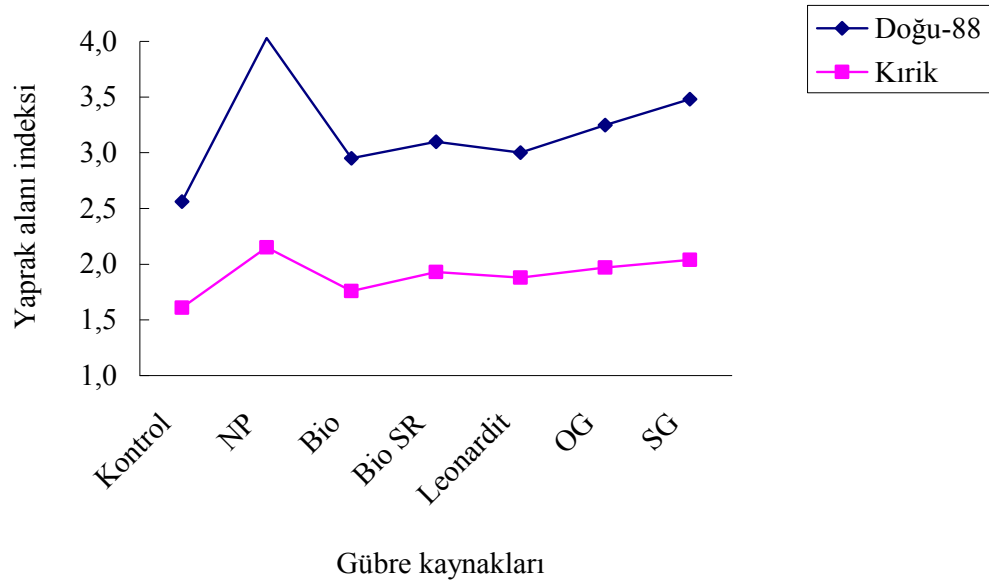
hariç, diğer gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olmuştur. En düşük yaprak alanı indeksi ise Kontrol ve Bio gübre kaynaklarında belirlenmiştir (Çizelge 4.16). Gübre ilavesi ile bitkilerin vejetatif gelişmeleri teşvik edilmiş ve daha fazla sayıda ve büyüklükte yaprak elde edilmesine bağlı olarak yaprak alanı indeksi Kontrole göre artmıştır. Kiani *et al.* (2005) tarafından yapılan çalışmada da, yaprak alanı en yüksek NP ve SG, en düşük gübre verilmeyen kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Warraich *et al.* (2002), Montemurro *et al.* (2007) ve Nakona and Mirota (2009) gibi araştırmacılar, azotlu gübreleme ile yaprak alanı indeksinin arttığını bildirmişlerdir.

Buğday çeşitlerinin yaprak alanı indeksi yönünden yıllara göre kararlı durum göstermemeleri, "yıl x çeşit" interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.13). İki ürün yılında da Doğu-88 çeşidi Kırık çeşidine göre daha yüksek yaprak alanı indeksine sahip olmuştur. Ancak, yaprak alanı indeksi birinci ürün yılına göre, ikinci ürün yılında Doğu-88 çeşidinde %9,5, Kırık çeşidinde ise %47,8 azalmıştır (Çizelge 4.14, Çizelge 4.15, Şekil 4.13). Bu durum, çeşitlerin kardeşlenme ve yaprak gelişme oranı yönünden iklim faktörlerinden farklı şekilde etkilenmesi, ayrıca ikinci ürün yılında kış zararına bağlı bitki ölümleri nedeniyle Kırık çeşidinde yaprak alanı indeksinin önemli oranda azalmasının bir sonucudur.



Şekil 4.16. Yaprak alanı indeksine ait "yıl x çeşit" interaksyonu

Gübre kaynaklarının yaprak alanı indeksi üzerindeki etkisi çeşitlere göre farklı olmuş ve “çeşit x gübre kaynağı” interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13). Yaprak alanı indeksi yönünden gübre kaynaklarının sıralanışı iki çeşitte de aynı olmuştur. Bununla birlikte, gübre kaynaklarının yaprak alanı indeksinde kontrole göre sağladıkları artış oranlarının çeşitlere göre farklı olması “çeşit x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli çıkmasını sağlamıştır. Nitekim NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynakları yaprak alanı indeksini Kontrole göre Doğu-88 çeşidinde sırası ile %57,4, 15,2, 21,1, 17,2, 27,0 ve 35,9; Kırık çeşidinde ise sırasıyla %33,5, 9,3, 19,9, 16,8, 22,4 ve 26,7 artırmıştır. Bu sonuçlar, Doğu-88 çeşidinin bütün gübre kaynaklarına Kırık çeşidine göre daha yüksek tepki verdiğini göstermiştir (Çizelge 4.16).



Şekil 4.17. Yaprak alanı indeksine ait "çeşit x gübre kaynağı" interaksyonu

4.5. Yaprak Alanı Süresi

4.5.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Yaprak Alanı Süreleri

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ve 2007-08 ürün yılları ile ürün yıllarının ortalaması olarak yaprak alanı sürelerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17’de, 2006-07 ürün yılına yaprak alanı süreleri ise Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin yaprak alanı sürelerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri		
		2006-07	2007-08	Birleşik
Yıl (Y)	1	-	-	419,01**
Çeşit (Ç)	1	175,26**	1100,814**	915,95**
Sıklık (S)	2	10,02**	37,72**	37,45**
Gübre (G)	6	15,55**	19,58**	33,09**
Y x Ç	1	-	-	75,93**
Y x S	2	-	-	1,87
Y x G	6	-	-	1,02
Ç x S	2	1,63	4,87**	3,36*
Ç x G	6	6,07**	1,83	6,55**
S x G	12	1,55	1,05	1,54
Y x Ç x S	2	-	-	2,16
Y x Ç x G	6	-	-	2,76
Y x S x G	12	-	-	1,23
Ç x S x G	12	0,91	0,76	0,74
Y x Ç x S x G	12	-	-	0,99
Hata (Yıl)	123	-	-	-
Hata (Birleşik)	249	-	-	-
Varyasyon katsayısı (%)	-	15,71	16,31	16,10

* İle işaretli F değerleri 0,05, ** İle işaretli F değerleri 0,01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

Yaprak alanı süresi yönünden çeşitler arasındaki fark çok önemli olmuştur (Çizelge 4.17). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak 2006-07 ürün yılında yaprak alanı süresi Doğu-88 çeşidinde 133,4, Kırık çeşidinde ise 96,5 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait yaprak alanı süreleri¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	91,6	107,6	107,7	102,3
	NP	181,5	174,3	165,7	173,8
	Bio	112,5	127,6	104,3	114,8
	Bio SR	105,8	151,9	125,7	127,8
	Leonardit	123,6	138,4	127,0	129,6
	OG	146,2	125,8	131,9	134,7
	SG	131,9	162,1	157,8	150,6
Ortalama		127,6	141,1	131,4	133,4 <i>a</i>
Kırık	Kontrol	72,2	96,3	91,0	86,5
	NP	96,7	107,5	103,2	102,5
	Bio	82,4	89,9	101,2	91,1
	Bio SR	83,4	111,2	102,4	99,0
	Leonardit	78,4	106,0	99,4	94,6
	OG	92,7	106,1	95,2	98,0
	SG	94,3	99,1	118,0	103,8
Ortalama		85,7	102,3	101,4	96,5 <i>b</i>
Çeşitler ortalaması	Kontrol	81,9	102,0	99,3	94,4 <i>d</i>
	NP	139,1	140,9	134,4	138,2 <i>a</i>
	Bio	97,4	108,7	102,7	103,0 <i>cd</i>
	Bio SR	94,6	131,5	114,0	113,4 <i>bc</i>
	Leonardit	101,0	122,2	113,2	112,1 <i>c</i>
	OG	119,5	116,0	113,6	116,3 <i>bc</i>
	SG	113,1	130,6	137,9	127,2 <i>ab</i>
Genel ortalama		106,6 <i>b</i>	121,7 <i>a</i>	116,4 <i>a</i>	114,9

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır.

AÖF S: 8,93, G: 13,63, Ç x G: 19,28

Ekim sıklıklarının yaprak alanı süresi üzerine etkisi önemli olmuştur (Çizelge 4.17). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarındaki yaprak alanı süreleri sırası ile 106,6, 121,7 ve 116,4 olmuştur. Yabancı otların elle yolunması ve ekim sıklığındaki artış yaprak alanı süresini önemli derecede artırmıştır (Çizelge 4.18).

Gübre kaynaklarının yaprak alanı süresini önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.17). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre yaprak alanı süresi sırası ile 94,4,

138,2, 103,0, 113,4, 112,1, 116,3 ve 127,2 olmuştur. En fazla yaprak alanı süresi NP ve SG gübre kaynaklarında, en az yaprak alanı süresi ise Kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).

4.5.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Yaprak Alanı Süreleri

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait yaprak alanı süreleri Çizelge 4.19'da, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait yaprak alanı süreleri¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	82,9	103,4	93,9	93,4
	NP	120,4	146,8	148,8	138,6
	Bio	100,1	119,4	116,6	112,0
	Bio SR	95,3	128,8	110,0	111,4
	Leonardit	95,1	106,1	101,7	100,9
	OG	97,9	123,4	118,0	113,1
	SG	98,1	143,3	128,6	123,3
Ortalama		98,5	124,4	116,8	113,3 <i>a</i>
Kırık	Kontrol	28,0	27,9	40,8	32,2
	NP	52,3	62,6	71,4	62,1
	Bio	33,6	45,7	41,9	40,4
	Bio SR	33,9	44,6	56,1	44,9
	Leonardit	30,0	54,1	51,8	45,3
	OG	44,2	45,1	59,4	49,6
	SG	34,3	62,1	57,9	51,4
Ortalama		36,6	48,9	54,2	46,5 <i>b</i>
Çeşitler ortalaması	Kontrol	55,5	65,6	67,3	62,8 <i>d</i>
	NP	86,3	104,7	110,1	100,3 <i>a</i>
	Bio	66,8	82,5	79,2	76,2 <i>c</i>
	Bio SR	64,6	86,7	83,1	78,1 <i>bc</i>
	Leonardit	62,5	80,1	76,7	73,1 <i>c</i>
	OG	71,1	84,2	88,7	81,3 <i>bc</i>
	SG	66,2	102,7	93,2	87,4 <i>b</i>
Genel ortalama		67,6 <i>b</i>	86,6 <i>a</i>	85,5 <i>a</i>	79,9

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır.

AÖF S: 6,44, G: 9,84, Ç x S: 9,11

Yaprak alanı süresi yönünden çeşitler arasındaki fark 2007-08 ürün yılında da önemli olmuştur (Çizelge 4.17). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak yaprak alanı süresi Doğu-88 çeşidinde 113,3, Kırık çeşidinde ise 46,5 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.19).

Yaprak alanı süresi yönünden ekim sıklıkları arasındaki farklar çok önemli olmuştur (Çizelge 4.17). Yaprak alanı süresi 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarında sırasıyla 67,6, 86,6 ve 85,5 olmuş, yabancı otların elle yolunması ve ekim sıklığındaki artış yaprak alanı süresini önemli oranda artırmıştır (Çizelge 4.19).

Gübre kaynaklarının yaprak alanı süresi üzerindeki etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.17). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre yaprak alanı süreleri sırasıyla 62,8, 100,3, 76,2, 78,1, 73,1, 81,3 ve 87,4 olarak belirlenmiştir. En yüksek yaprak alanı süresi NP uygulamasından elde edilmiş ve bu uygulama diğer gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olmuştur. SG uygulaması, OG ve Bio SR gübre kaynaklarından farksız olarak ikinci sırada yer almıştır. En düşük yaprak alanı süresi ise Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.19).

4.5.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Yaprak Alanı Süreleri

Ürün yıllarının ortalaması olarak yaprak alanı süreleri Çizelge 4.20’de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Yaprak alanı süresi yönünden ürün yılları arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.17). Deneme faktörlerinin ortalaması olarak yaprak alanı süresi 2006-07 ürün yılında 114,9, 2007-08 ürün yılında ise 79,9 olmuştur (Çizelge 4.18 Çizelge 4.19). Birinci ürün yılında çiçeklenme sonrası dönemin yağış ve sıcaklık yönünden daha elverişli olması, yaprak yaşlanmasını yavaşlatarak bu ürün yılında daha uzun tane dolun periyodu, dolayısıyla daha fazla yaprak alanı süresi sağlamıştır (Guiducci and Raggi 1987; Gent and Kiyomoto 1992). İkinci ürün yılında Haziran ve Temmuz aylarındaki yüksek

sıcaklıklar bu yılda yaprak alanı süresini sınırlamıştır. Warrington *et al.* (1977) ve Spiertz and Haar (1978) yüksek sıcaklıkların, azotun yapraklardan taşınmasını artırarak yaprak yaşlanmasını hızlandırdığını ve böylece yaprak alanı süresini sınırladığını ifade etmişlerdir. Diğer yandan ikinci ürün yılında Kırık çeşidinin kış zararı görmesine bağlı olarak ortaya çıkan bitki ölümleri, birim alandaki bitki sayısının azalmasına bağlı olarak bu çeşitte yaprak alanı indeksinin azalmasına yol açmıştır. Yaprak alanı süresi yönünden ürün yılları farklılıkları diğer araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (Rawson *et al.* 1977; Aase 1978; Steduta *et al.* 1986).

Çizelge 4.20. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak yaprak alanı süreleri¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	87,2	105,5	100,8	97,8
	NP	150,9	160,5	157,2	156,2
	Bio	106,3	123,5	110,4	113,4
	Bio SR	100,6	140,3	117,9	119,6
	Leonardit	109,3	122,2	114,3	115,3
	OG	122,1	124,6	125,0	123,9
	SG	115,0	152,7	143,2	137,0
Ortalama		113,1	132,8	124,1	123,3 a
Kırık	Kontrol	50,1	62,1	65,9	59,4
	NP	74,5	85,1	87,3	82,3
	Bio	58,0	67,8	71,5	65,7
	Bio SR	58,7	77,9	79,2	71,9
	Leonardit	54,2	80,1	75,6	69,9
	OG	68,4	75,6	77,3	73,8
	SG	64,3	80,6	87,9	77,6
Ortalama		61,2	75,6	77,8	71,5 b
Çeşitler ortalaması	Kontrol	68,7	83,8	83,3	78,6 e
	NP	112,7	122,8	122,2	119,2 a
	Bio	82,1	95,6	91,0	89,6 d
	Bio SR	79,6	109,1	98,5	95,8 cd
	Leonardit	81,7	101,1	95,0	92,6 cd
	OG	95,2	100,1	101,1	98,8 c
	SG	89,7	116,7	115,5	107,3 b
Genel ortalama		87,1 b	104,2 a	101,0 a	97,4

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF S: 5,44, G: 8,31, Y x Ç: 6,28, Ç x S: 5,83, Ç x G: 11,75

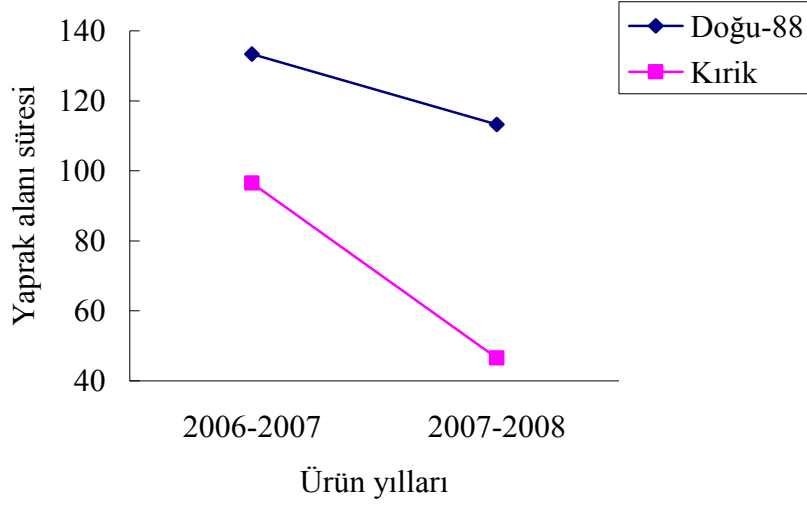
Yılların birlikte analizi sonuçları, yaprak alanı süresi yönünden çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.17). Yıllar, ekim sıklıkları ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak yaprak alanı süresi Doğu-88 çeşidinde 123,3, Kırık çeşidinde ise 71,5 olarak belirlenmiş, Doğu-88 çeşidi Kırık çeşidine göre önemli derecede yüksek yaprak alanı süresine sahip olmuştur. Yaprak alanı süresi, yaprak alanı indeksi ve tane dolum süresinin bir yansıması olduğundan, daha yüksek yaprak alanı indeksi ve tane dolum süresi nedeniyle, Doğu-88 çeşidi Kırık çeşidine göre daha uzun yaprak alanı süresine sahip olmuştur. Yaprakların yeşil kalma süresinin bir fonksiyonu olan yaprak alanı süresi, çiçeklenme sonrası fotosentez ve verim farklılıklarının izahında temel unsurlardan biri olarak kabul edilmektedir (Warrington *et al.* 1977; Steduto *et al.* 1986; Shuting 1994). Austin (1982), tanede biriken karbonhidratların büyük bir kısmının, çiçeklenme sonrası veya tane dolum dönemindeki fotosentezden kaynaklandığını ifade etmiştir. Buğday üzerinde yapılan diğer araştırma sonuçlarında da, genotipler arasındaki verim farklılığının esas nedeninin, çiçeklenmedeki yaprak alanı indeksi ile çiçeklenme sonrası yaprak alanı süresi olduğu vurgulanmış; yetersiz vejetatif gelişme, düşük yaprak alanı indeksi ve kısa tane dolum periyodu, verimdeki azalmanın esas etmenleri olarak gösterilmiştir (Berger and Planchon 1990; Borghi *et al.* 1992; Slafer and Miralles 1992; Aparicio *et al.* 2002).

Ekim sıklıklarının yaprak alanı süresini çok önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.17). Yıllar, çeşitler ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak yaprak alanı süresi 475 tohum/m² sıklığında 37,9, 475 tohum/m²+EY uygulamasında 104,2, 625 tohum/m² sıklığında ise 101,0 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.20). Sapa kalkma başlangıcında yabancı otların elle yolunması ve ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak yaprak alanı süresi önemli derecede artmıştır. Yaprak alanı süresi yönünden 475 tohum/m²+EY uygulaması ile 625 tohum/m² uygulaması farksız olmuştur. Ellen (1987) tarafından yapılan bir araştırmada da, ekim sıklığının 4.5 kg/da'dan 12.5 kg/da'a çıkarılması ile yaprak alanı süresinin önemli oranda arttığı tespit edilmiştir. Yüksek bitki sıklıklarında çiçeklenme öncesi vejetatif gelişmenin zayıflaması yüzünden, yaprak alanı indeksinin ekim sıklığı ile orantılı olarak artmadığı bildirilmektedir (Black and Aase 1982). Ayrıca, yüksek bitki sıklığında yaprak yaşlanmasının hızlanması ve tane

dolum periyodunun daha kısa sürmesi (Darwinkel *et al.* 1977; Mohiuddin and Croy 1980) de yaprak alanı süresini sınırlamaktadır.

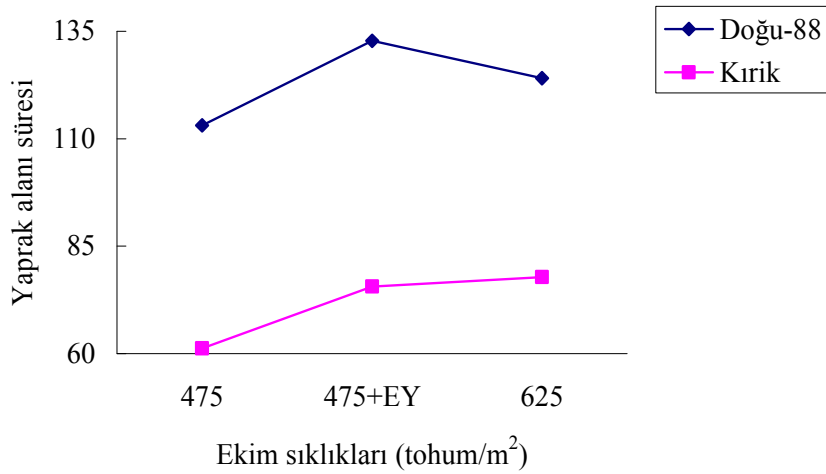
Gübre kaynaklarının yaprak alanı süresi üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.17). Yılların, çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına ait yaprak alanı sürelerinin sırası ile 78,6, 119,2, 89,6, 95,8, 92,6, 98,8 ve 107,3 olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.8). En yüksek yaprak alanı süresi NP ve SG uygulamalarında, en düşük yaprak alanı süresi ise Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.20). NP ve SG uygulamaları, birbirlerinden farklı olarak, diğer gübre kaynaklarına göre önemli derecede üstün olmuşlardır. Gübre uygulamasıyla yaprakların yeşil kalma süresi, toprak azotunun yetersiz olduğu koşullara göre uzamaktadır (Latiri-Souki *et al.* 1998). Peltonen-Sainio *et al.* (1997) tarafından yapılan çalışmada, artan azot seviyesine bağlı olarak yaprak alanı süresinin kontrole göre %104 arttığı belirlenmiştir. Araştırmacılar bu durumu, azotun dokuların yeşil kalma süresini uzatması sonucu tane dolm periyodunun uzamasına ve kardeşlenmenin artması sonucu daha fazla yaprak alanı sağlanmasına bağlamışlardır.

Buğday çeşitlerinin yaprak alanı süresi yönünden yıllara göre kararlı durum göstermemeleri “yıl x çeşit” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.17). İki ürün yılında da Doğu-88 çeşidi Kırık çeşidine göre daha yüksek yaprak alanı süresine sahip olmuştur. Ancak, birinci ürün yılında yaprak alanı süresi yönünden çeşitler arasındaki fark 36,9 iken, ikinci ürün yılında Kırık çeşidinde kış zararına bağlı bitki ölümleri nedeniyle yaprak alanı indeksinin önemli oranda azalması, yaprak alanı süresi yönünden çeşitler arasındaki farkın 66,8’e çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.18, Çizelge 4.19).



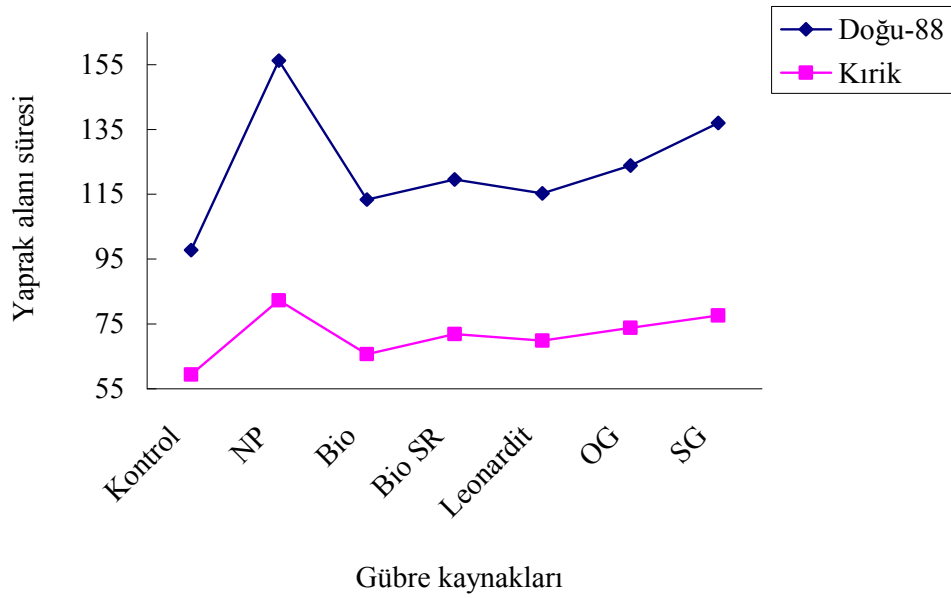
Şekil 4.18. Yaprak alanı süresine ait "yıl x çeşit" interaksiyonu

Ekim sıklıklarına çeşitlerin farklı tepki vermesi, yaprak alanı süresi yönünden “çeşit x ekim sıklığı” interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.17). İki çeşitte de en düşük yaprak alanı süreleri 475 tohum/m² uygulamasında tespit edilmişken, en yüksek yaprak alanı süreleri Doğu-88 çeşidinde 475 tohum/m²+EY, Kırık çeşidinde ise 625 tohum/m² sıklığında belirlenmiştir. Bu sonuç, yüksek ekim sıklığının tane dolm süresi ve yaprak alanı indeksi üzerindeki olumsuz etkisinin Doğu-88 çeşidinde daha belirgin olmasından kaynaklanmıştır (Çizelge 4.20).



Şekil 4.19. Yaprak alanı süresine ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksiyonu

Yaprak alanı süresi yönünden, çeşitlerin gübre kaynaklarına farklı tepki göstermesi “çeşit x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.17). Yaprak alanı süresi yönünden gübre kaynaklarının sıralanışı iki çeşitte de aynı olmuştur. Çizelge 4.20 ve Şekil 4.18’den görüleceği gibi, gübre kaynaklarının yaprak alanı süresinde Kontrole göre sağladıkları artış oranları çeşitlere göre farklılık göstermiştir. Nitekim, NP uygulaması yaprak alanı süresini Kontrole göre Kırık çeşidinde %38,6, Doğu-88 çeşidinde ise %59,7 artırmıştır.



Şekil 4.20. Yaprak alanı süresine ait "çeşit x gübre kaynağı" interaksyonu

4.6. Metrekaredeki Başak Sayısı

4.6.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Metrekaredeki Başak Sayıları

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ve 2007-08 ürün yılları ile ürün yıllarının ortalaması olarak metrekaredeki başak sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21'de, 2006-07 ürün yılına ait metrekaredeki başak sayıları ise Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin metrekaredeki başak sayılarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri		
		2006-07	2007-08	Birleşik
Yıl (Y)	1	-	-	610,43**
Çeşit (Ç)	1	65,4**	1026,37**	925,07**
Sıklık (S)	2	67,19**	8,05**	47,57**
Gübre (G)	6	16,16**	4,98**	15,979**
Y x Ç	1	-	-	451,17**
Y x S	2	-	-	6,12**
Y x G	6	-	-	0,89
Ç x S	2	0,63	0,58	1,02
Ç x G	6	2,65*	1,71	3,13**
S x G	12	1,87*	1,52	2,31**
Y x Ç x S	2	-	-	0,14
Y x Ç x G	6	-	-	0,79
Y x S x G	12	-	-	0,87
Ç x S x G	12	1,61	0,32	0,57
Y x Ç x S x G	12	-	-	0,88
Hata (Yıl)	123	-	-	-
Hata (Birleşik)	249	-	-	-
Varyasyon katsayısı (%)	-	7,12	13,30	10,08

* İle işaretli F değerleri 0,05, ** İle işaretli F değerleri 0,01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

Metrekaredeki başak sayısı yönünden çeşitler arasındaki fark çok önemli olmuştur (Çizelge 4.21). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak, metrekaredeki başak sayısı Doğu-88 çeşidinde 498,3, Kırık çeşidinde ise 456,0 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait metrekaresindeki başak sayıları¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	430,0	445,0	480,0	451,7
	NP	520,0	537,5	602,5	553,3
	Bio	450,0	450,0	487,5	462,5
	Bio SR	490,0	477,5	507,5	491,7
	Leonardit	452,5	467,5	557,5	492,5
	OG	442,5	490,0	582,5	505,0
	SG	477,5	527,5	590,0	531,7
Ortalama		466,1	485,0	543,9	498,3 <i>a</i>
Kırık	Kontrol	410,0	422,5	462,5	431,7
	NP	452,5	477,5	567,5	499,2
	Bio	415,0	430,0	477,5	440,8
	Bio SR	420,0	437,5	470,0	442,5
	Leonardit	437,5	437,5	540,0	471,7
	OG	427,5	477,5	457,5	454,2
	SG	427,5	450,0	477,5	451,7
Ortalama		427,1	447,5	493,2	456,0 <i>b</i>
Çeşitler ortalaması	Kontrol	420,0	433,8	471,3	441,7 <i>c</i>
	NP	486,3	507,5	585,0	526,3 <i>a</i>
	Bio	432,5	440,0	482,5	451,7 <i>c</i>
	Bio SR	455,0	457,5	488,8	467,1 <i>bc</i>
	Leonardit	445,0	452,5	548,8	482,1 <i>b</i>
	OG	435,0	483,8	520,0	479,6 <i>b</i>
	SG	452,5	488,8	533,8	491,7 <i>b</i>
Genel ortalama		446,6 <i>c</i>	466,3 <i>b</i>	518,6 <i>a</i>	477,1

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.
AÖF S: 16,79, Gübre G: 25,65, Ç x G: 27,44, S x G: 33,61

Ekim sıklıklarının metrekaresindeki başak sayısı üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.21). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarındaki metrekaresindeki başak sayıları sırası ile 446,6, 466,3 ve 518,6 adet olmuştur. Yabancı otların elle yolunması ve ekim sıklığındaki artış metrekaresindeki başak sayısını artırmıştır (Çizelge 4.22).

Gübre kaynaklarının metrekaresindeki başak sayısı üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.21). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre sırası ile 441,7, 526,3, 451,7, 467,1,

482,1, 479,6 ve 491,7 adet metrekarede başak elde edilmiştir. Metrekarede en çok başak NP ve SG gübre kaynaklarından, en az başak ise Kontrol ve Bio gübre kaynaklarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.22).

4.6.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Metrekaredeki Başak Sayıları

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait metrekaredeki başak sayıları Çizelge 4.23'te, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait metrekaredeki başak sayıları¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	387,5	445,0	463,8	432,1
	NP	512,5	550,0	568,8	543,8
	Bio	456,3	435,0	510,0	467,1
	Bio SR	477,5	480,0	477,5	478,3
	Leonardit	456,3	460,0	525,0	480,4
	OG	450,0	525,0	462,5	479,2
	SG	475,0	478,8	532,5	495,4
Ortalama		459,3	482,0	505,7	482,3 <i>a</i>
Kırık	Kontrol	210,0	220,0	245,0	225,0
	NP	237,5	265,0	272,5	258,3
	Bio	267,5	235,0	257,5	253,3
	Bio SR	232,5	220,0	257,5	236,7
	Leonardit	220,0	245,0	280,0	248,3
	OG	205,0	265,0	217,5	229,2
	SG	242,5	250,0	272,5	255,0
Ortalama		230,7	242,9	257,5	243,7 <i>b</i>
Çeşitler ortalaması	Kontrol	298,8	332,5	354,4	328,5 <i>c</i>
	NP	375,0	407,5	420,6	401,0 <i>a</i>
	Bio	361,9	335,0	383,8	360,2 <i>bc</i>
	Bio SR	355,0	350,0	367,5	357,5 <i>bc</i>
	Leonardit	338,1	352,5	402,5	364,4 <i>bc</i>
	OG	327,5	395,0	340,0	354,2 <i>bc</i>
	SG	358,8	364,4	402,5	375,2 <i>ab</i>
Genel ortalama		345,0 <i>b</i>	362,4 <i>ab</i>	381,6 <i>a</i>	363,0

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır.

Metrekaredeki başak sayısı yönünden çeşitler arasındaki fark çok önemli olmuştur (Çizelge 4.21). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak 2007-08 ürün yılında metrekaredeki başak sayısı Doğu-88 çeşidinde 482,3, Kırık çeşidinde ise 243,7 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

Metrekaredeki başak sayısı yönünden ekim sıklıkları arasındaki farkların önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.21). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarındaki metrekaredeki başak sayıları sırasıyla 345,0, 362,4 ve 381,6 adet belirlenmiş, ekim sıklığındaki artış birim alandaki başak sayısını önemli oranda artırmıştır (Çizelge 4.23).

Gübre kaynaklarının metrekaredeki başak sayısı üzerindeki etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.21). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak m²'deki başak sayısı Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre sırasıyla 328,5, 401,0, 360,2, 357,5, 364,4, 354,2 ve 375,2 olarak belirlenmiştir. En yüksek metrekaredeki başak sayısı NP ve SG uygulamalarından elde edilmiş, NP uygulaması SG hariç diğer gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olmuştur. En düşük m²'deki başak sayısı ise Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

4.6.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Metrekaredeki Başak Sayıları

Ürün yıllarının ortalaması olarak metrekaredeki başak sayıları Çizelge 4.24'te, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Metrekaredeki başak sayısı yönünden ürün yılları arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.21). Deneme faktörlerinin ortalaması olarak metrekaredeki başak sayısı 2006-07 ürün yılında 477,1, 2007-08 ürün yılında ise 363,0 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.22, Çizelge 4.23). Birinci ürün yılının Eylül ve Ekim aylarındaki yağış miktarının daha fazla olması, bu ürün yılında çimlenme, çıkış ve kardeşlenmeyi olumlu yönde etkilemiş ve birim alanda daha fazla başak oluşmasına fırsat vermiştir. Ayrıca, 2008 yılı Ocak ayının uzun yıllar ortalamasına göre çok daha düşük sıcaklık ve zayıf kar

örtüsü ile geçmesi (Çizelge 3.3, Şekil 3.1), Kırık çeşidine ait parsellerde %40-60 arasında değişen ve önceki yıllarda gözlenmeyen bitki ölümlerine neden olmuştur. Zira kar örtüsü, kışlık buğdayın kışa dayanıklılığı üzerinde çok önemli ve olumlu etkiye sahip olup, dış ortamdaki düşük sıcaklıkları engelleyerek, topraktaki sıcaklığı koruyacak şekilde izolasyon görevi yapmaktadır (Fowler 1982; Akkaya 1994). İklim faktörlerine bağlı olarak, m²'deki başak sayısının ürün yıllarına göre farklılık gösterdiği diğer araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (Akkaya 1994; Öztürk ve Akten 1999; Valerio *et al.* 2009).

Çizelge 4.24. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak metrekaresindeki başak sayıları¹

		Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
Çeşitler	Gübreler	475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	408,8	445,0	471,9	441,9
	NP	516,3	543,8	585,6	548,5
	Bio	453,1	442,5	498,8	464,8
	Bio SR	483,8	478,8	492,5	485,0
	Leonardit	454,4	463,8	541,3	486,5
	OG	446,3	507,5	522,5	492,1
	SG	476,3	503,1	561,3	513,5
Ortalama		462,7	483,5	524,8	490,3 <i>a</i>
Kırık	Kontrol	310,0	321,3	353,8	328,3
	NP	345,0	371,3	420,0	378,8
	Bio	341,3	332,5	367,5	347,1
	Bio SR	326,3	328,8	363,8	339,6
	Leonardit	328,8	341,3	410,0	360,0
	OG	316,3	371,3	337,5	341,7
	SG	335,0	350,0	375,0	353,3
Ortalama		328,9	345,2	375,4	349,8 <i>b</i>
Çeşitler ortalaması	Kontrol	359,4	383,1	412,8	385,1 <i>d</i>
	NP	430,6	457,5	502,8	463,6 <i>a</i>
	Bio	397,2	387,5	433,1	405,9 <i>cd</i>
	Bio SR	405,0	403,8	428,1	412,3 <i>bc</i>
	Leonardit	391,6	402,5	475,6	423,2 <i>bc</i>
	OG	381,3	439,4	430,0	416,9 <i>bc</i>
	SG	405,6	426,6	468,1	433,4 <i>b</i>
Genel ortalama		395,8 <i>c</i>	414,3 <i>b</i>	450,1 <i>a</i>	420,1

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır.

AÖF S: 14,69, G: 22,43, Y x Ç: 16,96, Y x S: 20,77, Ç x G: 31,73, S x G: 38,86

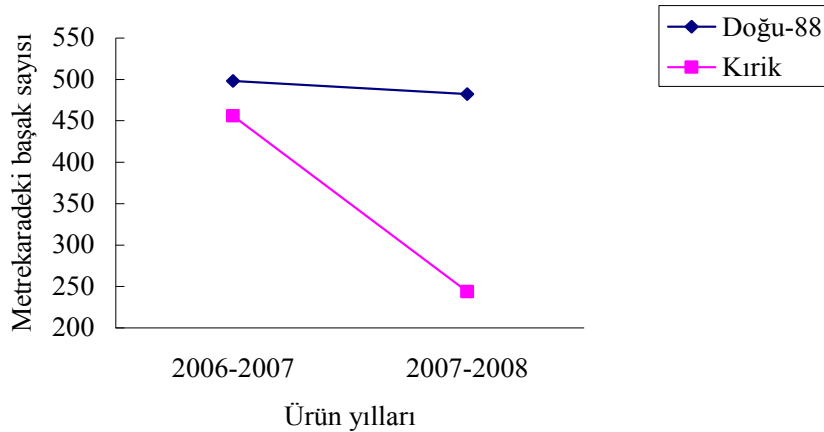
Metrekaredeki başak sayısı yönünden çeşitlerin önemli derecede farklı oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.21). Yıllar, ekim sıklıkları ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak metrekaredeki başak sayısı Doğu-88 çeşidinde 490,3, Kırık çeşidinde ise 349,8 olmuştur (Çizelge 4.24). Kırık çeşidinin ikinci ürün yılında kış zararı görmesine bağlı olarak m²'deki başak sayısı azalmıştır. Kardeşlenme yeteneği ve fertil kardeşleri hasada kadar sürdürme yeteneğinin çeşitlere göre değişmesi, m²'deki başak sayılarının farklı olmasına yol açmıştır (Mason *et al.* 2007b; Valerio *et al.* 2009). Bu bağlamda, Mason *et al.* (2007b), kardeşlenme gücü yüksek çeşitlerin organik tarımdaki başarı şanslarının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Ekim sıklıklarının metrekaredeki başak sayısını önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.21). Yıllar, çeşitler ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak metrekaredeki başak sayısı 475 tohum/m² sıklığında 395,8, 475 tohum/m²+EY uygulamasında 414,3, 625 tohum/m² sıklığında ise 450,1 adet olmuştur (Çizelge 4.24). Yabancı otların elle yolması uygulaması ve ekim sıklığındaki artış metrekaredeki başak sayısını artırmıştır. Elle yolma uygulaması metrekaredeki başak sayısını aynı ekim sıklığına göre %4,7 artırmış ve bu fark önemli olmuştur. Ekim sıklığı 625 tohum/m²'ye çıkarıldığında ise, m²'deki başak sayısı 475 tohum/m² sıklığı ve 475 tohum/m²+EY uygulamasına göre sırasıyla %13,7 ve %8,6 oranında olmak üzere önemli derecede artmıştır. Yabancı ot zararına karşı buğdayın en hassas olduğu devre kardeşlenme dönemidir. Bu dönemde yabancı otlar kültür bitkileri ile su ve bitki besin maddeleri yönünden rekabete girerler. Yabancı otlarla bu rekabetin olumsuz etkisine bağlı olarak kardeş sayısı azalır (Akkaya 1994). Bulgularımıza paralel olarak, elle yolma ile yabancı otların uzaklaştırılması sonucu bitkilerin daha fazla kardeşlenerek metrekarede daha fazla başak oluşturduğunu (Turk and Tawaha 2002; Sary *et al.* 2009), birim alana atılan tohum sayısındaki artışların daha fazla bitki oluşumuna fırsat vermek suretiyle m²'deki başak sayısını artırdığını bildiren araştırmalar vardır (Khan *et al.* 2002; Turk and Tawaha 2002; Carr *et al.* 2003b; Beavers *et al.* 2004; Türk ve Yürür 2004).

Gübre kaynaklarının metrekaredeki başak sayısı üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.21). Yılların, çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP,

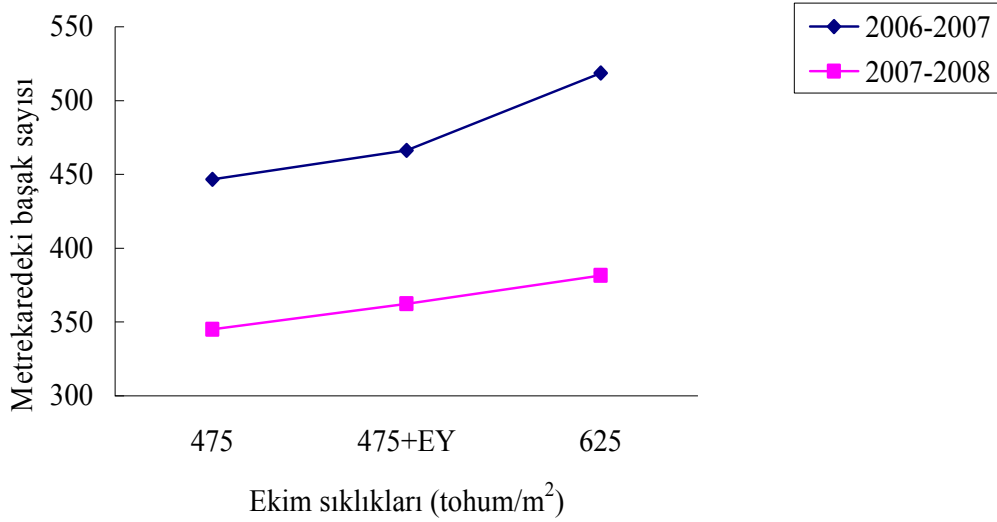
Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarında metrekaradaki başak sayıları sırası ile 385,1, 463,6, 405,9, 412,3, 423,2, 416,9 ve 433,4 olmuştur (Çizelge 4.24). Metrekarede en fazla başak sayısı NP ve SG uygulamalarında, en az başak sayısı ise hiç gübre uygulanmayan Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.24). Gübre ilavesi ile kardeşlenmenin teşvik edilmesi sonucu Kontrol uygulamasına göre birim alanda daha fazla bitki oluşmuştur. Gübreleme, bitkilerin kardeşlenmesini artırarak ve kardeş ölümlerini azaltarak birim alanda daha fazla başak oluşumuna fırsat vermektedir. Çiftlik gübresi uygulaması ile toprağın organik madde içeriği artmakta, fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısı iyileşmekte ve bitki besin elementlerinin elverişliliği ve alımı artmaktadır (Goyal *et al.* 1999; Soyergin 2003). Araştırma sonuçlarımıza benzer şekilde, en yüksek metrekaradaki başak sayısının NP gübrelemesinden elde edildiğini (Gopinath *et al.* 2008; Sary *et al.* 2009) ve bunu çiftlik gübresinin izlediğini (Ahmad *et al.* 2001), en düşük metrekarada başak sayısının ise hiç gübre verilmeyen kontrol uygulamasından elde edildiğini (Ahmad *et al.* 2001; Gopinath *et al.* 2008) belirten araştırmacılar vardır.

Buğday çeşitlerinin metrekaradaki başak sayısı yönünden yıllara göre kararlı durum göstermemeleri "yıl x çeşit" interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.21). İki ürün yılında da Doğu-88 çeşidi Kırık çeşidine göre daha yüksek başak sayısına sahip olmuştur. Metrekaredeki başak sayısı yönünden çeşitler arasındaki fark birinci ürün yılında 42 adet iken, ikinci ürün yılında Kırık çeşidindeki kış zararına bağlı olarak 238 adete çıkmıştır (Çizelge 4.22, Çizelge 4.23, Şekil 4.5).



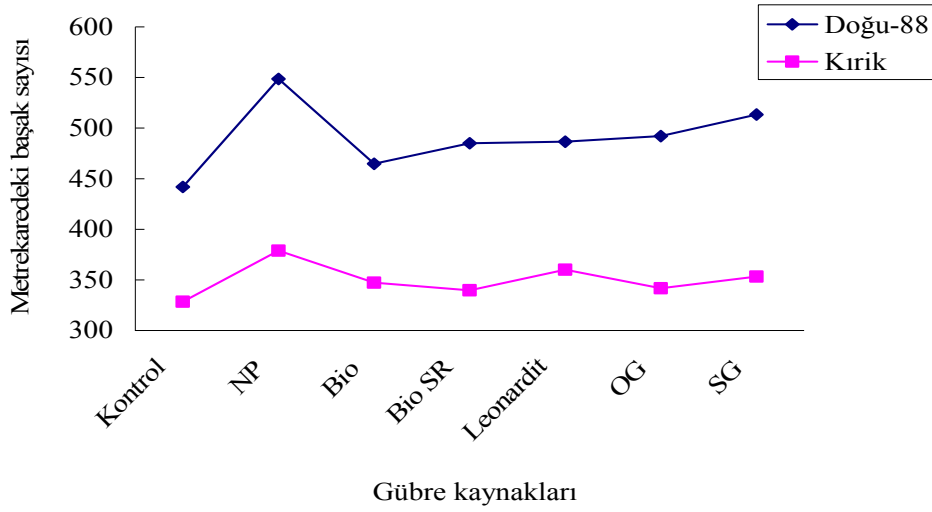
Şekil 4.21. Metrekaredeki başak sayısına ait "yıl x çeşit" interaksyonu

Metrekaredeki başak sayısı yönünden ekim sıklığına gösterilen tepkinin ürün yıllarına göre farklı olması, “yıl x ekim sıklığı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.21). Ekim sıklığı artışına bağlı olarak m^2 'deki başak sayısı iki ürün yılında da artmış, ancak ekim sıklığı 475 tohum/ m^2 'den 625 tohum/ m^2 'ye çıkarıldığında m^2 'deki başak sayısı 2006-07 ürün yılında %16,1, 2007-08 ürün yılında ise %10,6 artmıştır (Çizelge 4.22, Çizelge 4.23). Birinci ürün yılında çimlenme-çıkış dönemindeki yağış miktarının daha fazla olması, bu ürün yılında ekim sıklığına tepkinin daha yüksek olmasını sağlamıştır (Darwinkel et al. 1977; Campbell et al. 1991).



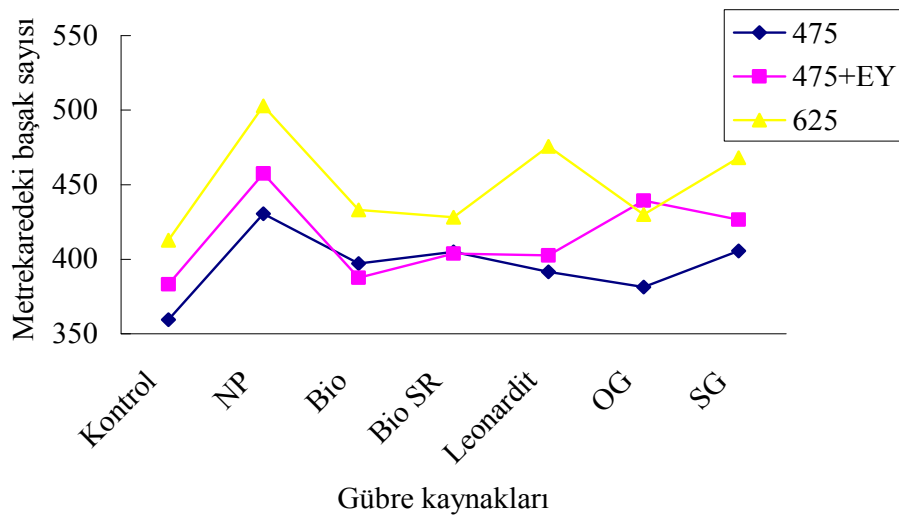
Şekil 4.22. Metrekaredeki başak sayısına ait "yıl x ekim sıklığı" interaksyonu

Metrekaredeki başak sayısı yönünden “çeşit x gübre kaynağı” interaksyonu önemli olmuştur (Çizelge 4.21). Araştırmada kullanılan iki buğday çeşidinde de m^2 'deki başak sayısı en yüksek NP ve SG gübre kaynaklarında, en düşük ise Kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Diğer gübre kaynaklarının (Bio, Bio SR, Leonardit, OG) m^2 'deki başak sayısı yönünden çeşitlere göre sıralanışının farklılık göstermesi “çeşit x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.24; Şekil 4.7).



Şekil 4.23. Metrekaredeki başak sayısına ait "çesit x gübre kaynağı" interaksyonu

Gübre kaynaklarının m^2 'deki başak sayısı üzerindeki etkisinin ekim sıklığı uygulamalarına göre farklılık göstermesi "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.21). Leonardit uygulaması m^2 'deki başak sayısını 475 tohum/ m^2 ve 475 tohum/ m^2 +EY sıklıklarında Kontrole göre sırası ile %8,9 ve %5,1 artırmışken 625 tohum/ m^2 sıklığında %15,2 artırmıştır. Ayrıca, öteki gübre kaynaklarından farklı olarak, OG uygulaması 625 tohum/ m^2 sıklığında 475 tohum/ m^2 +EY sıklığına göre daha düşük başak sayısı sağlamıştır (Çizelge 4.24; Şekil 4.8).



Şekil 4.24. Metrekaredeki başak sayısına ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu

4.7. Başaktaki Tane Sayısı

4.7.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Başaktaki Tane Sayıları

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ve 2007-08 ürün yılları ile ürün yıllarının ortalaması olarak başaktaki tane sayılarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.25'te, 2006-07 ürün yılına ait başaktaki tane sayıları ise Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.25. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin başaktaki tane sayılarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri		
		2006-07	2007-08	Birleşik
Yıl (Y)	1	-	-	3,02
Çeşit (Ç)	1	689,69**	451,37**	1129,01**
Sıklık (S)	2	42,17**	10,24**	42,23**
Gübre (G)	6	17,74**	13,78**	31,20**
Y x Ç	1	-	-	39,49**
Y x S	2	-	-	15,08**
Y x G	6	-	-	0,70
Ç x S	2	2,20	8,76**	9,02**
Ç x G	6	3,18**	1,20	2,96**
S x G	12	1,45	3,86**	2,81**
Y x Ç x S	2	-	-	0,77
Y x Ç x G	6	-	-	1,71
Y x S x G	12	-	-	2,04*
Ç x S x G	12	1,23	2,62**	1,41
Y x Ç x S x G	12	-	-	2,17
Hata (Yıl)	123	-	-	-
Hata (Birleşik)	249	-	-	-
Varyasyon katsayısı (%)	-	7,33	6,12	6,77

* İle işaretli F değerleri 0,05, ** İle işaretli F değerleri 0,01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

Başaktaki tane sayısı yönünden çeşitler arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.25). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak başaktaki tane sayısı Doğu-88 çeşidinde 25,2, Kırık çeşidinde ise 18,7 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Ekim sıklıklarının başaktaki tane sayısı üzerine etkisi önemli olmuştur (Çizelge 4.25). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarındaki başaktaki tane sayıları sırası ile 22,1, 23,2 ve 20,4 olarak belirlenmiştir. Yabancı otların elle yolunması başaktaki tane sayısını önemli derecede artırmışken, ekim sıklığındaki artış başaktaki tane sayısını önemli derecede azaltmıştır (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait başaktaki tane sayıları¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	24,1	23,7	20,2	22,7
	NP	28,6	28,3	27,0	28,0
	Bio	23,9	25,7	22,5	24,0
	Bio SR	25,5	25,6	20,8	24,0
	Leonardit	26,2	26,7	26,4	26,4
	OG	25,4	27,1	23,8	25,4
	SG	26,6	27,2	23,1	25,6
Ortalama		25,8	26,3	23,4	25,2 a
Kırık	Kontrol	16,4	18,8	16,1	17,1
	NP	20,2	21,5	20,2	20,6
	Bio	19,1	20,8	16,5	18,8
	Bio SR	19,4	19,5	16,0	18,3
	Leonardit	18,4	19,7	16,6	18,2
	OG	17,1	19,4	17,0	17,9
	SG	19,1	20,3	19,5	19,6
Ortalama		18,5	20,0	17,4	18,7 b
Çeşitler ortalaması	Kontrol	20,3	21,3	18,1	19,9 d
	NP	24,4	24,9	23,6	24,3 a
	Bio	21,5	23,2	19,5	21,4 bc
	Bio SR	22,4	22,5	18,4	21,1 c
	Leonardit	22,3	23,2	21,5	22,3 bc
	OG	21,3	23,2	20,4	21,6 bc
	SG	22,8	23,7	21,3	22,6 b
Genel ortalama		22,1 b	23,2 a	20,4 c	21,9

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır.

AÖF S: 0,79, G: 1,21, Ç x G: 1,71

Gübre kaynaklarının başaktaki tane sayısı üzerindeki etkisi önemli olmuştur (Çizelge 4.25). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR,

Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarındaki başaktaki tane sayıları sırası ile 19,9, 24,3, 21,4, 21,1, 22,3, 21,6 ve 22,6 olmuştur. Başaktaki tane sayısı en fazla NP uygulamasında olmuş ve diğer gübre kaynaklarından önemli derecede üstün bulunmuştur. İkinci sırada yer alan SG, başaktaki tane sayısı yönünden Leonardit, OG ve Bio gübre kaynaklarından farksız bulunmuştur. Başaktaki tane sayısı yönünden son sırada, diğer gübre kaynaklarından farklı olarak Kontrol uygulaması yer almıştır (Çizelge 4.26).

4.7.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Başaktaki Tane Sayıları

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait başaktaki tane sayıları Çizelge 4.27’de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.25’te verilmiştir.

Başaktaki tane sayısı yönünden çeşitler arasındaki fark çok önemli olmuştur (Çizelge 4.25). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak başaktaki tane sayıları Doğu-88 çeşidinde 24,4, Kırık çeşidinde ise 20,0 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.27).

Ekim sıklıklarının başaktaki tane sayısı üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.25). Başaktaki tane sayıları 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarında sırasıyla 21,8, 22,8 ve 21,9 olmuş, yabancı otların elle yolunduğu uygulamada diğer sıklıklara göre önemli derecede yüksek başakta tane sayısı elde edilmiştir (Çizelge 4.27).

Gübre kaynaklarının başaktaki tane sayısını önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.25). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarındaki başaktaki tane sayıları sırasıyla 20,7, 24,0, 21,8, 21,7, 22,5, 21,9 ve 22,7 olarak belirlenmiştir. En yüksek başaktaki tane sayısı NP uygulamasında elde edilmiş ve bu uygulama diğer gübre kaynaklarından

önemli derecede üstün olmuştur. Diğer gübre kaynakları birbirinden farklıdır, Kontrol uygulamasından üstün olarak aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait başaktaki tane sayıları¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	24,1	23,9	21,1	23,0
	NP	27,8	24,6	25,9	26,1
	Bio	23,2	24,3	24,0	23,8
	Bio SR	23,2	24,8	22,5	23,5
	Leonardit	24,3	26,5	23,3	24,7
	OG	23,5	26,0	23,9	24,5
	SG	25,5	25,6	24,7	25,3
Ortalama		24,5	25,1	23,6	24,4 a
Kırık	Kontrol	16,8	19,4	18,6	18,3
	NP	22,3	22,2	21,1	21,9
	Bio	17,7	20,4	21,5	19,9
	Bio SR	18,9	20,6	20,5	20,0
	Leonardit	20,5	19,0	21,2	20,2
	OG	16,7	21,5	19,7	19,3
	SG	20,1	21,2	19,3	20,2
Ortalama		19,0	20,6	20,3	20,0 b
Çeşitler ortalaması	Kontrol	20,5	21,7	19,9	20,7 c
	NP	25,0	23,4	23,5	24,0 a
	Bio	20,5	22,4	22,7	21,8 b
	Bio SR	21,1	22,7	21,5	21,7 b
	Leonardit	22,4	22,7	22,3	22,5 b
	OG	20,1	23,7	21,8	21,9 b
	SG	22,8	23,4	22,0	22,7 b
Genel ortalama		21,8 b	22,8 a	21,9 b	22,2

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF S: 0,67, G: 1,02, Ç x S: 0,94, S x G: 1,77, Ç x S x G: 2,51

4.7.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Başaktaki Tane Sayıları

Ürün yıllarının ortalaması olarak başaktaki tane sayıları Çizelge 4.28'de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.25'te verilmiştir.

Çizelge 4.28. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak başaktaki tane sayıları¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	24,1	23,8	20,6	22,8
	NP	28,2	26,5	26,4	27,0
	Bio	23,6	25,0	23,2	23,9
	Bio SR	24,3	25,2	21,7	23,7
	Leonardit	25,3	26,6	24,8	25,6
	OG	24,5	26,5	23,9	24,9
	SG	26,0	26,4	23,9	25,4
Ortalama		25,1	25,7	23,5	24,8 a
Kırık	Kontrol	16,6	19,1	17,4	17,7
	NP	21,3	21,8	20,7	21,2
	Bio	18,4	20,6	19,0	19,3
	Bio SR	19,2	20,1	18,3	19,2
	Leonardit	19,5	19,3	18,9	19,2
	OG	16,9	20,4	18,4	18,6
	SG	19,6	20,8	19,4	19,9
Ortalama		18,8	20,3	18,8	19,3 b
Çeşitler ortalaması	Kontrol	20,4	21,5	19,0	20,3 e
	NP	24,7	24,1	23,6	24,1 a
	Bio	21,0	22,8	21,1	21,6 cd
	Bio SR	21,7	22,6	20,0	21,4 d
	Leonardit	22,4	23,0	21,9	22,4 bc
	OG	20,7	23,5	21,1	21,8 cd
	SG	22,8	23,6	21,7	22,7 b
Genel ortalama		22,0 b	23,0 a	21,2 c	22,0

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF S: 0,51, G: 0,79, Y x Ç: 0,59, Y x S: 0,73, Ç x S: 0,73, Ç x G: 1,11, S x G: 1,37, Y x S x G: 1,47

Başaktaki tane sayısı yönünden ürün yılları arasındaki fark önemli olmamıştır (Çizelge 4.25). Deneme faktörlerinin ortalaması olarak başaktaki tane sayısı 2006-07 ürün yılında 21,9, 2007-08 ürün yılında ise 22,2 olmuştur (Çizelge 4.26 Çizelge 4.27).

Yılların birlikte analizi sonuçları, başaktaki tane sayısı yönünden çeşitler arasındaki farkın çok önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.25). Yıllar, gübre kaynakları ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak başaktaki tane sayısı Doğu-88 çeşidinde 24,8, Kırık çeşidinde ise 19,3 adet olmuştur (Çizelge 4.28). Başaktaki fertil başakçık ve fertil çiçek sayısının çeşitlere göre değişmesi, başaktaki tane sayısı farklılığının kaynağını

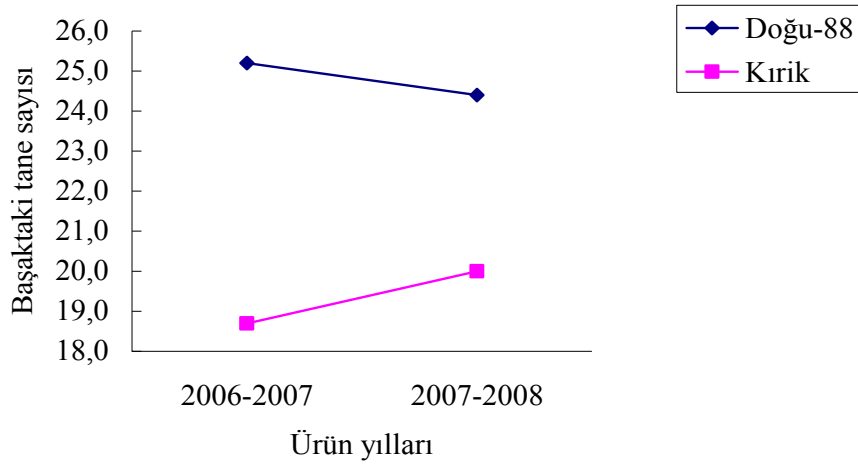
oluşturmuştur. Benzer sonuçlar Öztürk (1996), Tayyar (2008) tarafından da tespit edilmiştir.

Ekim sıklıklarının başaktaki tane sayısını çok önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.25). Yılların, çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak başaktaki tane sayısı 475 tohum/m² sıklığında 22,0, 475 tohum/m²+EY uygulamasında 23,0, 625 tohum/m² ekim sıklığında ise 21,2 adet belirlenmiştir (Çizelge 4.28). Başaktaki tane sayısı 475 tohum/m²+EY uygulamasında diğer sıklıklara göre önemli derecede yüksek olmuş, ekim sıklığının 475 tohum/m²'den 625 tohum/m²'ye çıkarılması başaktaki tane sayısını önemli derecede azaltmıştır. Yabancı otların elle yolma ile ortamdan uzaklaştırılması bitki besin maddeleri, nem ve ışık yönünden bitkiler arası rekabeti azaltmak suretiyle başaktaki tane sayısını artırmış olabilir (David *et al.* 2005). Yüksek ekim sıklıklarında artan ışık ve besin maddesi rekabeti sonucu başak gelişmesi için kullanılabilir asimilatların yetersiz kalması, başaktaki tane sayısını azaltmıştır. Bulgularımıza benzer şekilde, ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak başaktaki tane sayısının azaldığı daha önce yürütülen araştırmalarda da tespit edilmiştir (Osman and Mahmoud 1981; Carr *et al.* 2003b; Türk ve Yürür 2004; Ozturk *et al.* 2006).

Gübre kaynaklarının başaktaki tane sayısı üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.25). Yılların, çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre başaktaki tane sayıları sırası ile 20,3, 24,1, 21,6, 21,4, 22,4, 21,8 ve 22,7 olarak tespit edilmiştir. Başaktaki tane sayısı en fazla NP, en az ise Kontrol uygulamasında belirlenmiş, bu uygulamalar ile diğer gübre kaynakları arasındaki farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.28). Başaktaki tane sayısı yönünden ikinci sırada SG yer almış, bütün gübre kaynaklarında başaktaki tane sayısı Kontrole göre önemli derecede artmıştır. Gübre uygulaması ile bitkilerin azot yönünden beslenme durumlarının iyileşmesi, fertil başakçık ve fertil çiçek sayısını artırmak suretiyle başaktaki tane sayısını artırmıştır (Frederick and Camberato 1994). Kiani *et al.* (2005) ve Gopinath *et al.* (2008) tarafından yürütülen organik buğday yetiştiriciliği ile ilgili araştırmalarda da gübre uygulaması ile başaktaki tane sayısının tüm gübre

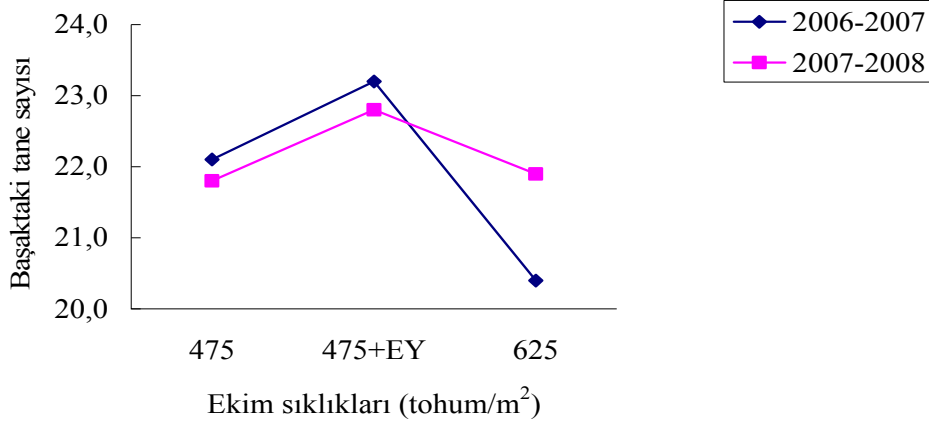
kaynaklarında Kontrole göre önemli derecede arttığı ve en yüksek tane sayısının NP uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir.

Buğday çeşitlerinin başaktaki tane sayısı yönünden yıllara göre kararlı durum göstermemeleri “yıl x çeşit” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.25). İki ürün yılında da başaktaki tane sayısı yönünden Doğu-88 çeşidi Kırık çeşidine göre önemli derecede üstün olmuştur. Ancak, ikinci ürün yılında Doğu-88 çeşidine ait başaktaki tane sayısı azalmışken, Kırık çeşidinde kış zararına bağlı olarak birim alandaki bitki ve başak sayısının azalması, bu karakterlerle olumsuz ilişkili olan (Gebeyahou *et al.* 1982; Ellen 1987) başaktaki tane sayısının artmasına yol açmıştır (Çizelge 4.26, Çizelge 4.27).



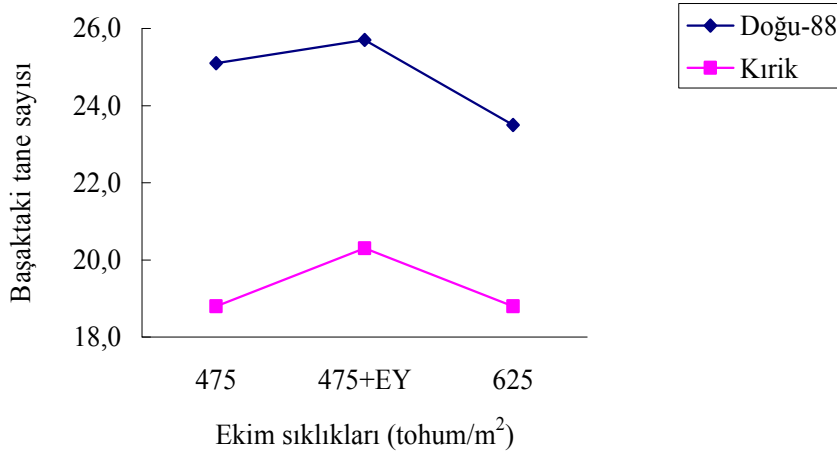
Şekil 4.25. Başaktaki tane sayısına ait "yıl x çeşit" interaksyonu

Ekim sıklığına gösterilen tepkinin ürün yıllarına göre farklı olması, başaktaki tane sayısı yönünden “yıl x ekim sıklığı” interaksyonunun önemli olmasını sağlamıştır (Çizelge 4.25). Ekim sıklığının 625 tohum/m²'ye çıkarılması başaktaki tane sayısını 475 tohum/m²+EY uygulamasına göre 2006-07 ürün yılında 2,8, 2007-08 ürün yılında ise 0,9 adet azaltmıştır. Bu sonuç, “yıl x çeşit” interaksyonunda açıklandığı gibi, ikinci ürün yılında Kırık çeşidine ait başaktaki tane sayısı artışından kaynaklanmıştır (Çizelge 4.26, Çizelge 4.27).



Şekil 4.26. Başaktaki tane sayısına ait "yıl x ekim sıklığı" interaksyonu

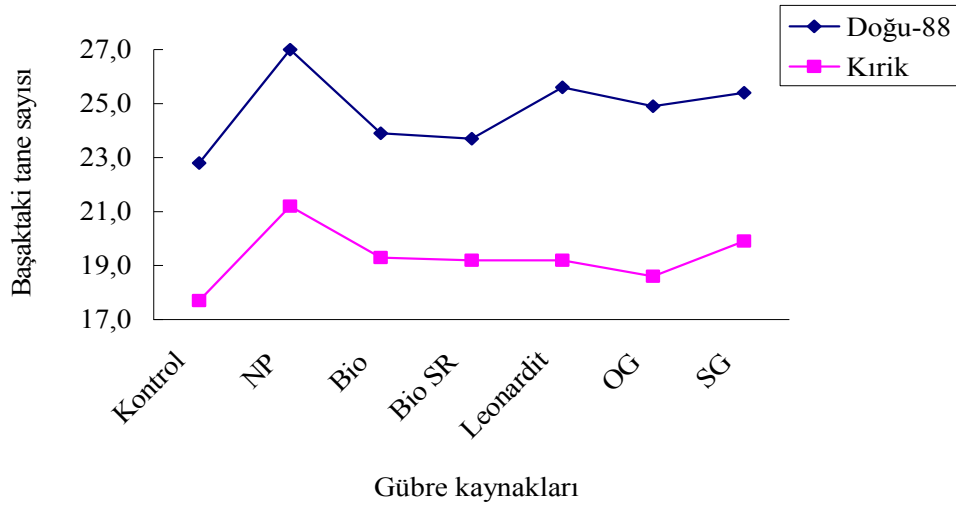
Ekim sıklıklarına çeşitlerin farklı tepki vermesi, başaktaki tane sayısı yönünden “çeşit x ekim sıklığı” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.25). İki çeşitte de başaktaki tane sayısı en yüksek 475 tohum/m²+EY uygulamasında olmakla birlikte, ekim sıklığı 475 tohum/m²’den 625 tohum/m²’ye çıkarıldığında, başaktaki tane sayısı Doğu-88 çeşidinde azalmış, Kırık çeşidinde ise aynı kalmıştır. İkinci ürün yılında Kırık çeşidinde kış zararına bağlı bitki ölümleri, bitki sıklığının başaktaki tane sayısı üzerindeki olumsuz etkisinin görülmesini engellemiştir (Çizelge 4.28).



Şekil 4.27. Başaktaki tane sayısına ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonu

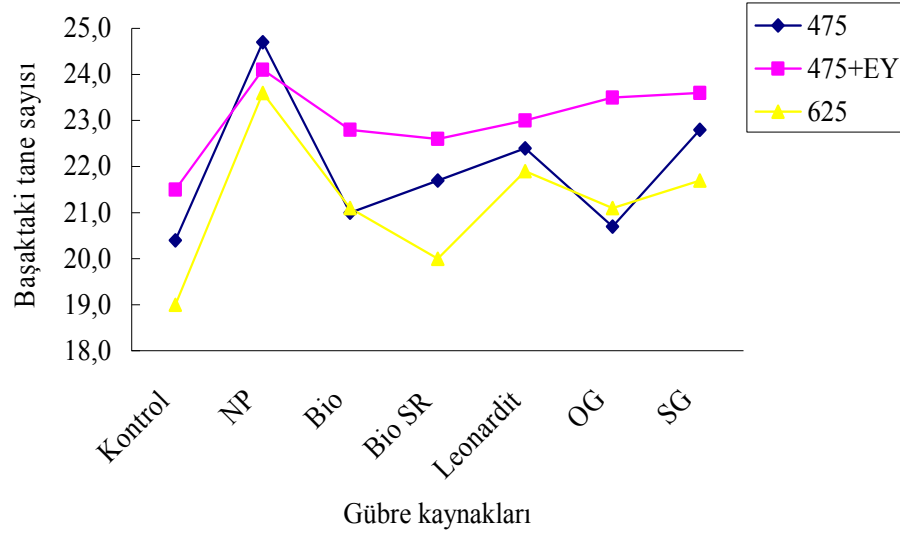
Gübre kaynaklarına çeşitlerin farklı tepki vermesi başaktaki tane sayısı yönünden “çeşit x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli çıkmasını sağlamıştır (Çizelge 4.25). İki

çeşitte de başaktaki tane sayısı en yüksek NP, en düşük Kontrol uygulamalarında olmuştur. Diğer gübre kaynaklarının başaktaki tane sayısı yönünden sıralanışının çeşitlere göre farklılık göstermesi interaksyonun önemli olmasını sağlamıştır (Çizelge 4.28). Nitekim, başaktaki tane sayısı yönünden Doğu-88 çeşidinde 2. sırada yer alan Leonardit, Kırık çeşidinde 6. sırada yer almıştır.



Şekil 4.28. Başaktaki tane sayısına ait "çesit x gübre kaynağı" interaksyonu

Başaktaki tane sayısı yönünden "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu önemli bulunmuştur (Çizelge 4.25). En yüksek başaktaki tane sayısı NP uygulamasında 475 tohum/m², diğer gübre kaynaklarında ise 475 tohum/m²+EY uygulamasında elde edilmiştir. Benzer şekilde, en düşük başaktaki tane sayısı Bio ve OG gübre kaynaklarında 475 tohum/m², diğer gübre kaynaklarında ise 625 tohum/m² sıklığında saptanmıştır. Gübre kaynaklarının başaktaki tane sayısı üzerindeki etkisinin ekim sıklıklarına göre farklılık göstermesi "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.28).



Şekil 4.29. Başaktaki tane sayısına ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" etkileşimi

Gübre kaynaklarının başaktaki tane sayısı üzerindeki etkisinin ekim sıklıklarına ve ürün yıllarına göre farklılık göstermesi "yıl x ekim sıklığı x gübre kaynağı" etkileşiminin önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.25).

4.8. Bin Tane Ağırlığı

4.8.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Bin Tane Ağırlıkları

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ve 2007-08 ürün yılları ile ürün yıllarının ortalaması olarak 1000 tane ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.29'da, 2006-07 ürün yılına ait 1000 tane ağırlıkları ise Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 1000 tane ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri		
		2006-07	2007-08	Birleşik
Yıl (Y)	1	-	-	0,40
Çeşit (Ç)	1	80,70**	74,91**	149,43**
Sıklık (S)	2	135,26**	50,55**	175,50**
Gübre (G)	6	13,62**	13,74**	27,29**
Y x Ç	1	-	-	0,37
Y x S	2	-	-	13,74**
Y x G	6	-	-	0,59
Ç x S	2	3,49*	15,62**	15,98**
Ç x G	6	5,50**	1,86	4,86**
S x G	12	1,97*	3,33**	4,03**
Y x Ç x S	2	-	-	1,97
Y x Ç x G	6	-	-	2,36*
Y x S x G	12	-	-	0,90
Ç x S x G	12	2,39**	2,20**	3,32**
Y x Ç x S x G	12	-	-	0,88
Hata (Yıl)	123	-	-	-
Hata (Birleşik)	249	-	-	-
Varyasyon katsayısı (%)	-	2,35	2,17	2,28

* İle işaretli F değerleri 0,05, ** İle işaretli F değerleri 0,01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

Çeşitlerin 1000 tane ağırlıkları arasındaki fark çok önemli olmuştur (Çizelge 4.29). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak 2006-07 ürün yılında 1000 tane ağırlığı Doğu-88 çeşidinde 37,1, Kırık çeşidinde ise 38,3 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait 1000 tane ağırlıkları (g)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	35,2	36,8	34,7	35,6
	NP	37,7	39,2	37,0	37,9
	Bio	36,6	38,7	35,2	36,8
	Bio SR	35,9	38,3	35,3	36,5
	Leonardit	38,9	39,1	34,7	37,5
	OG	37,0	38,3	35,2	36,8
	SG	38,4	40,4	36,4	38,4
Ortalama		37,1	38,7	35,5	37,1 b
Kırık	Kontrol	38,6	37,8	36,3	37,5
	NP	39,1	40,3	37,8	39,1
	Bio	38,3	39,5	37,2	38,3
	Bio SR	37,8	40,2	37,6	38,5
	Leonardit	37,0	38,7	36,8	37,5
	OG	39,0	39,8	37,3	38,7
	SG	37,7	40,4	37,6	38,6
Ortalama		38,2	39,5	37,2	38,3 a
Çeşitler ortalaması	Kontrol	36,9	37,3	35,5	36,7 c
	NP	38,4	39,7	37,4	38,5 a
	Bio	37,5	39,1	36,2	37,7 b
	Bio SR	36,8	39,2	36,5	37,5 b
	Leonardit	37,9	38,9	35,7	37,5 b
	OG	38,0	39,1	36,2	37,7 b
	SG	38,1	40,4	37,0	38,5 a
Genel ortalama		37,6 b	39,1 a	36,4 c	37,7

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF S: 0,43, G: 0,66, Ç x S: 0,46, Ç x G: 0,94, S x G: 0,87, Ç x S x G: 1,63

Ekim sıklıklarının 1000 tane ağırlığı üzerine etkisi önemli olmuştur (Çizelge 4.29). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarındaki 1000 tane ağırlıkları sırası ile 37,6, 39,1 ve 36,4 g belirlenmiştir. Yabancı otların elle yolunması 1000 tane ağırlığını artırmışken, ekim sıklığı artışı 1000 tane ağırlığını önemli oranda azaltmıştır (Çizelge 4.30).

Gübre kaynakları 1000 tane ağırlığını önemli derecede etkilemiştir (Çizelge 4.29). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre sırası ile 36,7, 38,5, 37,7, 37,5, 37,5, 37,7 ve 38,5 g

1000 tane ağırlığı elde edilmiştir. En yüksek 1000 tane ağırlığı NP ve SG gübre kaynaklarında, en düşük 1000 tane ağırlığı ise Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.30).

4.8.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Bin Tane Ağırlıkları

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait 1000 tane ağırlıkları Çizelge 4.31’de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.29’da verilmiştir.

Çizelge 4.31. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait 1000 tane ağırlıkları (g)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	36,4	37,1	34,9	36,1
	NP	37,3	38,8	37,7	37,9
	Bio	36,7	38,4	35,5	36,9
	Bio SR	35,7	38,4	35,8	36,6
	Leonardit	37,3	38,4	34,8	36,8
	OG	37,3	37,4	36,0	36,9
	SG	38,6	39,8	36,5	38,3
Ortalama		37,0	38,3	35,9	37,1 b
Kırık	Kontrol	38,4	37,0	36,7	37,4
	NP	39,9	39,0	38,1	39,0
	Bio	37,1	38,7	37,8	37,9
	Bio SR	37,1	38,0	38,1	37,7
	Leonardit	38,0	39,1	37,6	38,2
	OG	38,2	38,7	38,6	38,5
	SG	38,3	39,2	37,9	38,5
Ortalama		38,1	38,5	37,8	38,2 a
Çeşitler ortalaması	Kontrol	37,4	37,1	35,8	36,8 c
	NP	38,6	38,9	37,9	38,5 a
	Bio	36,9	38,6	36,7	37,4 bc
	Bio SR	36,4	38,2	37,0	37,2 bc
	Leonardit	37,7	38,7	36,2	37,5 b
	OG	37,7	38,0	37,3	37,7 b
	SG	38,4	39,5	37,2	38,4 a
Genel ortalama		37,6 b	38,4 a	36,9 c	37,6

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır.

AÖF S: 0,40, G: 0,61, Ç x S: 0,57, S x G: 1,06, Ç x S x G: 1,50

Bin tane ağırlığı yönünden Doğu-88 ve Kırık çeşitleri arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.29). Gübre kaynakları ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak 1000 tane ağırlıkları Doğu-88 çeşidinde 37,1, Kırık çeşidinde ise 38,2 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.31).

Ekim sıklığı uygulamalarının 1000 tane ağırlığını önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.29). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarındaki 1000 tane ağırlıkları sırasıyla 37,6, 38,4 ve 36,9 g olarak belirlenmiştir. Birinci ürün yılı ile paralel olarak yabancı otların elle yolunması 1000 tane ağırlığını artırmışken, ekim sıklığı artışı 1000 tane ağırlığını önemli oranda azaltmıştır (Çizelge 4.31).

Gübre kaynaklarının 1000 tane ağırlığı üzerindeki etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.29). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarındaki 1000 tane ağırlıkları sırasıyla 36,8, 38,5, 37,4, 37,2, 37,5, 37,7 ve 38,4 g olarak belirlenmiştir. En yüksek 1000 tane ağırlıkları NP ve SG uygulamalarından elde edilmiş ve bu uygulamalar diğer gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olmuştur. En düşük 1000 tane ağırlığı ise Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.31).

4.3.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Bin Tane Ağırlıkları

Ürün yıllarının ortalaması olarak 1000 tane ağırlıkları Çizelge 4.32’de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.29’da verilmiştir.

Bin tane ağırlığı yönünden ürün yılları arasındaki fark önemli olmamıştır (Çizelge 4.29). Deneme faktörlerinin ortalaması olarak 1000 tane ağırlığı 2006-07 ürün yılında 37,7 g, 2007-08 ürün yılında ise 37,6 g olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.30 Çizelge 4.31).

Çizelge 4.32. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak 1000 tane ağırlıkları (g)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	35,8	36,9	34,8	35,9
	NP	37,5	39,0	37,3	37,9
	Bio	36,7	38,5	35,4	36,9
	Bio SR	35,8	38,4	35,6	36,6
	Leonardit	38,1	38,7	34,8	37,2
	OG	37,1	37,9	35,6	36,9
	SG	38,5	40,1	36,5	38,3
Ortalama		37,1	38,5	35,7	37,1 b
Kırık	Kontrol	38,2	37,4	36,5	37,4
	NP	39,5	39,6	37,9	39,0
	Bio	37,7	39,1	37,5	38,1
	Bio SR	37,4	39,1	37,9	38,1
	Leonardit	37,5	38,9	37,2	37,9
	OG	38,6	39,2	37,9	38,6
	SG	38,0	39,8	37,8	38,5
Ortalama		38,1	39,0	37,5	38,2 a
Çeşitler ortalaması	Kontrol	37,0	37,2	35,7	36,6 c
	NP	38,5	39,3	37,6	38,5 a
	Bio	37,2	38,8	36,4	37,5 b
	Bio SR	36,6	38,7	36,7	37,3 b
	Leonardit	37,8	38,8	36,0	37,5 b
	OG	37,8	38,5	36,8	37,7 b
	SG	38,2	39,9	37,1	38,4 a
Genel ortalama		37,6 b	38,8 a	36,6 c	37,7

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF S: 0,29, G: 0,45, Y x S: 0,42, Ç x S: 0,42, Ç x G: 0,64, S x G: 0,78, Y x Ç x G: 0,69, Ç x S x G: 1,11

Yılların birlikte analizi sonuçları 1000 tane ağırlığı yönünden çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.29). Yıllar, gübre kaynakları ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak 1000 tane ağırlığı Doğu-88 çeşidinde 37,1 g, Kırık çeşidinde ise 38,2 g olarak belirlenmiş, Kırık çeşidi Doğu-88 çeşidine göre önemli derecede üstün olmuştur (Çizelge 4.32). Tane ağırlığı; kardeşlenme derecesi, başakta oluşan tane sayısı, lag periyodu, tane dolun periyodu ve yaprak alanı süresi gibi birçok fizyolojik süreç tarafından etkilenmektedir. Bu fizyolojik olayların çeşitlere göre farklı farklı seyretmesi, 1000 tane ağırlığının da farklı olmasına yol açmaktadır. Bu araştırmada Kırık çeşidinin daha yüksek 1000 tane ağırlığına sahip olması, bu çeşidin

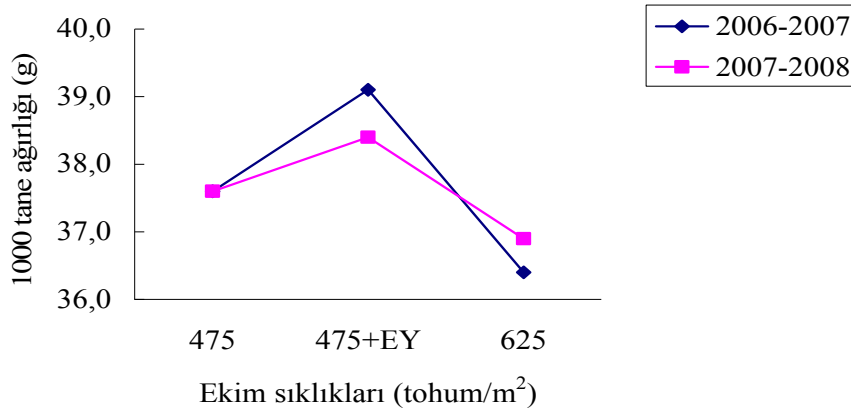
metrekarede daha az sayıda başak ve başakta daha az sayıda tane oluşturmasının bir sonucudur. Bin tane ağırlığı yönünden çeşitler arasında önemli farkların bulunduğu, diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Kamal *et al.* 2003; Abouzienna *et al.* 2008; Bicanova *et al.* 2008; Tayyar 2008).

Ekim sıklıklarının 1000 tane ağırlığını çok önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.29). Yıllar, çeşitler ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m² sıklığında 37,6 g, 475 tohum/m²+EY uygulamasında 38,8 g, 625 tohum/m² ekim sıklığında ise 36,6 g 1000 tane ağırlığı hesaplanmıştır. Sapa kalkma başlangıcında parsellerdeki yabancı otların elle yolunduğu uygulamada, diğer uygulamalara göre önemli derecede yüksek 1000 tane ağırlığı elde edilmiş, ekim sıklığındaki artış 1000 tane ağırlığını önemli derecede azaltmıştır (Çizelge 4.32). Yabancı otlar, buldukları ortamlarda su, besin maddeleri ve ışıktan yararlanabilme bakımından kültür bitkileri ile rekabet halindedir (Aksoy 2003). Yabancı otların elle yolunarak ortamdan uzaklaştırılması, bitkilerin toprak nemi ve besin maddelerinden daha fazla yararlanmalarına, tane dolum süresi ve yaprak alanı süresinin artmasına, dolayısıyla bu karakterlerle olumlu ilişkili olan 1000 tane ağırlığının (Gebeyehou *et al.* 1982; Steduto *et al.* 1986) da artmasını sağlamıştır. Sary *et al.* (2009), organik tarım koşullarında yabancı otların elle yolunması ile 1000 tane ağırlığının Kontrole göre %3,5 arttığını saptamışlardır. Abouzienna *et al.* (2008) tarafından yürütülen araştırmada da yabancı ot kontrolüne yönelik farklı uygulamalar içerisinde en yüksek 1000 tane ağırlığı elle yolma uygulamasından elde edilmiş ve 1000 tane ağırlığı kontrole göre %5,2 artmıştır. Yüksek ekim sıklığında su ve besin maddeleri yönünden bitkiler arası rekabetin artması, tane dolum süresinin kısılmasına ve 1000 tane ağırlığının azalmasına yol açmıştır. Artan ekim sıklığına bağlı olarak 1000 tane ağırlığının azaldığını diğer araştırmacılar da tespit etmiştir (Öztürk 1996; Türk ve Yürür 2004). Diğer yandan, Carr *et al.* (2003b), Beavers *et al.* (2004) ve Ozturk *et al.* (2006) gibi araştırmacılar ise ekim sıklığının 1000 tane ağırlığını önemli derecede değiştirmediğini bildirmişlerdir.

Gübre kaynaklarının 1000 tane ağırlığı üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.29). Yılların, çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio

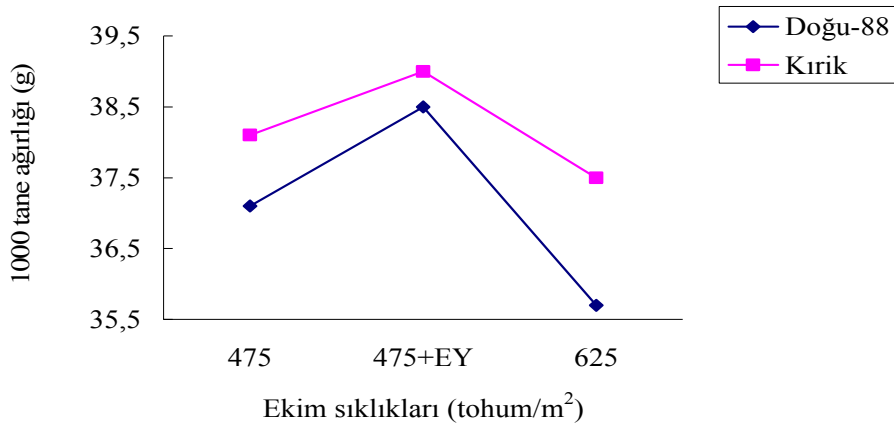
SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına ait 1000 tane ağırlıkları sırası ile 36,6, 38,5, 37,5, 37,3, 37,5, 37,7 ve 38,4 g olarak hesaplanmıştır. En yüksek 1000 tane ağırlıkları NP ve SG uygulamalarından elde edilmiş ve diğer gübre kaynakları ile aralarındaki farklar önemli olmuştur. En düşük 1000 tane ağırlığı, diğer gübre kaynaklarından önemli derecede farklı olarak Kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.32). Gübre kaynaklarının 1000 tane ağırlığı üzerindeki olumlu etkisi, tane dolun süresi ve yaprak alanı indeksindeki artışlarla ilgili olabilir. Nitekim, Martin *et al.* (1990), azotun yaprak alanı ve aktif fotosentez süresi üzerindeki olumlu etkisi nedeniyle 1000 tane ağırlığını artırdığını bildirmişlerdir. Sonuçlarımızla benzer olarak, Kiani *et al.* (2005) ve Gopinath *et al.* (2008) tarafından yürütülen organik buğday tarımına yönelik araştırmalarda en yüksek 1000 tane ağırlığı mineral gübrelemeden elde edilmiş, bunu çiftlik gübresi izlemiş, en düşük 1000 tane ağırlığı ise Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Farklı gübre kaynakları ile Sary *et al.* (2009) tarafından yürütülen araştırmada ise, gübre kaynaklarının 1000 tane ağırlığı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Ekim sıklığının 1000 tane ağırlığı üzerindeki etkisinin ürün yıllarına göre farklı olması, "yıl x ekim sıklığı" interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.29). Bin tane ağırlığı 475 tohum/m²+EY uygulamasında 2006-07, 625 tohum/m² sıklığında ise 2007-08 ürün yılında daha yüksek olmuştur. İkinci ürün yılında kış zararına bağlı olarak Kırık çeşidinde bitki ölümlerinin meydana gelmesi, 625 tohum/m² sıklığında birinci ürün yılına göre daha yüksek 1000 tane ağırlığına neden olmuş olabilir (Çizelge 4.30, Çizelge 4.31).



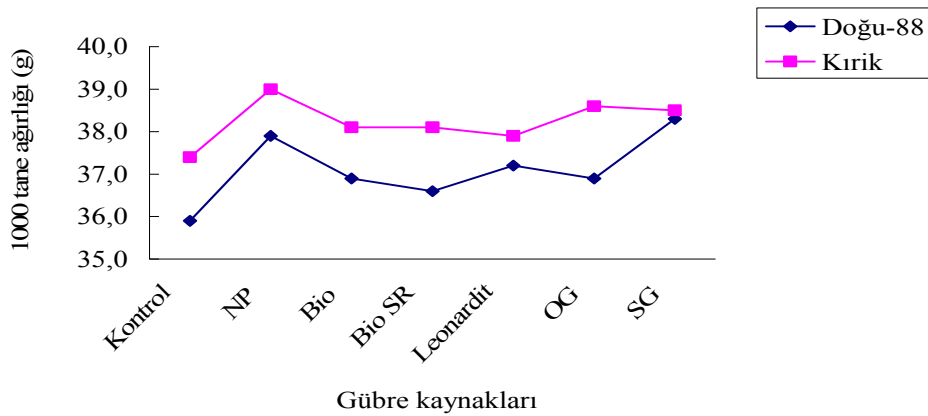
Şekil 4.30. 1000 tane ağırlığına ait "yıl x ekim sıklığı" interaksiyonu

Ekim sıklıklarına çeşitlerin farklı tepki vermesi, 1000 tane ağırlığı yönünden “çeşit x ekim sıklığı” interaksyonunun önemli olmasını sağlamıştır (Çizelge 4.29). İki çeşitte de en yüksek 1000 tane ağırlığı 475 tohum/m²+EY, en düşük 1000 tane ağırlığı ise 625 tohum/m² sıklığında hesaplanmış olmakla birlikte, ekim sıklığı artışına bağlı olarak 1000 tane ağırlığı 475 tohum/m²+EY uygulamasına göre Doğu-88 çeşidinde 2,5 g, Kırık çeşidinde ise 1,5 g azalmıştır (Çizelge 4.32).



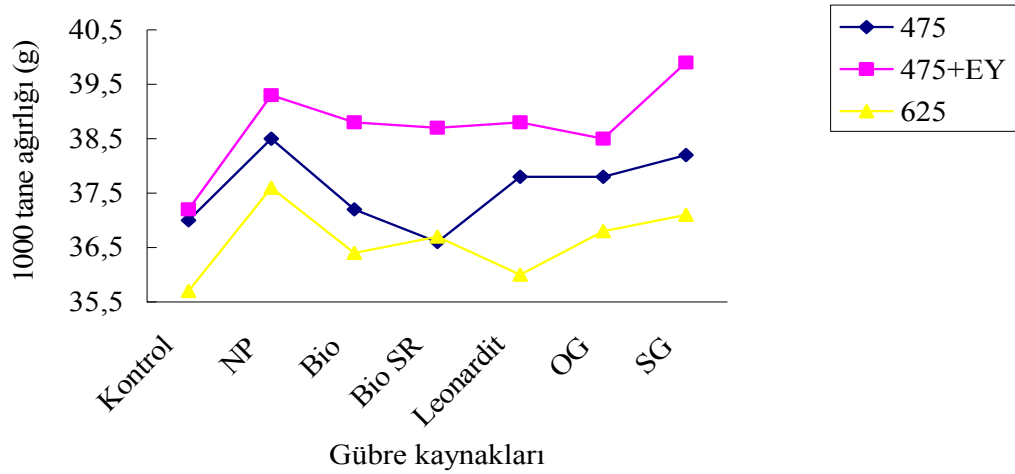
Şekil 4.31. 1000 tane ağırlığına ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonu

Gübre kaynaklarına çeşitlerin farklı tepki vermesi 1000 tane ağırlığı yönünden “çeşit x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.29). Bu sonuç, Doğu-88 çeşidinin SG uygulamasına Kırık çeşidine göre daha yüksek tepki vermesinden kaynaklanmıştır. Nitekim SG uygulaması 1000 tane ağırlığını Kontrole göre Doğu-88 çeşidinde 2,4 g, Kırık çeşidinde ise 1,1 g artırmıştır (Çizelge 4.32).



Şekil 4.32. 1000 tane ağırlığına ait "çeşit x gübre kaynağı" interaksyonu

Gübre kaynaklarının 1000 tane ağırlığı üzerindeki etkisinin ekim sıklığı uygulamalarına göre farklı olması “ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli çıkmasını sağlamıştır (Çizelge 4.29). Bütün gübre kaynaklarında en yüksek 1000 tane ağırlığı 475 tohum/m²+EY uygulamasında elde edilmiştir. Ancak, en düşük 1000 tane ağırlığını Bio SR gübre kaynağı 475 tohum/m² sıklığında, diğer gübre kaynakları ise 625 tohum/m² sıklığında sağlamıştır (Çizelge 4.32).



Şekil 4.33. 1000 tane ağırlığına ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu

Çeşitlerin gübre kaynaklarına tepkilerinin ürün yıllarına göre farklılık göstermesi, 1000 tane ağırlığı yönünden “yıl x çeşit x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.29).

Çeşitlerin ekim sıklıklarına tepkilerinin gübre kaynaklarına göre farklılık göstermesi 1000 tane ağırlığı yönünden “çeşit x ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli olmasını sağlamıştır (Çizelge 4.29).

4.9. Tane Verimi

4.9.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Tane Verimleri

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ve 2007-08 ürün yılları ile ürün yıllarının ortalaması olarak tane verimlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.33'te, 2006-07 ürün yılına ait tane verimleri ise Çizelge 4.34'te verilmiştir.

Çizelge 4.33. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin tane verimlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri		
		2006-07	2007-08	Birleşik
Yıl (Y)	1	-	-	393,81**
Çeşit (Ç)	1	681,25**	1796,11**	2422,36**
Sıklık (S)	2	14,03**	11,35**	26,46**
Gübre (G)	6	32,81**	34,81**	65,49**
Y x Ç	1	-	-	177,79**
Y x S	2	-	-	0,03
Y x G	6	-	-	1,27**
Ç x S	2	2,22	1,29	3,02
Ç x G	6	4,69**	21,40**	21,50**
S x G	12	1,20	1,32	1,71
Y x Ç x S	2	-	-	1,08
Y x Ç x G	6	-	-	5,60**
Y x S x G	12	-	-	0,95
Ç x S x G	12	0,62	0,79	0,71
Y x Ç x S x G	12	-	-	0,73
Hata (Yıl)	123	-	-	-
Hata (Birleşik)	249	-	-	-
Varyasyon katsayısı (%)	-	9,08	12,33	10,47

** İle işaretli F değerleri 0,01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

Tane verimi yönünden çeşitler arasındaki fark çok önemli olmuştur (Çizelge 4.33). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak 2006-07 ürün yılında Doğu-88 çeşidinden 426,8 kg/da, Kırık çeşidinden ise 294,9 kg/da tane verimi elde edilmiştir. Doğu-88 çeşidi Kırık çeşidine göre %44,7 daha yüksek tane verimi sağlamıştır (Çizelge 4.34).

Ekim sıklıklarının tane verimi üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.33). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarına ait tane verimlerinin sırası ile 342,2, 373,0 ve 367,3 kg/da olduğu belirlenmiştir. Yabancı otların elle yolunması ve ekim sıklığındaki artış tane verimini önemli derecede artırmıştır (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait tane verimleri (kg/da)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	311,4	368,7	365,9	348,7
	NP	497,0	523,6	502,0	507,6
	Bio	344,6	399,3	420,6	388,2
	Bio SR	362,4	461,9	427,9	417,4
	Leonardit	398,8	436,9	423,3	419,7
	OG	448,3	455,5	426,6	443,5
	SG	451,0	474,2	462,8	462,7
Ortalama		401,9	445,7	432,7	426,8 <i>a</i>
Kırık	Kontrol	236,2	271,4	268,2	258,6
	NP	345,2	346,3	350,6	347,3
	Bio	267,6	293,0	288,4	283,0
	Bio SR	274,2	294,2	294,0	287,5
	Leonardit	278,1	309,1	312,4	299,9
	OG	294,3	289,2	294,5	292,6
	SG	281,9	298,8	305,3	295,3
Ortalama		282,5	300,3	301,9	294,9 <i>b</i>
Çeşitler ortalaması	Kontrol	273,8	320,1	317,0	303,6 <i>e</i>
	NP	421,1	435,0	426,3	427,5 <i>a</i>
	Bio	306,1	346,2	354,5	335,6 <i>d</i>
	Bio SR	318,3	378,1	361,0	352,4 <i>cd</i>
	Leonardit	338,4	373,0	367,8	359,8 <i>bcd</i>
	OG	371,3	372,3	360,5	368,0 <i>bc</i>
	SG	366,5	386,5	384,0	379,0 <i>b</i>
Genel ortalama		342,2 <i>b</i>	373,0 <i>a</i>	367,3 <i>a</i>	360,8

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır.
AÖF S: 16,20, G: 24,74, Ç x G: 34,99

Gübre kaynaklarının tane verimini önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.33). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarından sırası ile 303,6, 427,5, 335,6, 352,4, 359,8,

368,0 ve 379,0 kg/da tane verimi elde edilmiştir. En yüksek tane verimi NP uygulamasından elde edilmiş ve diğer gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olmuştur. Tane verimi yönünden ikinci sırada SG, üçüncü sırada ise OG uygulaması yer almıştır. En düşük tane verimi ise diğer gübre kaynaklarından farklı olarak Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.34).

4.9.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Tane Verimleri

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait tane verimi Çizelge 4.35'te, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.33'te verilmiştir.

Tane verimi yönünden çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.33). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Doğu-88 çeşidinden 403,8 kg/da, Kırık çeşidinden ise 171,8 kg/da tane verimi elde edilmiştir. İkinci ürün yılında Doğu-88 çeşidi Kırık çeşidine göre %135,0 daha yüksek tane verimi sağlamıştır (Çizelge 4.35).

Tane verimi yönünden ekim sıklıkları arasındaki farklar çok önemli olmuştur (Çizelge 4.33). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarına karşılık sırasıyla 269,7, 300,1 ve 293,7 kg/da tane verimi elde edilmiştir. Birinci ürün yılı sonuçları ile paralel olarak yabancı otların elle yolunması ve ekim sıklığı artışı ile tane verimi önemli derecede artmıştır (Çizelge 4.35).

Gübre kaynaklarının tane verimi üzerindeki etkisinin çok önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.33). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına karşılık sırasıyla 234,1, 361,2, 260,5, 259,0, 279,1, 307,8 ve 313,0 kg/da tane verimi elde edilmiştir. En yüksek tane verimi NP uygulamasından elde edilmiş ve bu uygulama diğer gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olmuştur. Birinci ürün yılı sonuçları ile paralel olarak tane verimi

yönünden SG ve OG gübre kaynakları sırasıyla ikinci ve üçüncü sırada yer almıştır. En düşük tane verimi ise Kontrol uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.35. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait tane verimleri (kg/da)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	295,5	321,2	310,2	308,9
	NP	527,3	527,4	542,7	532,5
	Bio	330,6	367,9	359,2	352,6
	Bio SR	310,6	377,3	372,5	353,5
	Leonardit	374,6	405,6	384,8	388,3
	OG	439,7	480,0	436,9	452,2
	SG	381,9	439,0	496,1	439,0
Ortalama		380,0	416,9	414,6	403,8 a
Kırık	Kontrol	142,1	171,5	164,5	159,3
	NP	192,6	197,4	179,9	190,0
	Bio	159,1	164,5	181,7	168,4
	Bio SR	148,3	164,8	180,4	164,5
	Leonardit	151,6	193,3	164,8	169,9
	OG	152,4	188,1	149,8	163,4
	SG	170,3	203,2	187,7	187,1
Ortalama		159,5	183,2	172,7	171,8 b
Çeşitler ortalaması	Kontrol	218,8	246,3	237,4	234,1 d
	NP	360,0	362,4	361,3	361,2 a
	Bio	244,9	266,2	270,5	260,5 cd
	Bio SR	229,4	271,0	276,4	259,0 cd
	Leonardit	263,1	299,4	274,8	279,1 c
	OG	296,0	334,1	293,3	307,8 b
	SG	276,1	321,1	341,9	313,0 b
Genel ortalama		269,7 b	300,1 a	293,7 a	287,8

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır.

AÖF S: 17,54, G: 26,80, Ç x G: 37,90

4.9.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Tane Verimleri

Ürün yıllarının ortalaması olarak tane verimleri Çizelge 4.36'da, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.33'te verilmiştir.

Çizelge 4.36. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak tane verimleri (kg/da)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	303,4	357,4	338,1	333,0
	NP	512,2	525,5	522,4	520,0
	Bio	337,6	383,6	389,9	370,4
	Bio SR	336,5	419,6	400,2	385,4
	Leonardit	386,7	421,2	404,0	404,0
	OG	444,0	467,8	431,7	447,8
	SG	416,4	456,6	479,4	450,8
Ortalama		391,0	433,1	423,7	415,9 <i>a</i>
Kırık	Kontrol	189,1	221,5	216,3	209,0
	NP	268,9	271,8	265,3	268,7
	Bio	213,3	228,8	235,0	225,7
	Bio SR	211,2	229,5	237,2	226,0
	Leonardit	214,8	251,2	238,6	234,9
	OG	223,3	238,6	222,1	228,0
	SG	226,1	251,0	246,5	241,2
Ortalama		221,0	241,8	237,3	233,3 <i>b</i>
Çeşitler ortalaması	Kontrol	246,3	289,4	277,2	271,0 <i>e</i>
	NP	390,5	398,7	393,8	394,3 <i>a</i>
	Bio	275,5	306,2	312,5	298,0 <i>d</i>
	Bio SR	273,9	324,5	318,7	305,7 <i>cd</i>
	Leonardit	300,7	336,2	321,3	319,4 <i>c</i>
	OG	333,7	353,2	326,9	337,9 <i>b</i>
	SG	321,3	353,8	363,0	346,0 <i>b</i>
Genel ortalama		306,0 <i>b</i>	337,4 <i>a</i>	330,5 <i>a</i>	324,6

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF S: 11,79, G: 18,01, Y x Ç: 13,62, Y x G: 25,48, Ç x G: 25,48, Y x Ç x G: 36,03

Tane verimi yönünden ürün yılları arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.33). Deneme faktörlerinin ortalaması olarak tane verimi 2006-07 ürün yılında 360,8 kg/da iken, 2007-08 ürün yılında 287,8 kg/da olmuştur (Çizelge 4.34, Çizelge 4.35). Buğday yetiştiriciliği yönünden iklim koşullarının birinci ürün yılında daha elverişli olması, bu ürün yılında daha yüksek tane verimlerinin elde edilmesini sağlamıştır. Çizelge 3.2'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yağış miktarı ve dağılımı yönünden 2006-07 ürün yılı oldukça üstün olmuştur. Daha düşük yağış miktarı, çiçeklenme ve tane dolum süresindeki daha yüksek sıcaklıklar ve Kırık çeşidinde kış zararına bağlı bitki ölümleri nedeniyle 2007-08 ürün yılına ait tane verimi önemli

derecede azalmıştır. Tane verimi yönünden ürün yılları arasındaki farkların, yağış miktarı, yağışın vejetasyon dönemi içerisindeki dağılımı ve gelişme dönemi içerisindeki sıcaklık dereceleri ile yakın ilişkili olduğu diğer araştırmacılar tarafından da ifade edilmiştir (Spiertz and Vos 1985; Mahler *et al.* 1994). Birinci ürün yılındaki daha elverişli iklim koşullarına bağlı olarak daha yüksek m²'de başak sayısı, başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, yaprak alanı indeksi ve tane dolum süresi değerleri elde edilmiş, söz konusu karakterlerle olumlu ilişkili olan tane verimi de (Keim and Kronstad 1981; Guiducci 1987; Siddique *et al.* 1989; Öztürk 1999) artmıştır.

Yılların birlikte analizi sonuçları tane verimi yönünden çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.33). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak tane verimi Doğu-88 çeşidinde 415,9 kg/da, Kırık çeşidinde ise 233,3 kg/da olarak belirlenmiştir. Daha yeni ve bir ıslah çeşidi olan Doğu-88, eski ve bir populasyon olan Kırık çeşidine göre %78,3 daha fazla tane verimi sağlamıştır (Çizelge 4.36). Organik tarım veya geleneksel tarım koşullarında yetiştirilen buğday çeşitleri morfofizyolojik özellikleri ve verim unsurlarındaki farklılıklara bağlı olarak gerçekleşen tane verimleri yönünden önemli derecede farklılık gösterebilmektedir. Konu ile ilgili daha önce yürütülen araştırmalarda da, organik tarım koşullarında yetiştirilen eski populasyon veya çeşitlerin düşük verim potansiyelleri (Kitchen *et al.* 2003; Guarda *et al.* 2004), kardeşlenme modeli ve kök sistemi özelliklerine bağlı olarak düşük N-alım ve N-kullanım yetenekleri (Baresel *et al.* 2008) nedeniyle daha düşük tane verimi sağladıkları tespit edilmiştir. David *et al.* (2005), organik tarım koşullarında tane verimindeki farklılıkların başlıca buğday çeşitlerinin N beslenme durumları ile birim alandaki tane sayılarından kaynaklandığını belirlemişlerdir. Bu araştırma sonuçları, Erzurum yöresi kuru tarım koşullarında organik buğday yetiştiriciliğinde, yüksek ve istikrarlı tane verimi bakımından Doğu-88 çeşidinin tercih edilmesi gerektiğini göstermiştir.

Organik buğday üretiminin geleneksel buğday üretimine göre en önemli dezavantajı düşük verimliliğidir (David *et al.* 2005; Gopinath *et al.* 2008). Bu araştırmada elde edilen tane verimi değerleri, Erzurum yöresi kuru tarım koşulları dikkate alındığında yüksek

olarak kabul edilebilir. Organik uygulamalar yanında Kontrol uygulamasında da yüksek sayılabilecek tane veriminin elde edilmesi, deneme yerlerinde önceki iki ürün yılında nadas uygulamasından kaynaklanmış olabilir (Kitchen *et al.* 2003).

Ekim sıklıklarının tane verimini çok önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.33). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak tane verimi 475 tohum/m² sıklığında 306,0 kg/da, 475 tohum/m²+EY uygulamasında 337,4 kg/da, 625 tohum/m² sıklığında ise 330,5 kg/da olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.36). Tane verimi yönünden 475 tohum/m²+EY uygulaması ile 625 tohum/m² sıklığı farksız bulunmuş, bu iki uygulama 475 tohum/m² sıklığına göre önemli derecede üstün olmuştur. Organik buğday tarımında tane verimini sınırlayan en önemli faktörlerden birisi de yabancı otlardır (Bertholdsson 2005). Bu araştırmanın 475 tohum/m²+EY uygulamasındaki “çeşit x gübre kaynağı” kombinasyonlarında, 2006-07 ve 2007-08 ürün yıllarındaki m²'deki yabancı ot sayıları sırasıyla 41-67 ve 26-57, m²'deki yabancı ot bioması ise sırasıyla 24-121 ve 15-248 g arasında değişim göstermiştir. Sapa kalkma başlangıcı döneminde parsellerdeki yabancı otların elle yolunması ile tane veriminin önemli derecede artması, uygulamanın bitkilerin su ve besin maddelerinden daha etkin yararlanmalarına fırsat vermesinden kaynaklanmış olabilir (Garcia-Martin *et al.* 2007; Mason *et al.* 2007b; Abouziena *et al.* 2008; Sary *et al.* 2009). Kaut *et al.* (2008), yabancı ot rekabetinin organik tarım koşullarında tane verimini %30 azalttığını tespit etmişlerdir. David *et al.* (2005), organik buğday alanlarında çiçeklenme dönemindeki yabancı ot yoğunluğu ve türlerinin çok değişken olduğunu, yabancı ot yoğunluğu arttıkça çiçeklenme öncesi N-beslenme noksanlığının arttığını, birim alandaki tane sayısının ise azaldığını vurgulamışlardır. Yabancı ot kontrol metotlarının (kontrol, elle yolma, kimyasal mücadele, ekim sıklığını artırma) etkilerini araştıran Turk and Tawaha (2002), Abouziena *et al.* (2008) ve Sary *et al.* (2009), en yüksek tane verimlerini yabancı otların elle yolunduğu uygulamadan elde etmişlerdir. Ekim sıklığının 475 tohum/m²'den 625 tohum/m²'ye çıkarılması, birim alanda oluşan başak sayısı artışına bağlı olarak tane verimini artırmıştır (Turk and Tawaha 2002). Ekim sıklığının artırılması ile buğday yabancı otlarla daha iyi rekabet edebilmekte, verim ve kalitenin korunabilmesi için ekim sıklığının çeşidin rekabet yeteneğine göre ayarlanması

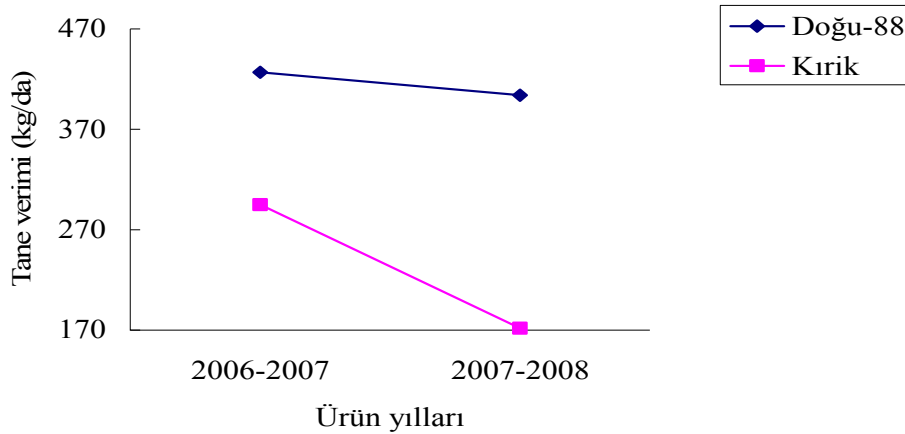
önerilmektedir (Davies and Welsh 2001; Beawers *et al.* 2004). Oztürk *et al.* (2006), Kırık buğday çeşidi ile yürüttükleri araştırmada kışlık ekimde sıklığın 475 tohum/m²'den 625 tohum/m²'ye çıkarılması ile tane veriminin %11,6 arttığını, aynı araştırmada yabancı ot yoğunluğunu araştıran Zengin *et al.* (2009) ise ekim sıklığındaki bu artış ile birim alandaki yabancı ot kuru ağırlığının %27 azaldığını tespit etmişlerdir. Turk and Tawaha (2002), buğdayda ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak birim alandaki yabancı ot sayısı ve ağırlığının önemli derecede azaldığını, tane veriminin ise önemli derecede arttığını belirlemiş, yabancı otlara karşı daha yüksek ürün rekabetine fırsat vermesi nedeniyle yüksek ekim sıklığını önermişlerdir. Organik buğday üretiminde yabancı ot kontrol yöntemi olarak ekim sıklığını araştıran Beawers *et al.* (2004), ekim sıklığı arttıkça birim alandaki yabancı ot biomasının önemsiz de olsa azaldığını, sıklığın etkisinin çeşit, çevre faktörleri ve yabancı ot yoğunluk durumuna göre değiştiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, organik buğday yetiştiriciliğinde yabancı otların baskılanması ve daha yüksek tane verimi için ekim sıklığının geleneksel buğday tarımına göre %15 artırılmasını önermişlerdir. Bu araştırmanın ilk iki yıllık sonuçları, 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarının tane verimi yönünden farksız olduğunu göstermiştir. Bu uygulamalardan hangisinin daha ekonomik olduğu, araştırmanın üçüncü yılı sonunda yapılacak ekonomik analizler ile ortaya konacaktır. Bununla birlikte, dar ekim alanlarında ve iş gücünün ucuz olduğu yerlerdeki organik buğday üretiminde, sapa kalkma başlangıcında yabancı otların elle yolunmasının daha uygun olacağı söylenebilir. Geniş üretim alanları ve iş gücünün pahalı olduğu durumlarda ise ekim sıklığının geleneksel üretim koşullarına göre %30 artırılması tercih edilebilir.

Gübre kaynaklarının tane verimi üzerine etkisi önemli olmuştur (Çizelge 4.33). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre sırası ile 271,0, 394,3, 298,0, 305,7, 319,4, 337,9 ve 346,0 kg/da tane verimi elde edilmiştir. En yüksek tane verimi NP uygulamasından elde edilmiş ve diğer gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olmuştur. Tane verimi yönünden ikinci sırada SG, üçüncü sırada ise OG yer almış ve bu iki gübre kaynağı arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Bu gübre kaynaklarını azalan tane verimleri ile

Leonardit, Bio SR ve Bio izlemiştir. En düşük tane verimi ise Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.36). Bütün gübre kaynakları birim alandaki başak sayısı (Çizelge 4.24) ve başaktaki tane sayısını (Çizelge 4.28) olumlu ve önemli derecede etkilemek suretiyle tane veriminin Kontrole göre artmasını sağlamıştır. Bitki besin maddelerini daha yüksek oranlarda ve bitkiler tarafından kolay alınabilir formda içeren mineral gübrelerin bitki gelişmesi ve tane verimi üzerindeki olumlu etkisi çok sayıda araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Mineral gübreleme yanında farklı organik gübre kaynaklarının (çiftlik gübresi, kompost, buğday sapı, çeltik sapı, kanalizasyon artıkları ve yeşil gübreleme) kullanıldığı daha önceki araştırmalarda da en yüksek tane verimleri mineral gübre uygulamasından elde edilmiştir (Ahmad *et al.* 2001; Kismanyork and Ragasits 2003; Garcia-Martin *et al.* 2007; Mader *et al.* 2007; Sary *et al.* 2009). Bu araştırmada, tane verimi yönünden ikinci ve üçüncü sırada yer alan SG ve OG gübre kaynaklarına ait tane verimleri mineral gübrelemeye (NP) göre sırasıyla %12,2 ve 14,3 daha düşük olmuştur. Farklı ekolojik koşullarda ve çeşitlerle yürütülmüş olmakla birlikte, organik tarım koşullarında geleneksel tarıma göre tane verimindeki azalma oranını David *et al.* (2005) %20-40, Mader *et al.* (2007) %30-40, Kitchen *et al.* (2003) %10-30 olarak bildirmişlerdir. Kitchen *et al.* (2003), organik sistemlerdeki verim kayıplarında en önemli faktörün besin noksanlıkları olduğunu, David *et al.* (2005), organik buğday tarımında tane verimindeki farklılıkların başlıca bitkilerin çiçeklenme öncesi dönemdeki N beslenme durumlarından kaynaklandığını, Gopinath *et al.* (2008), organik sistemlerde azalan verimlerin topraktaki düşük besin içeriği ve organik materyallerin düşük mineralizasyon oranları ile ilişkili olduğunu, Ryan *et al.* (2004) ise, organik buğday alanlarındaki fosfor yetersizliğinin erken fide gelişmesini sınırlamak suretiyle yabancı otlarla rekabeti ve tane verimini azalttığını bildirmişlerdir. Başta çiftlik gübresi olmak üzere, organik gübreler uygulanan miktarları ve özelliklerine bağlı olarak bitkiye N ve P gibi önemli besin maddelerini sağlayabilmekte, toprakta agregat stabilitesini, infiltrasyonu, mikrobiyal aktiviteyi, strüktürü, su tutma kapasitesini ve kation değiştirme kapasitesini artırmaktadır (Barzegar *et al.* 2002; Kiani *et al.* 2005). Organik buğday tarımında azot ve fosforun başlıca kaynağı ekim öncesi uygulanan organik gübrelerin ve ön bitkiden kalan organik maddenin mineralizasyonu olup, besin elverişliliğinin kontrolü zordur (Baresel *et al.* 2008). Bu araştırmada SG ve OG uygulamaları tane veriminde Kontrole göre sırasıyla %27,7 ve %24,7 artış sağlamıştır.

Farklı kaynaklı ve uygulama miktarlarında olmakla birlikte, çiftlik gübresinin tane verimini önemli derecede artırdığı daha önce yürütülen araştırmalarda da tespit edilmiştir (Rasool *et al.* 2007; Barzegar *et al.* 2002; Kiani *et al.* 2005; Gopinath *et al.* 2008). SG ve OG gübre kaynakları, diğer organik gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olarak birbirlerinden farksız bulunmuştur. Bu iki gübre kaynağından hangisinin daha ekonomik olduğu, yukarıda söz edildiği gibi, üçüncü ürün yılı sonunda yapılacak ekonomik analizlerle belirlenecektir. Bununla birlikte, bitkisel ve hayvansal üretimin birlikte yapıldığı işletmelerde, çiftlik gübresine ulaşmanın kolay olduğu durumlarda ve dar ekim alanlarında çiftlik gübresinin birinci tercih olacağı söylenebilir.

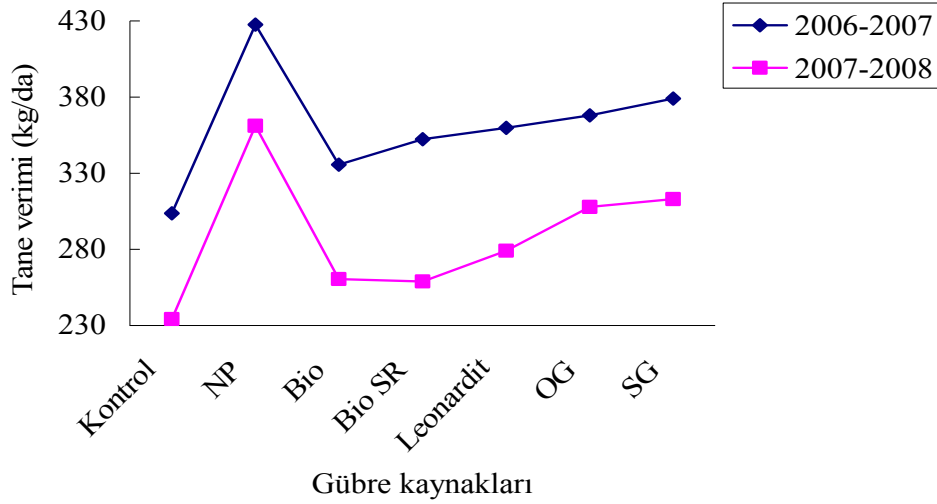
Buğday çeşitlerinin tane verimi yönünden ürün yıllarına göre kararlı durum göstermemeleri “yıl x çeşit” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.33). Her iki ürün yılında da Doğu-88 çeşidi Kırık çeşidine göre daha yüksek tane verimine sahip olmuştur. Ancak, ikinci ürün yılında Doğu-88 çeşidinin tane verimi birinci ürün yılına göre %5,4 azalmışken, Kırık çeşidinin tane verimi kış zararına bağlı bitki ölümleri nedeniyle %41,7 azalmıştır (Çizelge 4.34, Çizelge 4.35).



Şekil 4.34. Tane verimine ait "yıl x çeşit" interaksyonu

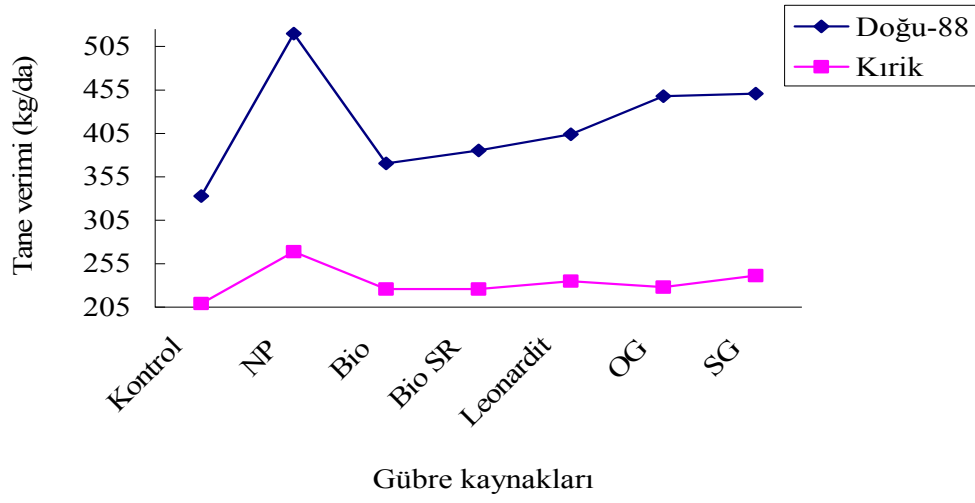
Gübre kaynaklarına gösterilen tepkinin ürün yıllarına göre farklılık göstermesi tane verimi yönünden “yıl x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.33). Birinci ürün yılında bütün gübre kaynakları tane verimi yönünden

Kontrole göre önemli derecede üstün olmuşken, ikinci ürün yılında Bio ve Bio SR gübre kaynakları ile Kontrol arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.34, Çizelge 4.35). Bu sonuç, birinci ürün yılındaki yüksek yağış miktarının gübrelerin mineralizasyonu üzerindeki etkisinden kaynaklanmış olabilir.



Şekil 4.35. Tane verimine ait "yıl x gübre kaynağı" interaksyonu

Gübre kaynaklarının tane veriminde Kontrole göre sağladıkları artış oranlarının çeşitlere göre farklı olması “çeşit x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli çıkmasını sağlamıştır (Çizelge 4.33). Nitekim NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynakları tane verimini Kontrole göre Doğu-88 çeşidinde sırası ile %56, 11, 16, 21, 34 ve 35; Kırık çeşidinde ise sırasıyla %28, 8, 8, 12, 9 ve 15 artırmıştır. Bu sonuçlar, Doğu-88 çeşidinin bütün gübre kaynaklarına Kırık çeşidine göre daha yüksek tepki verdiğini göstermektedir (Çizelge 4.36). Buğday çeşitleri, N-alım ve N-kullanım etkinliklerindeki farklılıklara bağlı olarak tane verimi yönünden gübre kaynaklarına farklı tepki verebilmektedir (Baresel *et al.* 2008).



Şekil 4.36. Tane verimine ait "çesit x gübre kaynağı" interaksyonu

Çesitlerin gübre kaynaklarına tepkilerinin yıllara göre farklılık göstermesi, tane verimi yönünden "yıl x çesit x gübre kaynağı" interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.33).

4.10. Biyolojik Verim

4.10.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Biyolojik Verimler

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ve 2007-08 ürün yılları ile ürün yıllarının ortalaması olarak biyolojik verimlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.37’de, 2006-07 ürün yılına ait biyolojik verimleri ise Çizelge 4.38’de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin biyolojik verimlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri		
		2006–07	2007–08	Birleşik
Yıl (Y)	1	-	-	1028,26**
Çeşit (Ç)	1	490,65**	1587,08**	1843,46**
Sıklık (S)	2	4,35*	14,04**	15,52**
Gübre (G)	6	21,72**	20,05**	40,58**
Y x Ç	1	-	-	86,53**
Y x S	2	-	-	1,55
Y x G	6	-	-	1,68
Ç x S	2	3,55*	2,54	4,84**
Ç x G	6	3,12**	13,93**	12,94**
S x G	12	1,54	1,63	2,31**
Y x Ç x S	2	-	-	1,43
Y x Ç x G	6	-	-	2,62*
Y x S x G	12	-	-	0,86
Ç x S x G	12	0,35	1,14	0,65
Y x Ç x S x G	12	-	-	0,73
Hata (Yıl)	123	-	-	-
Hata (Birleşik)	249	-	-	-
Varyasyon katsayısı (%)	-	9,49	11,86	10,45

* İle işaretli F değerleri 0,05, ** İle işaretli F değerleri 0,01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

Biyolojik verim yönünden çeşitler arasındaki fark çok önemli olmuştur (Çizelge 4.37). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak biyolojik verim Doğu–88 çeşidinde 1.787,9 kg/da, Kırık çeşidinde ise 1.288,9 kg/da olarak belirlenmiştir. Bitki boyu, yaprak alan indeksi ve metrekaresindeki başak sayısı daha fazla olan Doğu-88 çeşidi önemli derecede yüksek biyolojik verim sağlamıştır (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.38. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait biyolojik verimleri (kg/da)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	1285,3	1614,3	1593,6	1497,7
	NP	2069,8	2184,8	2009,2	2087,9
	Bio	1507,9	1736,9	1751,1	1665,3
	Bio SR	1717,8	1834,9	1779,2	1777,3
	Leonardit	1685,9	1858,4	1743,9	1762,7
	OG	1845,3	1921,9	1811,8	1859,7
	SG	1811,8	1836,0	1945,2	1864,3
Ortalama		1703,4	1855,3	1804,9	1787,9 <i>a</i>
Kırık	Kontrol	1101,1	1177,4	1286,6	1188,4
	NP	1489,3	1565,9	1468,2	1507,8
	Bio	1256,8	1260,6	1182,8	1233,4
	Bio SR	1279,5	1254,9	1255,8	1263,4
	Leonardit	1278,4	1309,7	1284,3	1290,8
	OG	1270,1	1255,8	1207,4	1244,4
	SG	1305,3	1199,0	1378,1	1294,1
Ortalama		1282,9	1289,0	1294,7	1288,9 <i>b</i>
Çeşitler ortalaması	Kontrol	1193,2	1395,8	1440,1	1343,0 <i>d</i>
	NP	1779,5	1875,3	1738,7	1797,9 <i>a</i>
	Bio	1382,4	1498,7	1467,0	1449,4 <i>cd</i>
	Bio SR	1498,6	1544,9	1517,5	1520,3 <i>bc</i>
	Leonardit	1482,1	1584,0	1514,1	1526,7 <i>bc</i>
	OG	1557,7	1588,9	1509,6	1552,1 <i>bc</i>
	SG	1558,6	1517,5	1661,6	1579,2 <i>b</i>
Genel ortalama		1493,2 <i>b</i>	1572,2 <i>a</i>	1549,8 <i>a</i>	1538,4

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.
AÖF S: 54,61, G: 110,30, Ç x S: 77,23, Ç x G: 155,90

Ekim sıklıklarının biyolojik verim üzerindeki etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.37). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² ekim sıklığı uygulamalarındaki biyolojik verimler sırası ile 1.493,2, 1.572,2 ve 1.549,8 kg/da olarak belirlenmiştir. Yabancı otların elle yolunması ve ekim sıklığındaki artış biyolojik verimi artırmıştır (Çizelge 4.38).

Gübre kaynaklarının biyolojik verim üzerindeki etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.37). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre biyolojik verimler sırası ile 1.343,0,

1.797,9, 1.449,4, 1.520,3, 1.526,7, 1.552,1 ve 1.579,2 kg/da olmuştur. En yüksek biyolojik verim NP uygulamasında belirlenmiş ve diğer gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olmuştur. İkinci sırada gelen SG ile OG, Leonardit ve Bio SR gübre kaynakları biyolojik verim yönünden farksız bulunmuştur. En düşük biyolojik verim ise Kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.38).

4.10.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Biyolojik Verimler

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait biyolojik verimleri Çizelge 4.39'da, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.37'de verilmiştir.

Biyolojik verim yönünden çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.37). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak 2007-08 ürün yılında Doğu-88 çeşidinin biyolojik verimi 1.405,1 kg/da, Kırık çeşidinin biyolojik verimi ise 675,2 kg/da olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.39).

Biyolojik verim yönünden ekim sıklıkları arasındaki farklar çok önemli olmuştur (Çizelge 4.37). Biyolojik verim 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarında sırasıyla 990,9, 1.087,4 ve 1.109,6 kg/da olarak belirlenmiştir. Yabancı otların elle yolunduğu uygulama ve ekim sıklığı artışı biyolojik verimi 475 tohum/m² sıklığına göre önemli derecede artırmıştır (Çizelge 4.39).

Gübre kaynaklarının biyolojik verim üzerindeki etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.37). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına karşılık sırasıyla 922,0, 1.258,2, 976,6, 971,8, 1.079,0, 1.124,6 ve 1.106,2 kg/da biyolojik verim elde edilmiştir. Diğer gübre kaynaklarından farklı olarak en yüksek biyolojik verim NP uygulamasından sağlanmıştır. Biyolojik verim yönünden NP uygulamasını takip eden OG, SG ve Leonardit arasındaki farklar önemsiz olmuş, en düşük biyolojik verim Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.39. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait biyolojik verimleri (kg/da)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	1051,5	1279,9	1280,6	1204,0
	NP	1739,8	1851,2	1829,0	1806,7
	Bio	1230,1	1296,0	1382,7	1303,0
	Bio SR	1185,6	1251,8	1401,2	1279,5
	Leonardit	1407,5	1451,6	1487,5	1448,9
	OG	1564,7	1686,1	1548,1	1599,6
	SG	1286,1	1496,9	1743,7	1508,9
Ortalama		1352,2	1473,4	1524,7	1405,1 <i>a</i>
Kırık	Kontrol	593,8	626,0	700,5	640,1
	NP	712,6	729,1	687,4	709,7
	Bio	601,6	615,0	734,2	650,3
	Bio SR	598,3	634,3	759,9	664,1
	Leonardit	617,8	808,8	700,6	709,0
	OG	614,6	737,1	597,0	649,6
	SG	668,2	759,7	682,7	703,5
Ortalama		629,6	701,4	694,6	675,2 <i>b</i>
Çeşitler ortalaması	Kontrol	822,6	953,0	990,5	922,0 <i>c</i>
	NP	1226,2	1290,2	1258,2	1258,2 <i>a</i>
	Bio	915,9	955,5	1058,5	976,6 <i>c</i>
	Bio SR	891,9	943,0	1080,5	971,8 <i>c</i>
	Leonardit	1012,6	1130,2	1094,0	1079,0 <i>b</i>
	OG	1089,7	1211,6	1072,6	1124,6 <i>b</i>
	SG	977,1	1128,3	1213,2	1106,2 <i>b</i>
Genel ortalama		990,9 <i>b</i>	1087,4 <i>a</i>	1109,6 <i>a</i>	1062,6

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır.
AÖF S: 62,27, G: 95,21, Ç x G: 134,60

4.10.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Biyolojik Verimler

Ürün yıllarının ortalaması olarak biyolojik verimler Çizelge 4.40'da, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.37'de verilmiştir.

Biyolojik verim yönünden ürün yılları arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.37). Deneme faktörlerinin ortalaması olarak biyolojik verim 2006-07 ürün yılında 1.538,4 kg/da, 2007-08 ürün yılında ise 1.062,6 kg/da olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.38, Çizelge 4.39). Buğday yetiştiriciliği yönünden iklim koşullarının birinci ürün yılında

daha elverişli olması, bu ürün yılında daha yüksek biyolojik verimlerin elde edilmesini sağlamıştır. Daha düşük yağış miktarı, tane dolum süresindeki daha yüksek sıcaklıklar ve Kırık çeşidinde kış zararına bağlı bitki ölümleri nedeniyle 2007-08 ürün yılına ait biyolojik verim önemli derecede azalmıştır. Biyolojik verim yönünden ürün yılları arasındaki farkların, yağış miktarı, yağışın vejetasyon dönemi içerisindeki dağılımı ve gelişme dönemi içerisindeki sıcaklık dereceleri ile yakın ilişkili olduğu diğer araştırmacılar tarafından da ifade edilmiştir (Spiertz and Vos 1985; Mahler *et al.* 1994).

Çizelge 4.40. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak biyolojik verimleri (kg/da)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	1169,1	1447,1	1437,1	1351,1
	NP	1904,8	2018,0	1919,1	1947,3
	Bio	1369,0	1516,4	1566,9	1484,1
	Bio SR	1451,7	1543,3	1590,2	1528,4
	Leonardit	1546,7	1655,0	1615,7	1605,8
	OG	1705,0	1804,1	1680,0	1729,7
	SG	1548,9	1666,4	1844,4	1686,6
Ortalama		1527,9	1664,3	1664,8	1619,0 a
Kırık	Kontrol	847,5	901,7	993,5	914,2
	NP	1101,0	1147,5	1077,8	1108,8
	Bio	929,2	937,8	958,5	941,8
	Bio SR	938,9	944,6	1007,8	963,8
	Leonardit	948,1	1059,2	992,4	999,9
	OG	942,3	996,4	902,2	947,0
	SG	986,7	979,3	1030,4	998,8
Ortalama		956,2	995,2	994,7	982,0 b
Çeşitler ortalaması	Kontrol	1008,3	1174,4	1215,3	1132,7 e
	NP	1502,9	1582,8	1498,4	1528,0 a
	Bio	1149,1	1227,1	1262,7	1213,0 d
	Bio SR	1195,3	1244,0	1299,0	1246,1 cd
	Leonardit	1247,4	1357,1	1304,1	1302,8 bc
	OG	1323,7	1400,2	1291,1	1338,3 b
	SG	1267,8	1322,9	1437,4	1342,7 b
Genel ortalama		1242,1 b	1329,8 a	1329,7 a	1300,5

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır.

AÖF S: 47,16, G: 72,04, Y x Ç: 54,46, Ç x S: 66,70, Ç x G: 101,9, S x G: 124,8, Y x Ç x G: 109,3

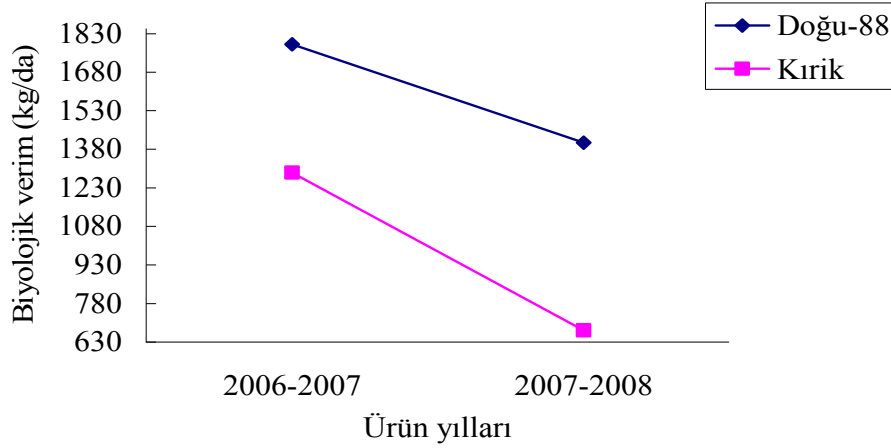
Yılların birlikte analizi sonuçları biyolojik verim yönünden çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.37). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak biyolojik verim Doğu-88 çeşidinde 1.619,0 kg/da, Kırık çeşidinde ise 982,0 kg/da olarak belirlenmiş, Doğu-88 çeşidi Kırık çeşidine göre %64,9 daha fazla biyolojik verim sağlamıştır (Çizelge 4.40). Doğu Anadolu Bölgesi'nde hayvan beslemede saman gibi bitkisel kalıntılar yoğun olarak kullanılmaktadır (Serin ve Tan 1998). Hayvancılığın önemli olduğu Erzurum yöresinde daha yüksek biyolojik verim dolayısı ile saman verimine sahip olan Doğu-88 çeşidi, organik hayvancılığın yapıldığı işletmelerde bu yönü ile de avantaj sağlayabilir. Organik tarım koşullarında yetiştirilen eski populasyon veya çeşitler, düşük verim potansiyelleri (Kitchen *et al.* 2003; Guarda *et al.* 2004) ve düşük N-alım ve N-kullanım yetenekleri (David *et al.* 2005; Baresel *et al.* 2008) nedeniyle daha düşük verim sağlamaktadır. Konu ile ilgili daha önce yürütülen araştırmalarda da, buğday çeşitlerinin biyolojik verim (Kitchen *et al.* 2003; Abouziena *et al.* 2008) ve sap verimi yönünden (Kamal *et al.* 2003) farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Ekim sıklıklarının biyolojik verimi çok önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.37). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak biyolojik verim 475 tohum/m² sıklığında 1.242,1 kg/da, 475 tohum/m²+EY uygulamasında 1.329,8 kg/da, 625 tohum/m² sıklığında ise 1.329,7 kg/da olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.40). Yabancı otların elle yolunması ve ekim sıklığındaki artış biyolojik verimi 475 tohum/m² sıklığına göre önemli derecede artırmış, bu iki uygulama biyolojik verim yönünden birbirinden farksız olmuştur. Yabancı otların elle yolunarak ortamdaki uzaklaştırılması bitkilerin su ve besin maddelerinden daha etkin yararlanmalarına fırsat vererek (Abouziena *et al.* 2008; Sary *et al.* 2009), ekim sıklığının 475 tohum/m²'den 625 tohum/m²'ye çıkarılması ise birim alanda daha fazla bitki oluşumunu ve yabancı otlarla daha iyi rekabet edilmesini sağlayarak (Turk and Tawaha 2002) biyolojik verimin artmasını sağlamıştır (Hameed *et al.* 2002).

Gübre kaynaklarının biyolojik verim üzerine etkisi önemli olmuştur (Çizelge 4.37). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit,

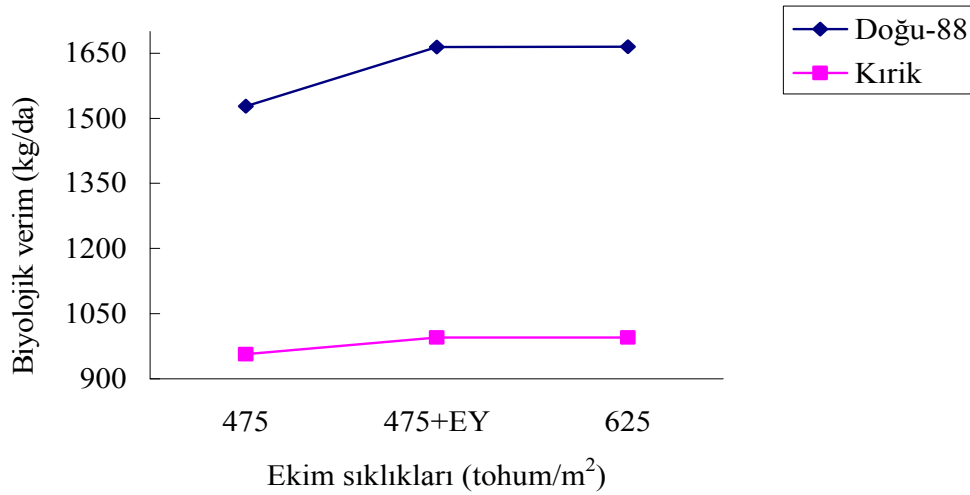
OG ve SG gübre kaynaklarına göre sırası ile 1.132,7, 1.528,0, 1.213,0, 1.246,1, 1.302,8, 1.338,3 ve 1.342,7 kg/da biyolojik verim elde edilmiştir. En yüksek biyolojik verim NP uygulamasından elde edilmiş ve diğer gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olmuştur. Biyolojik verim yönünden ikinci sırada SG, üçüncü sırada ise OG yer almış ve bu iki gübre kaynağı arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Bu gübre kaynaklarını azalan biyolojik verimleri ile Leonardit, Bio SR ve Bio izlemiştir. En düşük biyolojik verim ise Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.40). Bütün gübre kaynakları m²'deki başak sayısı (Çizelge 4.24) ve tane verimini (Çizelge 4.36) olumlu ve önemli derecede etkilemek suretiyle biyolojik verimin Kontrole göre artmasını sağlamıştır. Kitchen et al. (2003), Badaruddin (1999) ve Sary *et al.* (2009) organik tarım şartlarında yürüttükleri araştırmalarında biyolojik verimin geleneksel tarım şartlarına göre daha düşük olduğunu rapor etmişlerdir. Farklı gübre kaynaklarının toplam kuru madde verimi üzerindeki etkisi araştıran Garcia-Martin *et al.* (2007), bu etkinin gübre kaynaklarının tane verimi üzerindeki etkisi ile aynı olduğunu ve en yüksek kuru madde veriminin kimyasal gübrelerden elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarımıza benzer olarak, Badaruddin (1999) ve Sary *et al.* (2009), en yüksek biyolojik verimleri NP ve SG gübre kaynaklarından, en düşük biyolojik verimi ise gübresiz kontrol uygulamasından elde etmişlerdir. Kiani *et al.* (2005), farklı gübre kaynaklarının sap verimine etkisini inceledikleri araştırmada, en yüksek sap verimini NP ve SG gübre kaynaklarından, en düşük sap verimini ise gübre uygulanmayan kontrolden sağlamışlardır.

Buğday çeşitlerinin biyolojik verim yönünden yıllara göre kararlı durum göstermemeleri "yıl x çeşit" interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.37). Her iki ürün yılında da Doğu-88 çeşidi Kırık çeşidine göre daha yüksek biyolojik verime sahip olmuştur. Ancak, ikinci ürün yılında Kırık çeşidinin kış zararı görmesi nedeniyle biyolojik veriminin daha fazla azalması interaksyonun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.38, Çizelge 4.39).



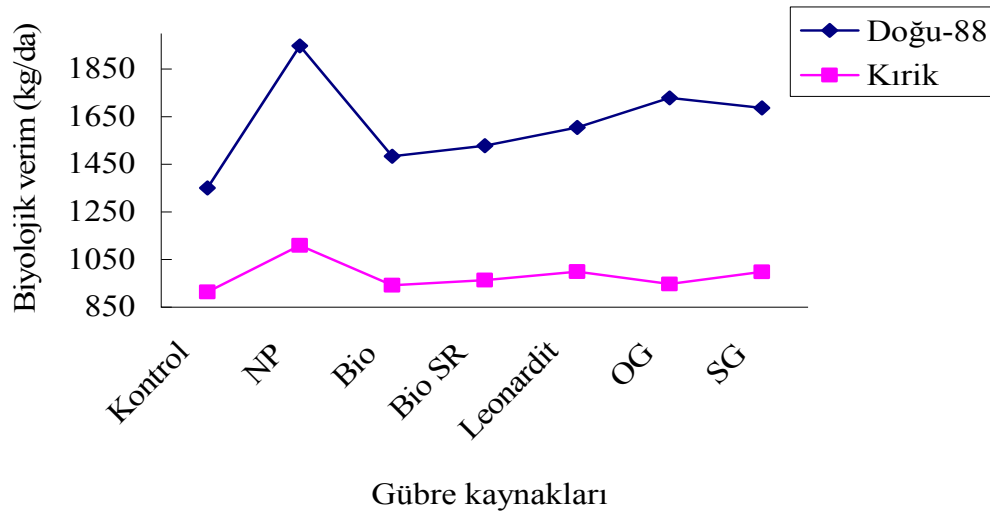
Şekil 4.37. Biyolojik verime ait "yıl x çeşit" interaksyonu

Ekim sıklıklarına çeşitlerin farklı tepki vermesi biyolojik verim yönünden “çeşit x ekim sıklığı” interaksyonunun önemli olmasına neden olmuştur (Çizelge 4.37). Ekim sıklığının 475 tohum/m²’den 625 tohum/m²’ye çıkarılması ile biyolojik verim Doğu-88 çeşidinde 140,5 kg/da, Kırık çeşidinde 38,5 kg/da artmıştır. Diğer yandan, 475 tohum/m²+EY uygulaması, 475 tohum/m² sıklığına göre biyolojik verimi Doğu-88 çeşidinde 136,4 kg/da, Kırık çeşidinde ise 39,0 kg/da artırmıştır (Çizelge 4.40).



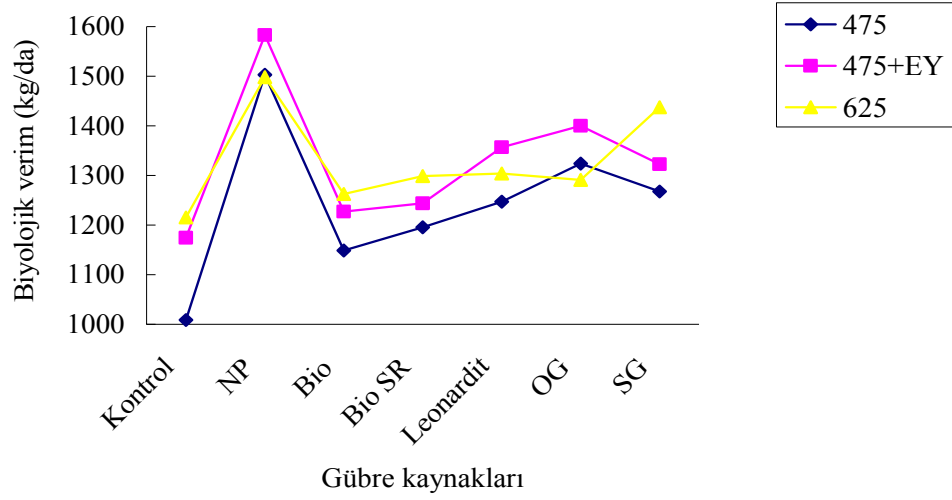
Şekil 4.38. Biyolojik verime ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonu

Gübre kaynaklarına çeşitlerin farklı tepki vermesi biyolojik verim yönünden “çeşit x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.37). Her iki çeşitte de en yüksek biyolojik verim NP, en düşük biyolojik verim ise Kontrol uygulamalarından elde edilmiştir. Ancak, Doğu-88 çeşidi özellikle NP ve OG gübre kaynaklarına Kırık çeşidine göre daha yüksek tepki göstermiştir. Nitekim NP ve OG gübre kaynakları biyolojik verimi Kontrole göre Doğu-88 çeşidinde sırasıyla %44,1 ve 28,0, Kırık çeşidinde ise sırasıyla %21,3 ve 18,2 artırmıştır (Çizelge 4.40).



Şekil 4.39. Biyolojik verime ait "çeşit x gübre kaynağı" interaksyonu

Gübre kaynaklarının biyolojik verim üzerindeki etkisinin ekim sıklığı uygulamalarına göre farklılık göstermesi “ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.37). Nitekim en yüksek biyolojik verimi NP, Leonardit ve OG gübre kaynakları 475 tohum/m²+EY uygulamasında, Bio, Bio SR ve SG gübre kaynakları ise 625 tohum/m² sıklığında sağlamıştır (Çizelge 4.40).



Şekil 4.40. Biyolojik verime ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu

Çeşitlerin, gübre kaynaklarına tepkilerinin yıllara göre farklılık göstermesi, biyolojik verim yönünden “yıl x çeşit x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.37).

4.11. Hasat İndeksi

4.11.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Hasat İndeksleri

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ve 2007-08 ürün yılları ile ürün yıllarının ortalaması olarak hasat indekslerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.41’de, 2006-07 ürün yılına ait hasat indeksleri ise Çizelge 4.42’de verilmiştir.

Çizelge 4.41. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin hasat indekslerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri		
		2006–07	2007–08	Birleşik
Yıl (Y)	1	-	-	534,94**
Çeşit (Ç)	1	57,91**	85,30**	136,05**
Sıklık (S)	2	23,30**	8,45**	15,43**
Gübre (G)	6	4,94**	10,46**	12,18**
Y x Ç	1	-	-	2,48
Y x S	2	-	-	13,01**
Y x G	6	-	-	2,77*
Ç x S	2	4,14*	0,50	3,43*
Ç x G	6	4,29**	1,94	2,02
S x G	12	9,52**	1,78	6,21**
Y x Ç x S	2	-	-	0,70
Y x Ç x G	6	-	-	3,77**
Y x S x G	12	-	-	3,75**
Ç x S x G	12	2,19*	2,04*	2,46**
Y x Ç x S x G	12	-	-	1,48
Hata (Yıl)	123	-	-	-
Hata (Birleşik)	249	-	-	-
Varyasyon katsayısı (%)	-	4,81	6,04	5,54

* İle işaretli F değerleri 0,05, ** İle işaretli F değerleri 0,01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

Hasat indeksi yönünden çeşitler arasındaki fark çok önemli olmuştur (Çizelge 4.41). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak 2006-07 ürün yılında hasat indeksi Doğu-88 çeşidinde %31,5, Kırık çeşidinde ise %29,8 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.42).

Çizelge 4.42. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait hasat indeksleri (%)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	32,1	32,3	29,6	31,3
	NP	31,3	31,8	33,4	32,2
	Bio	29,6	29,9	31,6	30,4
	Bio SR	26,8	33,6	31,7	30,7
	Leonardit	30,9	30,9	32,2	31,3
	OG	32,1	31,1	30,8	31,3
	SG	33,1	34,9	31,3	33,1
Ortalama		30,8	32,1	31,5	31,5 <i>a</i>
Kırık	Kontrol	27,4	30,1	26,4	27,9
	NP	30,2	28,4	31,3	30,0
	Bio	27,0	30,4	32,2	29,9
	Bio SR	27,3	30,6	30,5	29,5
	Leonardit	27,9	30,8	32,3	30,4
	OG	30,1	30,2	32,3	30,9
	SG	27,7	33,2	28,6	29,8
Ortalama		28,2	30,5	30,5	29,8 <i>b</i>
Çeşitler ortalaması	Kontrol	29,7	31,2	28,0	29,6 <i>c</i>
	NP	30,8	30,1	32,3	31,1 <i>ab</i>
	Bio	28,3	30,1	31,9	30,1 <i>bc</i>
	Bio SR	27,0	32,1	31,1	30,1 <i>bc</i>
	Leonardit	29,4	30,9	32,3	30,8 <i>ab</i>
	OG	31,1	30,6	31,6	31,1 <i>ab</i>
	SG	30,4	34,0	30,0	31,5 <i>a</i>
Genel ortalama		29,5 <i>b</i>	31,3 <i>a</i>	31,0 <i>a</i>	30,6

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF S: 0,72, G: 1,11, Ç x S: 0,77, Ç x G: 1,57, S x G: 1,92, Ç x S x G: 2,05

Ekim sıklıklarının hasat indeksi üzerine etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.41). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak hasat indeksi 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² ekim sıklıklığı uygulamalarına karşılık sırası ile %29,5, 31,3 ve 31,0 olarak belirlenmiş, yabancı otların elle yolunması ve ekim sıklığı artışı hasat indeksini 475 tohum/m² sıklığına göre önemli derecede artırmıştır (Çizelge 4.42).

Gübre kaynaklarının hasat indeksi üzerindeki etkisi önemli çıkmıştır (Çizelge 4.41). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit,

OG ve SG gübre kaynaklarına göre hasat indeksleri sırası ile %29,6, 31,1, 30,1, 30,1, 30,8, 31,1 ve 31,5 olarak hesaplanmıştır. En yüksek hasat indeksi SG uygulamasından, en düşük hasat indeksi ise Kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.42).

4.11.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Hasat İndekleri

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait hasat indeksleri Çizelge 4.43'te, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.41'de verilmiştir.

Çizelge 4.43. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait hasat indeksleri (%)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	28,0	25,2	24,2	25,8
	NP	30,3	28,5	29,7	29,5
	Bio	26,9	28,5	26,0	27,1
	Bio SR	26,3	30,3	26,6	27,7
	Leonardit	26,6	28,1	25,9	26,8
	OG	28,1	28,5	28,2	28,3
	SG	29,7	29,3	28,5	29,2
Ortalama		28,0	28,3	27,0	27,8 <i>a</i>
Kırık	Kontrol	24,1	27,4	23,6	25,0
	NP	27,0	26,9	26,3	26,7
	Bio	26,3	26,7	24,8	25,9
	Bio SR	24,9	25,9	23,7	24,8
	Leonardit	24,6	24,0	23,7	24,1
	OG	24,8	25,6	25,2	25,2
	SG	25,8	26,6	27,5	26,6
Ortalama		25,3	26,1	25,0	25,5 <i>b</i>
Çeşitler ortalaması	Kontrol	26,0	26,3	23,9	25,4 <i>d</i>
	NP	28,6	27,7	28,0	28,1 <i>a</i>
	Bio	26,6	27,6	25,4	26,5 <i>cd</i>
	Bio SR	25,6	28,1	25,1	26,3 <i>cd</i>
	Leonardit	25,6	26,0	24,8	25,5 <i>d</i>
	OG	26,5	27,0	26,7	26,7 <i>bc</i>
	SG	27,7	28,0	28,0	27,9 <i>ab</i>
Genel ortalama		26,7 <i>ab</i>	27,2 <i>a</i>	26,0 <i>b</i>	26,6

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır.
AÖF S: 0,79, G: 1,21, Ç x S x G: 2,25

Hasat indeksi yönünden çeşitler arasındaki fark çok önemli olmuştur (Çizelge 4.41). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak hasat indeksi Doğu-88 çeşidinde %27,8, Kırık çeşidinde ise %25,5 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.43).

Hasat indeksi yönünden ekim sıklıkları arasındaki farklar çok önemli olmuştur (Çizelge 4.41). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak hasat indeksi 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarında sırasıyla %26,7, 27,2 ve 26,0 olarak belirlenmiştir. Hasat indeksi, 475 tohum/m²+EY uygulamasında 625 tohum/m² sıklığına göre önemli derecede yüksek olmuştur (Çizelge 4.43).

Gübre kaynaklarının hasat indeksi üzerindeki etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.41). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak hasat indeksinin Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına karşılık sırasıyla %25,4, 28,1, 26,5, 26,3, 25,5, 26,7 ve 27,9 olduğu saptanmıştır. Gübre kaynaklarına göre en yüksek hasat indeksi NP uygulamasında belirlenmiş, ikinci sırada gelen SG uygulaması ile aralarındaki fark önemsiz olmuştur. En düşük hasat indeksi ise birbirinden farksız olarak Kontrol ve Leonardit uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.43).

4.11.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Hasat İndeksleri

Ürün yıllarının ortalaması olarak hasat indeksleri Çizelge 4.44'te, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.41'de verilmiştir.

Hasat indeksi yönünden ürün yılları arasındaki fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.41). Deneme faktörlerinin ortalaması olarak hasat indeksi 2006-07 ürün yılında %30,6, 2007-08 ürün yılında ise %26,6 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.42, Çizelge 4.43). Birinci ürün yılındaki iklim şartlarının buğday yetiştiriciliği yönünden daha elverişli olması, bu ürün yılında hasat indeksinin daha yüksek olmasını sağlamıştır. Daha düşük yağış miktarı ile çiçeklenme ve tane dolmuş süresinde daha yüksek sıcaklıkların hüküm sürdüğü 2007-08 ürün yılında tane sayısı ve ağırlığındaki kayıplar yüzünden hasat

indeksi azalmıştır. Kuraklığın tane verimi üzerindeki olumsuz etkisinin sap verimi üzerindeki etkisinden daha fazla olması nedeniyle hasat indeksini azalttığı daha önce yürütülen araştırmalarda da tespit edilmiştir (Gent and Kiyomoto 1992; Koç vd 1994; Öztürk 1999).

Çizelge 4.44. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak hasat indeksleri (%)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	30,0	28,7	27,0	28,6
	NP	30,9	30,1	31,5	30,9
	Bio	28,3	29,2	28,8	28,7
	Bio SR	26,5	31,9	29,1	29,2
	Leonardit	28,7	29,5	29,1	29,1
	OG	30,1	29,8	29,5	29,8
	SG	31,4	32,1	29,9	31,1
Ortalama		29,4	30,2	29,3	29,6 <i>a</i>
Kırık	Kontrol	25,7	28,7	25,0	26,5
	NP	28,6	27,6	28,8	28,3
	Bio	26,7	28,5	28,5	27,9
	Bio SR	26,1	28,3	27,1	27,1
	Leonardit	26,3	27,4	28,0	27,2
	OG	27,5	27,9	28,7	28,0
	SG	26,7	29,9	28,0	28,2
Ortalama		26,8	28,3	27,7	27,6 <i>b</i>
Çeşitler ortalaması	Kontrol	27,9	28,7	26,0	27,5 <i>c</i>
	NP	29,8	28,9	30,2	29,6 <i>a</i>
	Bio	27,5	28,9	28,7	28,3 <i>bc</i>
	Bio SR	26,3	30,1	28,1	28,2 <i>bc</i>
	Leonardit	27,5	28,4	28,5	28,2 <i>bc</i>
	OG	28,8	28,8	29,1	28,9 <i>ab</i>
	SG	29,0	31,0	29,0	29,7 <i>a</i>
Genel ortalama		28,1 <i>b</i>	29,3 <i>a</i>	28,5 <i>b</i>	28,6

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır.

AÖF S: 0,55, G: 0,84, Y x S: 0,77, Y x G: 0,90, Ç x S: 0,59, S x G: 1,27, Y x Ç x G: 1,68, Y x S x G: 2,05, Ç x S x G: 2,05

Yılların birlikte analizi sonuçları hasat indeksi yönünden çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.41). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak hasat indeksi Doğu-88 çeşidinde %29,6, Kırık çeşidinde ise %27,6

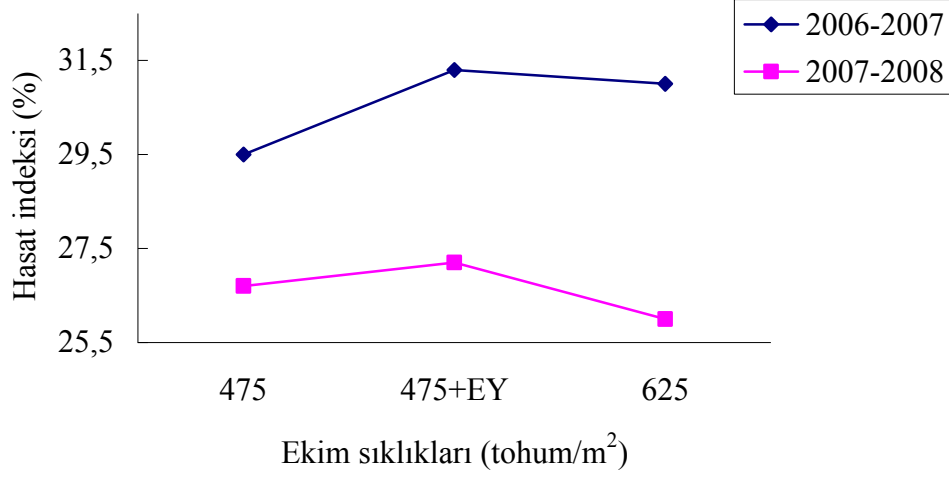
olarak belirlenmiş, Doğu-88 çeşidi Kırık çeşidine göre önemli derecede yüksek hasat indeksine sahip olmuştur (Çizelge 4.44). Toplam kuru madde üretimi ve asimilat dağılımındaki farklılıkların sonucu olarak, hasat indeksi yönünden buğday çeşitleri arasında önemli farklılıkların olduğu diğer araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (Karimi and Siddique 1991; Öztürk 1996; Shahzad *et al.* 2002). Guarda *et al.* (2004), son yüzyılda buğday veriminde sağlanan artışların, ıslahçılar tarafından bitki yapısının tedrici olarak yeniden modellenmesinin bir sonucu olduğunu; bu sürecin bitki boyundaki azalmaya karşılık yatmaya dayanıklılıkta gelişmeyi, erken başaklanma ile gelişme döneminin optimize edilmesini, daha yüksek başak fertilitesi ile birim alandaki tane sayısında ve hasat indeksinde artışları beraberinde getirdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, hasat indeksinin tescil yılı 1900-1916 olan çeşitlerde %32-34, 1981-1994 olan çeşitlerde ise %50-52 olduğunu saptamışlardır.

Ekim sıklıklarının hasat indeksini önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.41). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak hasat indeksi 475 tohum/m² sıklığında %28,1, 475 tohum/m²+EY uygulamasında %29,3, 625 tohum/m² sıklığında ise %28,5 olarak belirlenmiştir. Ekim sıklığının 475 tohum/m²'den 625 tohum/m²'ye çıkarılması hasat indeksini önemli derecede değiştirmemiş, yabancı otların elle yolunduğu uygulamada hasat indeksi diğer iki uygulamaya göre önemli derecede artmıştır (Çizelge 4.44). Bulgularımıza benzer olarak Kim and Paulsen (1986) ve Campbell *et al.* (1991) ekim sıklığı artışının hasat indeksini önemli derecede değiştirmedini belirtmişlerdir. Bulgularımızdan farklı olarak, McLaren (1981) ve Hameed *et al.* (2002) ekim sıklığı artışına bağlı olarak hasat indeksinin azaldığını belirlemişlerdir. Bu sonuçlar, Baker (1982) tarafından bildirildiği gibi, ekim sıklığının hasat indeksi üzerindeki etkisinin ekolojik koşullara göre değiştiğini göstermektedir. Çizelge 4.36 ve 4.40'daki tane verimleri ve toplam verim değerleri birlikte değerlendirildiğinde, yabancı otların tane verimi üzerindeki olumsuz etkisinin (%9,3) sap verimi üzerindeki olumsuz etkisinden (%5,7) daha yüksek olduğu görülmektedir. Yabancı otların elle yolunduğu uygulamadaki daha yüksek hasat indeksi bitkilerin su ve besin maddelerinden daha fazla yararlanmaları sonucu birim alandaki tane sayısı ve tane ağırlığındaki artışlarla ilgili olabilir.

Gübre kaynaklarının hasat indeksi üzerindeki etkisi önemli olmuştur (Çizelge 4.41). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına karşılık hasat indeksinin sırası ile %27,5, 29,6, 28,3, 28,2, 28,2, 28,9 ve %29,7 olduğu hesaplanmıştır. En yüksek hasat indeksleri SG, NP ve OG kaynaklarında belirlenmiş ve bu gübre kaynakları hasat indeksini Kontrol uygulamasına göre önemli derecede artırmıştır (Çizelge 4.44). Hasat indeksi yönünden diğer gübre kaynakları ile Kontrol arasındaki farklar önemsiz olmuştur. Geleneksel tarım koşullarında yürütülen araştırmalarda, sap ve tane verimi üzerindeki etkisine bağlı olarak azot dozunun hasat indeksini bazı araştırmalarda önemli ölçüde değiştirmedeği (Entz and Fowler 1989; Miceli *et al.* 1992; Öztürk 1996), bazılarında hasat indeksini artırdığı (Spiertz and Ellen 1978), bazılarında ise hasat indeksini azalttığı (Zebarth and Sheard 1992) belirlenmiştir. Bu araştırmada bütün gübre kaynakları tane veriminde daha fazla artış sağlamak suretiyle hasat indeksini artırmıştır. Garcia-Martin *et al.* (2007), gübre kaynaklarının (kontrol, kompost, mineral) hasat indeksi üzerindeki etkisinin önemli olmadığını, Ibrahim (2008), çiftlik gübresi ve mineral gübrenin hasat indekslerinin farksız ancak kontrole göre önemli derecede düşük olduğunu, Sary *et al.* (2009), bulgularımıza benzer olarak çiftlik gübresi ile mineral gübrenin hasat indeksi yönünden farksız olduğunu, Hiltburunner *et al.* (2005) ise sıvı çiftlik gübresinin hasat indeksini gübresiz kontrol koşullarına göre önemli derecede azalttığını tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar, gübre kaynaklarının hasat indeksi üzerindeki etkisinin, buğday çeşidinin gübre kaynağına tepkisi ile, ekolojik koşullar, gübre dozu, gübrenin besin içeriği ve elverişlilik durumu gibi çok sayıda faktöre göre değişebileceğini göstermektedir.

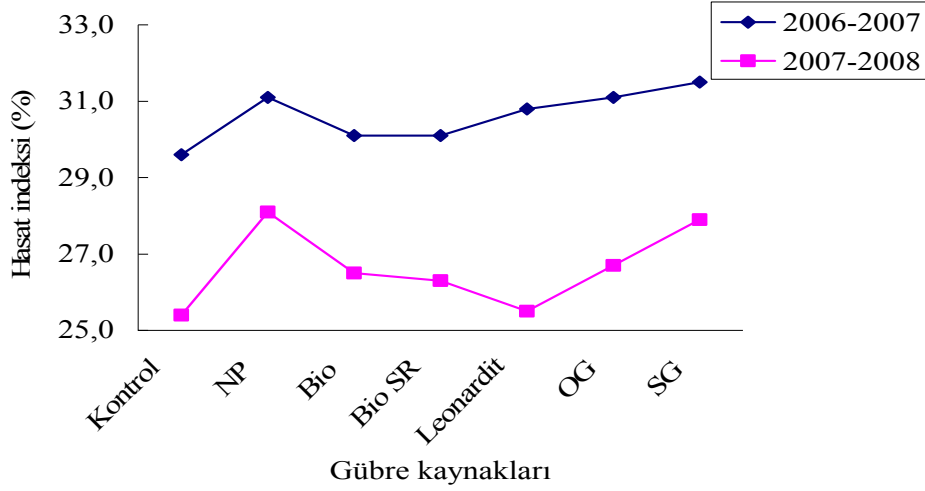
Ekim sıklığına gösterilen tepkinin ürün yıllarına göre farklı olması, hasat indeksi yönünden “yıl x ekim sıklığı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.41). Ekim sıklığının 475 tohum/m²’den 625 tohum/m²’ye çıkarılması ile hasat indeksi birinci ürün yılında %29,5’ten %31,0’a yükselmişken, ikinci ürün yılında %26,7’den %26,0’a düşmesi hasat indeksi yönünden “yıl x ekim sıklığı” interaksyonunun önemli çıkmasına yol açmıştır (Çizelge 4.42, Çizelge 4.43). Bu sonuç, iklim koşullarının daha

elverişsiz olduğu ürün yılında, artan ekim sıklığına bağlı olarak, tane veriminin sap verimine göre daha fazla azalmasından kaynaklanmıştır.



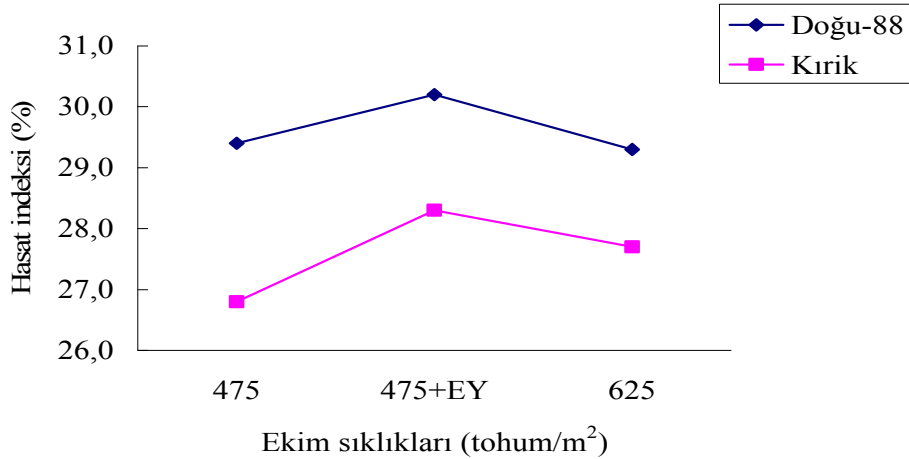
Şekil 4.41. Hasat indeksine ait "yıl x ekim sıklığı" interaksyonu

Gübre kaynaklarının hasat indeksi üzerindeki etkisinin ürün yıllarına göre farklılık göstermesi “yıl x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.41). En yüksek hasat indeksi birinci ürün yılında SG, ikinci ürün yılında ise NP gübre kaynağından elde edilmiştir. Leonardit gübre kaynağı birinci ürün yılında hasat indeksini Kontrole göre önemli derecede artırmışken, ikinci ürün yılında Kontrole farksız bulunmuştur (Çizelge 4.42, Çizelge 4.43). Bu durum, iklim faktörlerinin gübrelerin elverişliliği üzerindeki etkisinin yıllara göre farklılık göstermesinden kaynaklanmış olabilir.



Şekil 4.42. Hasat indeksine ait "yıl x gübre kaynağı" interaksyonu

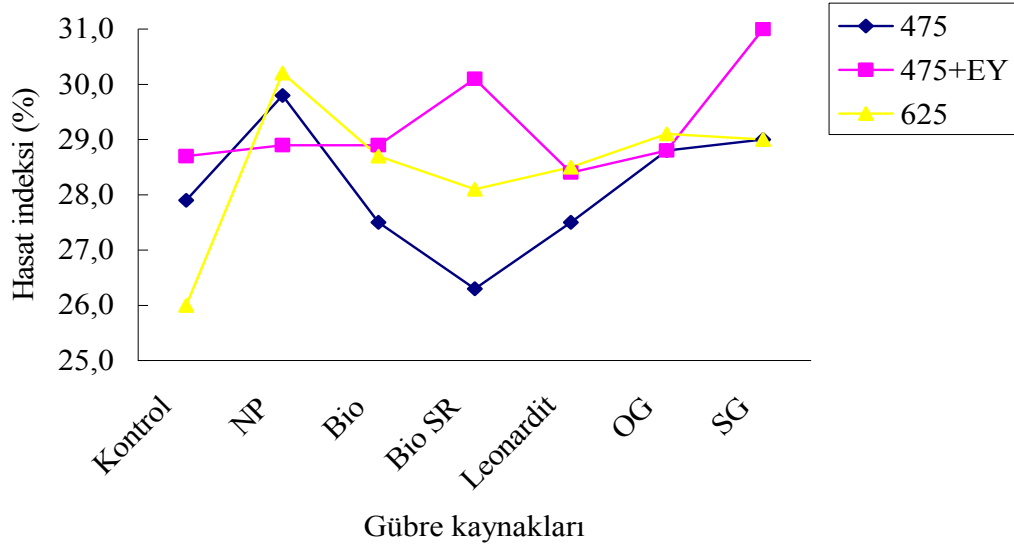
Çeşitlerin ekim sıklığı uygulamalarına farklı tepki vermesi hasat indeksi yönünden "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.41). Ekim sıklığının 475 tohum/m²'den 625 tohum/m²'ye çıkarılması ile hasat indeksi Kırık çeşidinde %0,9 artmış, Doğu-88 çeşidinde ise %0,1 azalmıştır (Çizelge 4.44).



Şekil 4.43. Hasat indeksine ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonu

Gübre kaynaklarının hasat indeksini ekim sıklığı uygulamalarına göre farklı şekillerde etkilemesi "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.41). Hasat indeksi yönünden gübre kaynaklarının sıralanışı ekim

sıklığı uygulamalarına göre farklı olmuştur. Nitekim, 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² sıklıklarında en yüksek hasat indeksleri sırasıyla SG, NP ve OG; en düşük hasat indeksleri ise sırasıyla Bio, Leonardit ve Kontrol uygulamalarında hesaplanmıştır (Çizelge 4.44).



Şekil 4.44. Hasat indeksine ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı interaksyonu

Çeşitlerin, gübre kaynaklarına tepkilerinin yıllara göre farklılık göstermesi, hasat indeksi yönünden “yıl x çeşit x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli olmasına neden olmuştur (Çizelge 4.41).

Gübre kaynaklarının hasat indeksi üzerindeki etkisinin ekim sıklıklarında yıllara göre farklılık göstermesi “yıl x ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli çıkmasına yol açmıştır (Çizelge 4.41).

Çeşitlerin, ekim sıklıklarına tepkilerinin gübre kaynaklarına göre farklılık göstermesi hasat indeksi yönünden “çeşit x ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.41).

4.12. Ham Protein Oranı

4.12.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Ham Protein Oranları

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ve 2007-08 ürün yılları ile ürün yıllarının ortalaması olarak ham protein oranlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.45'te, 2006-07 ürün yılına ait ham protein oranları ise Çizelge 4.46'da verilmiştir.

Çizelge 4.45. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ham protein oranlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri		
		2006-07	2007-08	Birleşik
Yıl (Y)	1	-	-	266,46**
Çeşit (Ç)	1	35,79**	116,58**	153,23**
Sıklık (S)	2	2,98	4,45*	7,15**
Gübre (G)	6	67,06**	35,46**	81,24**
Y x Ç	1	-	-	37,93**
Y x S	2	-	-	1,03
Y x G	6	-	-	7,26**
Ç x S	2	0,35	2,02	1,26
Ç x G	6	3,18**	3,10**	1,85
S x G	12	4,60**	1,29	3,46**
Y x Ç x S	2	-	-	1,90
Y x Ç x G	6	-	-	4,44**
Y x S x G	12	-	-	0,93
Ç x S x G	12	5,04**	0,84	1,70
Y x Ç x S x G	12	-	-	2,25**
Hata (Yıl)	123	-	-	-
Hata (Birleşik)	249	-	-	-
Varyasyon katsayısı (%)	-	3,59	5,46	4,68

* İle işaretli F değerleri 0,05, ** İle işaretli F değerleri 0,01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

Ham protein oranı yönünden çeşitler arasındaki fark çok önemli olmuştur (Çizelge 4.45). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak ham protein oranı Doğu-88 çeşidinde %10,92, Kırık çeşidinde ise %11,30 olarak belirlenmiştir. Kırık

çeşidi Doğu-88 çeşidine göre önemli derecede yüksek ham protein oranına sahip olmuştur (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.46. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait ham protein oranları (%)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	9,94	9,52	10,12	9,88
	NP	11,62	12,11	11,08	11,59
	Bio	10,38	10,14	10,29	10,27
	Bio SR	11,38	10,58	11,43	11,12
	Leonardit	11,47	11,31	10,67	11,15
	OG	10,13	11,49	10,52	10,72
	SG	11,80	11,52	11,65	11,65
Ortalama		10,96	10,96	10,83	10,92 b
Kırık	Kontrol	10,21	10,44	10,16	10,26
	NP	12,65	12,10	12,49	12,42
	Bio	11,30	10,98	10,08	10,79
	Bio SR	11,25	11,38	10,79	11,15
	Leonardit	11,80	11,38	11,78	11,65
	OG	10,44	11,25	11,47	11,06
	SG	12,14	11,37	11,43	11,65
Ortalama		11,41	11,27	11,17	11,30 a
Çeşitler ortalaması	Kontrol	10,08	9,98	10,14	10,06 f
	NP	12,14	12,11	11,80	12,01 a
	Bio	10,84	10,57	10,20	10,53 e
	Bio SR	11,31	10,98	11,11	11,13 cd
	Leonardit	11,63	11,34	11,22	11,39 bc
	OG	10,29	11,37	11,00	10,89 d
	SG	11,98	11,45	11,54	11,65 b
Genel ortalama		11,18	11,12	10,99	11,10

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF G: 0,30, Ç x G: 0,42, S x G: 0,52, Ç x S x G: 0,73

Ekim sıklıklarının ham protein oranı üzerine etkisi önemli olmamıştır (Çizelge 4.45). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak ham protein oranı 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² ekim sıklığı uygulamalarına göre sırası ile %11,18, 11,12 ve 10,99 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.46).

Gübre kaynaklarının ham protein oranını çok önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.45). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına karşılık sırası ile %10,06, 12,01, 10,53, 11,13, 11,39, 10,89 ve 11,65 ham protein oranı elde edilmiştir. En yüksek ham protein oranı NP ve SG gübre kaynaklarından, en düşük ham protein oranı ise Kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.46).

4.12.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Ham Protein Oranları

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait ham protein oranları Çizelge 4.47’de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.45’te verilmiştir.

Ham protein oranı yönünden çeşitler arasındaki fark çok önemli olmuştur (Çizelge 4.45). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak 2007-08 ürün yılında ham protein oranı Doğu-88 çeşidinde %11,50, Kırık çeşidinde ise %12,60 olarak belirlenmiştir. Kırık çeşidi Doğu-88 çeşidine göre önemli derecede yüksek ham protein oranına sahip olmuştur (Çizelge 4.47).

İkinci ürün yılında ham protein oranı yönünden ekim sıklıkları arasındaki farkların önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.45). Ham protein oranı 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarında sırasıyla %12,18, 12,16 ve 11,85 olarak belirlenmiş, ekim sıklığındaki artışın ham protein oranını azalttığı saptanmıştır (Çizelge 4.47).

Gübre kaynaklarının ham protein oranı üzerindeki etkileri çok önemli olmuştur (Çizelge 4.45). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre ham protein oranlarının sırasıyla %10,68, 12,89, 12,05, 11,95, 11,79, 11,95 ve 13,13 olduğu belirlenmiştir. En yüksek ham protein oranları bu ürün yılında da SG ve NP uygulamalarından elde edilmiş ve bu uygulamalar

diğer gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olmuştur. En düşük ham protein oranı ise hiç gübre uygulanmayan Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.47).

Çizelge 4.47. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait ham protein oranları (%)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	10,48	10,48	10,20	10,38
	NP	12,38	12,45	12,40	12,41
	Bio	11,40	11,48	10,93	11,27
	Bio SR	11,18	11,30	11,25	11,24
	Leonardit	12,35	11,35	11,13	11,61
	OG	11,25	11,23	11,50	11,32
	SG	12,58	12,08	12,45	12,37
Ortalama		11,66	11,48	11,41	11,50 b
Kırık	Kontrol	11,05	11,08	10,80	10,98
	NP	13,63	13,98	12,53	13,38
	Bio	13,20	12,70	12,60	12,83
	Bio SR	12,33	13,30	12,33	12,65
	Leonardit	12,30	11,80	11,80	11,97
	OG	12,18	13,15	12,43	12,58
	SG	14,18	13,95	13,55	13,89
Ortalama		12,69	12,85	12,29	12,60 a
Çeşitler ortalaması	Kontrol	10,76	10,78	10,50	10,68 c
	NP	13,00	13,21	12,46	12,89 a
	Bio	12,30	12,09	11,76	12,05 b
	Bio SR	11,75	12,30	11,79	11,95 b
	Leonardit	12,33	11,58	11,46	11,79 b
	OG	11,71	12,19	11,96	11,95 b
	SG	13,38	13,01	13,00	13,13 a
Genel ortalama		12,18 a	12,16 a	11,85 b	12,06

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF S: 0,24, G: 0,49, Ç x G: 0,70

4.12.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Ham Protein Oranları

Ürün yıllarının ortalaması olarak ham protein oranları Çizelge 4.48’de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.45’te verilmiştir.

Çizelge 4.48. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak ham protein oranları (%)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475 tohum/m ² +EY	625	
Doğu-88	Kontrol	10,21	10,00	10,16	10,13
	NP	12,00	12,28	11,74	12,00
	Bio	10,89	10,81	10,61	10,77
	Bio SR	11,28	10,94	11,34	11,18
	Leonardit	11,91	11,33	10,90	11,38
	OG	10,69	11,36	11,01	11,02
	SG	12,19	11,80	12,05	12,01
Ortalama		11,31	11,22	11,12	11,21 b
Kırık	Kontrol	10,63	10,76	10,48	10,62
	NP	13,14	13,04	12,51	12,90
	Bio	12,25	11,84	11,34	11,81
	Bio SR	11,79	12,34	11,56	11,90
	Leonardit	12,05	11,59	11,79	11,81
	OG	11,31	12,20	11,95	11,82
	SG	13,16	12,66	12,49	12,77
Ortalama		12,05	12,06	11,73	11,95 a
Çeşitler ortalaması	Kontrol	10,42	10,38	10,32	10,37 d
	NP	12,57	12,66	12,13	12,45 a
	Bio	11,57	11,33	10,98	11,29 c
	Bio SR	11,53	11,64	11,45	11,54 bc
	Leonardit	11,98	11,46	11,34	11,59 b
	OG	11,00	11,78	11,48	11,42 bc
	SG	12,68	12,23	12,27	12,39 a
Genel ortalama		11,78 a	11,64 a	11,42 b	11,58

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF S: 0,18, G: 0,28, Y x Ç: 0,21, Y x G: 0,40, S x G: 0,49, Y x Ç x G: 0,57, Y x Ç x S x G: 0,99

Ham protein oranı yönünden yıllar arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.45). Deneme faktörlerinin ortalaması olarak ham protein oranı 2006-07 ürün yılında %11,10, 2007-08 ürün yılında ise %12,06 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.46, Çizelge 4.47). İkinci ürün yılının daha kurak ve özellikle çiçeklenme sonrası dönemin daha sıcak geçmesi tane ağırlığının azalmasına, ham protein oranının ise artmasına neden olmuştur. Bu sonuç Panozzo and Eagles (2000) ve Ozturk *et al.* (2006) tarafından bildirilen sonuçlarla uyum içerisindedir. Araştırmacılar, çiçeklenme sonrası dönemdeki yüksek sıcaklıklar ve kuraklığın karbonhidratların sentezi ve depolanmasını azaltmak suretiyle birim nişasta başına tanede biriken azot miktarını artırdığını bildirmişleridir. Kobata *et*

al. (1992), kuraklığın çiçeklenme sonrası fotosentez ve yeniden taşınabilir asimilatların miktarı üzerindeki olumsuz etkisi nedeniyle tane ağırlığını azalttığına, Ozturk and Aydın (2004), taneye nişasta birikiminin kuraklığa azot birikiminden daha hassas olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Yılların birlikte analizi sonuçları ham protein oranı yönünden çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.45). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak ham protein oranı Doğu-88 çeşidinde %11,21, Kırık çeşidinde ise %11,95 olarak belirlenmiş, Kırık çeşidi Doğu-88 çeşidine göre önemli derecede yüksek ham protein oranına sahip olmuştur (Çizelge 4.48). Organik tarım koşullarında yürütülen araştırmalarda buğday çeşitlerinin ham protein oranlarını Carcea *et al.* (2006) %11,86-13,31, Gelinas *et al.* (2008) %11,2-12,7, Baresel *et al.* (2008) %10,0-11,1 arasında tespit etmişler ve çeşitler arasındaki önemli farklılıklara dikkat çekmişlerdir. Guarda *et al.* (2004), ham protein oranının tescil yılı 1900-1916 olan çeşitlerde %14,0-16,0, 1988-1994 olan çeşitlerde ise %11,4-12,4 arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, azot kullanım etkinliğindeki gelişmeye bağlı olarak tane veriminde yılda 3,35 kg/da'lık artışa karşılık protein oranının %0,03 azaldığını, bu sonucun doğrudan genetik etkilerden ziyade, karbonhidratların miktarındaki artıştan dolayı proteinlerin miktarındaki seyrelme etkisinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, bu araştırmada da daha yeni ve bir ıslah çeşidi olan Doğu-88, eski ve bir populasyon olan Kırık çeşidine göre önemli derecede yüksek tane verimine ve önemli derecede düşük protein oranına sahip olmuştur. Buğday tanesindeki protein oranı, ticarete tane ve unun ekmekçilik değerinin belirlenmesinde kriter olarak kullanılmakta, ekmeğin pişme kalitesi ve somun hacminin en önemli göstergesi olarak kabul edilmektedir (Kihlberg *et al.* 2004; Mader *et al.* 2007). Araştırmada kullanılan buğday çeşitleri bu yönü ile değerlendirildiğinde, Erzurum yöresinde organik buğday üretimi koşullarında kaliteli ürün açısından Kırık çeşidinin daha avantajlı olacağı söylenebilir.

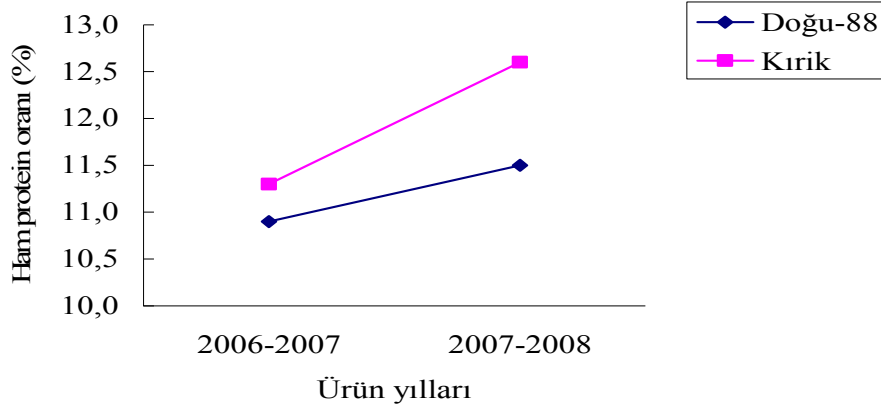
Ekim sıklıklarının ham protein oranını çok önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.45). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak ham protein oranı 475 tohum/m² sıklığında %11,68, 475 tohum/m²+EY uygulamasında %11,64, 625

tohum/m² sıklığında ise %11,42 olarak belirlenmiştir. Ham protein oranı yönünden 475 tohum/m² sıklığı ile yabancı otların elle yolunduğu uygulama farksız bulunmuş, ekim sıklığındaki artışın ham protein oranını azalttığı saptanmıştır (Çizelge 4.48). Hiltburunner *et al.* (2005), organik buğday tarımında geniş sıra aralığında dar sıra aralığına göre önemli derecede yüksek protein oranı elde etmişler ve bunu, geniş sıra aralığında çiçeklenme dönemindeki sap kuru ağırlığındaki artışa bağlı olarak, daha fazla depolanan besinlerin çiçeklenme sonrası dönemde vejetatif kısımlardan taneye taşınması ile ilişkilendirmişlerdir. Geleta *et al.* (2002), yüksek ekim sıklıklarında bitkiler arasında artan azot rekabeti nedeniyle undaki protein oranının azaldığını bildirmişlerdir. Bulgularımızdan farklı olarak Carr *et al.* (2003b), Beavers *et al.* (2004), Ozturk *et al.* (2006) ve Nakano and Mirota (2009), ekim sıklığının ham protein oranı üzerine etkisini önemsiz bulmuşlardır. Yabancı ot kontrol metotlarının (kontrol, elle yolma, kimyasal mücadele) ham protein oranı üzerine etkisini araştıran Abouzienna *et al.* (2008), elle yolma uygulaması ile tane azot içeriğinin kontrole göre %2,7 arttığını saptamışlardır. Buna karşılık Sary *et al.* (2009), bulgularımıza benzer olarak yabancı otların elle yolunduğu uygulama ile yabancı otlarla mücadele edilmeyen kontrol uygulamasını ham protein oranını yönünden farksız bulmuşlardır.

Gübre kaynaklarının ham protein oranı üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.45). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre ham protein oranları sırası ile %10,37, 12,45, 11,29, 11,54, 11,59, 11,42 ve %12,39 olmuştur. En yüksek ham protein oranı NP ve SG uygulamalarında elde edilmiş ve diğer gübre kaynakları ile aralarındaki farklar önemli olmuştur. En düşük ham protein oranı ise Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.48). Bütün gübre kaynakları ham protein oranını Kontrol uygulamasına göre önemli derecede artırmıştır. Konu ile ilgili araştırmaların çoğunda toprak solusyonundaki daha yüksek azot içeriği ve bitkiler tarafından alımı nedeniyle, mineral gübrelerin kullanıldığı geleneksel sistemlerde organik sistemlere göre önemli derecede yüksek ham protein oranları tespit edilmiştir (Ahmad *et al.* 2001; Kihlberg *et al.* 2004; Carcea *et al.* 2008; Gopinath *et al.* 2008; Ibrahim 2008; Mader *et al.* 2007). Bununla birlikte, bulgularımıza benzer olarak çiftlik gübresinin ham protein oranını kontrole

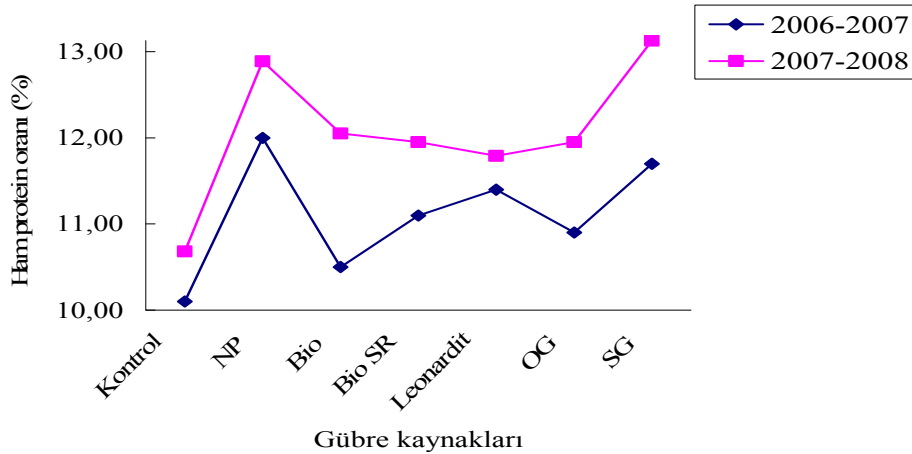
göre önemli derecede artırdığını veya ham protein oranı bakımından mineral gübre ile çiftlik gübresi arasındaki farkın önemli olmadığını belirleyen araştırmacılar da vardır (Ryan *et al.* 2004; Hiltburunner *et al.* 2005; Sary *et al.* 2009). Gopinath *et al.* (2008), dekara 15 kg azot olacak şekilde uygulanan çiftlik gübresinin eşit miktardaki mineral gübre ile toprakta aynı miktarda elverişli N sağladığını, toprakta mineral gübreye göre daha yüksek enzim aktivitesi (dehydrogenase, β -glukosidase, urease), elverişli P ve K tespit ettiğini, toprağın besin döngüsü ile ilgili biyolojik özelliklerinin geliştiğini bildirmişlerdir. Hiltburunner *et al.* (2005), buğdayın olgunluk dönemindeki sap ağırlığının çiftlik gübresi uygulaması ile arttığını saptamışlar, protein oranındaki artışı besinlerin saplarda daha yüksek depolanma kapasitesi ile ilişkilendirmişlerdir. Konu ile ilgili araştırmalarda farklı organik gübrelerin toprak özellikleri üzerindeki iyileştirici etkisi ve elverişli azot miktarındaki artışa bağlı olarak ham protein oranını kontrole göre artırdığı saptanmıştır (Ahmad *et al.* 2001; Gopinath *et al.* 2008). Bu araştırmada, besin içerikleri, uygulanan miktarları, mineralizasyon durumları ve etki mekanizmalarına bağlı olarak, diğer organik gübre kaynaklarının ham protein oranları sığır gübresine göre önemli derecede düşük olmuştur. Çok sayıda faktörden etkilenen ve karmaşık bir karakter olan protein oranı, dekara 1 ton sığır gübresi ve 6 kg mineral gübre uygulanan koşullarda farksız bulunmuş ve sığır gübresi uygulaması iki çeşitte de TS 2974 Buğday Standardında 1. grup ekmeklik buğday için öngörülenin ($> 11,6$) üzerinde ham protein oranı sağlamıştır. Bu sonuçlara göre, Erzurum Ovası ekolojik koşullarında kaliteli organik buğday üretimi açısından sığır gübresinin çok önemli bir potansiyele sahip olduğu söylenebilir.

Buğday çeşitlerinin ham protein oranı yönünden yıllara göre kararlı durum göstermemeleri “yıl x çeşit” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.45). İki ürün yılında da Kırık çeşidi Doğu-88 çeşidine göre daha yüksek ham protein oranına sahip olmuştur. Ancak, ikinci ürün yılında, kuraklık ve tane dolun periyodundaki yüksek sıcaklıklara bağlı olarak Kırık çeşidinin ham protein oranı Doğu-88 çeşidine göre daha fazla artmıştır (Çizelge 4.46, Çizelge 4.47). Baresel *et al.* (2008), bulgularımıza benzer olarak ham protein oranı yönünden “çeşit x çevre” interaksyonunun önemine dikkat çekmişlerdir.



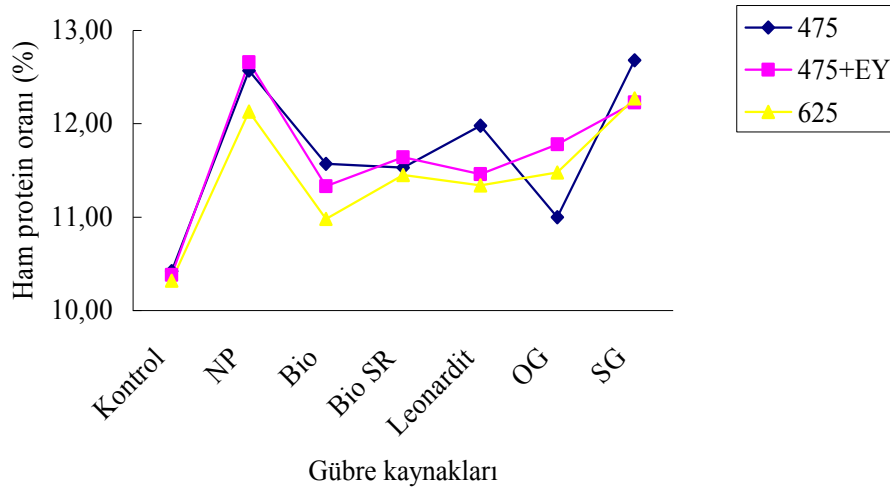
Şekil 4.45. Ham protein oranına ait "yıl x çeşit" interaksyonu

Gübre kaynaklarına gösterilen tepkinin ürün yıllarına göre farklılık göstermesi ham protein oranı yönünden “yıl x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.45). İki ürün yılında da bütün gübre kaynakları ham protein oranını Kontrole göre önemli derecede artırmış olmakla birlikte, her gübre kaynağına karşılık elde edilen protein oranı artışı yıllara göre önemli farklılık göstermiştir. Nitekim daha yüksek yağış alan 2006-07 ürün yılında en yüksek ham protein oranı NP uygulamasından elde edilmiş, SG ve Leonardit aynı grupta yer almıştır. Yağış miktarının daha az ve tane dolum süresinin daha sıcak olduğu 2007-08 ürün yılında en yüksek protein oranı SG uygulamasından elde edilmiş, birinci ürün yılından farklı olarak Bio, Bio SR, Leonardit ve OG birbirlerinden farksız bulunmuştur. Bu sonuç, iklim faktörlerinin gübre kaynaklarının elverişlilik durumu üzerindeki etkisinden kaynaklanmıştır (Çizelge 4.46, Çizelge 4.47).



Şekil 4.46. Ham protein oranına ait "yıl x gübre kaynağı" interaksyonu

Gübre kaynaklarının ham protein oranı üzerindeki etkisinin ekim sıklığı uygulamalarına göre farklılık göstermesi “ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.45). Gübre kaynaklarının ham protein oranı yönünden sıralanışı ekim sıklığı uygulamalarına göre farklı olmuştur. Kontrol uygulaması bütün sıklık uygulamalarında ham protein oranı yönünden son sırada yer almıştır. Ham protein oranı yönünden ilk üç sırayı 475 tohum/m² sıklığında sırasıyla SG, NP ve Leonardit, 475 tohum/m²+EY uygulamasında NP, SG ve OG, 625 tohum/m² sıklığında ise SG, NP ve OG almıştır (Çizelge 4.48).



Şekil 4.47. Ham protein oranına ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu

Çeşitlerin, gübre kaynaklarına tepkilerinin ürün yıllarına göre farklılık göstermesi, ham protein oranı yönünden “yıl x çeşit x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.45).

4.13. Zeleny Sedimentasyon Değeri

4.13.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Zeleny Sedimentasyon Değerleri

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ve 2007-08 ürün yılları ile ürün yıllarının ortalaması olarak Zeleny sedimentasyon değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.49'da, 2006-07 ürün yılına ait Zeleny sedimentasyon değerleri ise Çizelge 4.50'de verilmiştir.

Çizelge 4.49. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin Zeleny sedimentasyon değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri		
		2006-07	2007-08	Birleşik
Yıl (Y)	1	-	-	599,79**
Çeşit (Ç)	1	133,72**	203,10**	657,59**
Sıklık (S)	2	4,09*	912,87**	238,31**
Gübre (G)	6	20,85**	2185,73**	683,50**
Y x Ç	1	-	-	187,32**
Y x S	2	-	-	107,46**
Y x G	6	-	-	206,30**
Ç x S	2	11,96**	1020,66**	59,34**
Ç x G	6	20,52**	197,48**	49,79**
S x G	12	3,57**	595,18**	94,35**
Y x Ç x S	2	-	-	368,62**
Y x Ç x G	6	-	-	138,10**
Y x S x G	12	-	-	136,00**
Ç x S x G	12	8,35**	612,24**	104,74**
Y x Ç x S x G	12	-	-	158,50**
Hata (Yıl)	123	-	-	-
Hata (Birleşik)	249	-	-	-
Varyasyon katsayısı (%)	-	4,60	1,08	1,87

* İle işaretli F değerleri 0,05, ** İle işaretli F değerleri 0,01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.50. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait Zeleny sedimantasyon değerleri (ml)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	26,5	24,3	25,5	25,5
	NP	28,5	26,0	25,5	26,7
	Bio	23,0	24,0	25,5	24,2
	Bio SR	27,3	26,3	26,5	26,7
	Leonardit	24,0	24,5	24,3	24,3
	OG	27,0	26,5	26,5	26,7
	SG	26,0	24,5	25,0	25,2
Ortalama		26,0	25,1	25,5	25,6 b
Kırık	Kontrol	24,5	26,0	25,3	25,3
	NP	28,3	32,5	33,3	31,3
	Bio	28,8	28,8	25,5	27,7
	Bio SR	27,8	26,5	26,0	26,6
	Leonardit	30,8	30,0	26,8	29,2
	OG	25,0	30,0	24,5	26,5
	SG	28,3	26,8	28,0	27,7
Ortalama		27,6	28,6	27,0	27,8 a
Çeşitler ortalaması	Kontrol	25,5	25,1	25,3	25,3 c
	NP	28,4	29,3	29,4	29,0 a
	Bio	25,9	26,4	25,5	25,9 bc
	Bio SR	27,5	26,4	26,3	26,7 b
	Leonardit	27,4	27,3	25,5	26,7 b
	OG	26,0	28,3	25,5	26,6 b
	SG	27,1	25,6	26,5	26,4 b
Genel ortalama		26,8 a	26,9 a	26,3 b	26,7

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF S: 0,45, G: 0,92, Ç x S: 0,85, Ç x G: 1,31, S x G: 1,60, Ç x S x G: 2,27

Zeleny sedimantasyon değeri yönünden çeşitler arasındaki fark çok önemli olmuştur (Çizelge 4.49). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak 2006-07 ürün yılında Zeleny sedimantasyon değeri Doğu-88 çeşidinde 25,6 ml, Kırık çeşidinde ise 27,8 ml olmuştur. Kırık çeşidi Doğu-88 çeşidine göre önemli derecede yüksek Zeleny sedimantasyon değeri sağlamıştır (Çizelge 4.50).

Ekim sıklıklarının Zeleny sedimantasyon değeri üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.49). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak Zeleny sedimantasyon değeri 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² ekim

sıklıklarında sırası ile 26,8, 26,9 ve 26,3 ml olarak belirlenmiştir. Ekim sıklığındaki artış Zeleny sedimantasyon değerini azaltmıştır (Çizelge 4.50).

Gübre kaynaklarının Zeleny sedimantasyon değerini önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.49). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre Zeleny sedimantasyon değerlerinin sırasıyla 25,3, 29,0, 25,9, 26,7, 26,7, 26,6 ve 26,4 ml olduğu saptanmıştır. En yüksek Zeleny sedimantasyon değeri NP gübre kaynağından elde edilmiş ve diğer gübre kaynakları ile aralarındaki farklar önemli olmuştur. En düşük değer ise Kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.50).

4.13.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Zeleny Sedimantasyon Değerleri

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait Zeleny sedimantasyon değerleri Çizelge 4.51’de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.49’da verilmiştir.

Zeleny sedimantasyon değeri yönünden çeşitler arasındaki fark ikinci ürün yılında da çok önemli olmuştur (Çizelge 4.49). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Zeleny sedimantasyon değeri Doğu-88 çeşidinde 27,7 ml, Kırık çeşidinde ise 28,4 ml olarak belirlenmiştir. Kırık çeşidi Doğu-88 çeşidine göre daha yüksek Zeleny sedimantasyon değerine sahip olmuştur (Çizelge 4.51).

Zeleny sedimantasyon değeri yönünden ekim sıklıkları arasındaki farkların çok önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.49). Zeleny sedimantasyon değeri 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarında sırasıyla 27,7, 29,4 ve 27,1 ml olmuştur. Yabancı otların elle yolunduğu uygulama ile Zeleny sedimantasyon değeri diğer uygulamalara göre önemli derecede artmış, ekim sıklığı artışına bağlı olarak Zeleny sedimantasyon değeri önemli oranda azalmıştır (Çizelge 4.51).

Çizelge 4.51. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait Zeleny sedimentasyon değerleri (ml)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	22,0	24,0	22,3	22,8
	NP	31,0	32,7	29,8	31,2
	Bio	32,7	30,0	21,0	27,9
	Bio SR	27,0	33,0	22,3	27,4
	Leonardit	24,0	32,3	30,7	29,0
	OG	18,0	31,0	27,0	25,3
	SG	30,0	31,0	30,3	30,4
Ortalama		26,4	30,6	26,2	27,7 b
Kırık	Kontrol	23,0	24,0	23,0	23,3
	NP	35,0	34,7	28,0	32,6
	Bio	31,8	29,0	22,7	27,8
	Bio SR	27,0	31,0	36,3	31,4
	Leonardit	29,0	25,0	30,0	28,0
	OG	29,0	23,3	26,3	26,2
	SG	27,7	31,0	29,3	29,3
Ortalama		28,9	28,3	28,0	28,4 a
Çeşitler ortalaması	Kontrol	22,5	24,0	22,7	23,1 g
	NP	33,0	33,7	28,9	31,9 a
	Bio	32,3	29,5	21,8	27,9 e
	Bio SR	27,0	32,0	29,3	29,4 c
	Leonardit	26,5	28,7	30,3	28,5 d
	OG	23,5	27,2	26,7	25,8 f
	SG	28,8	31,0	29,8	29,9 b
Genel ortalama		27,7 b	29,4 a	27,1 c	28,1

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF S: 0,15, G: 0,22, Ç x S: 0,21, Ç x G: 0,32, S x G: 0,39, Ç x S x G: 0,56

Gübre kaynaklarının Zeleny sedimentasyon değeri üzerindeki etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.49). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Zeleny sedimentasyon değeri Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre sırasıyla 23,1, 31,9, 27,9, 29,4, 28,5, 25,8 ve 29,9 ml olarak belirlenmiştir. En yüksek Zeleny sedimentasyon değeri NP ve SG uygulamalarından elde edilmiş ve bu uygulamalar birbirinden farklı olmak üzere, diğer gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olmuştur. En düşük Zeleny sedimentasyon değeri ise yine Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.51).

4.13.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Zeleny Sedimentasyon Değerleri

Ürün yıllarının ortalaması olarak Zeleny sedimentasyon değerleri Çizelge 4.52’de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.49’da verilmiştir.

Çizelge 4.52. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak Zeleny sedimentasyon değerleri (ml)¹

		Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
Çeşitler	Gübreler	475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	24,3	24,2	23,9	24,1
	NP	29,8	29,3	27,7	28,9
	Bio	27,8	27,0	23,3	26,0
	Bio SR	27,2	29,7	24,4	27,1
	Leonardit	24,1	28,4	27,5	26,7
	OG	22,5	28,8	26,8	26,0
	SG	28,0	27,8	27,7	27,8
Ortalama		26,2	27,9	25,9	26,7 b
Kırık	Kontrol	23,8	25,0	24,2	24,3
	NP	31,7	33,6	30,7	32,0
	Bio	30,3	28,9	24,1	27,8
	Bio SR	27,4	28,8	31,2	29,1
	Leonardit	29,9	27,5	28,4	28,6
	OG	27,0	26,7	25,4	26,4
	SG	28,0	28,9	28,7	28,5
Ortalama		28,3	28,5	27,5	28,1 a
Çeşitler ortalaması	Kontrol	24,0	24,6	24,0	24,2 f
	NP	30,7	31,5	29,2	30,4 a
	Bio	29,1	28,0	23,7	26,9 d
	Bio SR	27,3	29,2	27,8	28,1 b
	Leonardit	27,0	28,0	27,9	27,6 c
	OG	24,8	27,7	26,1	26,2 e
	SG	28,0	28,3	28,2	28,2 b
Genel ortalama		27,3 b	28,2 a	26,7 c	27,4

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır.

AÖF S: 0,17, G: 0,27, Y x Ç: 0,20, Y x S: 0,25, Y x G: 0,38, Ç x S: 0,25, Ç x G: 0,38, S x G: 0,46, Y x Ç x S: 0,35, Y x Ç x G: 0,54, Y x S x G: 0,66, Ç x S x G: 0,66, Y x Ç x S x G: 0,93

Buğday endosperminin protein kalitesi, ekmeğin pişme kalitesini belirleyen en önemli unsur olup, toplam proteini aynı oranda olan buğday tanelerinden elde edilen unlar, gluten proteinlerindeki kalite farklılıklarından dolayı pişirme sırasında çok farklı

sonuçlar verebilmektedir (Annet *et al.* 2007). Zeleny sedimantasyon testi, buğdayın protein miktarı ve protein kalitesi hakkında fikir veren, buğdayın ekmekçilik değerinin önemli bir göstergesidir. Fazla miktarda gluten içeren unlar ile gluten kalitesi yüksek unlarda sedimantasyon değeri yüksek olmaktadır (Elgün vd 1999). Zeleny sedimantasyon değeri, un ve laktik asit çözeltisi ile hazırlanan süspansiyon içinde belirli bir süre sonunda çöken un zerrelere hacmini ifade eder. Zeleny sedimantasyon değeri yönünden ürün yılları arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.49). Deneme faktörlerinin ortalaması olarak Zeleny sedimantasyon değeri 2006-07 ürün yılında 26,7 ml, 2007-08 ürün yılında ise 28,1 ml olarak ölçülmüş, ikinci yılın önemli derecede üstün olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.50, Çizelge 4.51). Ozturk and Aydin (2004), sedimantasyon hacmi ile protein oranı arasındaki olumlu ilişkiye dikkat çekmiş ($r=0,78$), bulgularımıza benzer olarak kurak geçen ürün yılında daha yüksek protein oranı ve sedimantasyon değerleri elde etmişlerdir. Zeleny sedimantasyon değerinin yıllara göre önemli farklılıklar gösterdiği Krejcirova *et al.* (2007) ve Öztürk ve Gökkuş (2008) gibi araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir.

Yılların birlikte analizi sonuçları Zeleny sedimantasyon değeri yönünden çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.49). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Zeleny sedimantasyon değeri Doğu-88 çeşidinde 26,7 ml, Kırık çeşidinde ise 28,1 ml olarak belirlenmiş, protein oranına paralel olarak Kırık çeşidi Doğu-88 çeşidine göre önemli derecede üstün olmuştur (Çizelge 4.52). Buğday çeşitleri genetik yapılarına bağlı olarak Zeleny sedimantasyon değeri yönünden önemli farklılıklar göstermektedir. Genotiplere göre Zeleny sedimantasyon değerini Öztürk ve Gökkuş (2008) 26,0-43,3 ml, Capouchova *et al.* (2008) 40,8-49,1 ml, Krejcirova *et al.* (2007) ise 18,5-31,5 ml arasında bulmuşlardır. TS 2974 Buğday Standardına göre ekmeklik buğdaylar için Zeleny sedimantasyon değeri en az 22 ml olmalıdır. Buna göre, Doğu-88 ve Kırık çeşitleri 3. grupta (22-29 ml) yer almaktadır. Elgün vd (1999) ise, 25-36 ml arasındaki Zeleny değerlerini iyi olarak tanımlamışlardır.

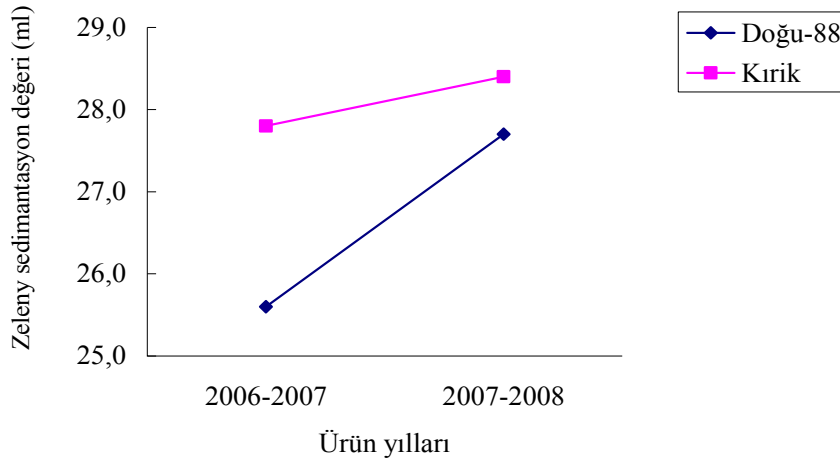
Ekim sıklıklarının Zeleny sedimantasyon değerini çok önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.49). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak Zeleny

sedimentasyon değeri 475 tohum/m² sıklığında 27,3 ml, 475 tohum/m²+EY uygulamasında 28,2 ml, 625 tohum/m² sıklığında ise 26,7 ml olmuştur. Yabancı otların elle yolunması Zeleny sedimentasyon değerini diğer uygulamalara göre önemli derecede artırmış, ekim sıklığının artırılması protein oranındaki değişime benzer olarak Zeleny sedimentasyon değerini önemli derecede azaltmıştır (Çizelge 4.52). Bavec *et al.* (2002), Thomason *et al.* (2007) ve Capouchova *et al.* (2008), ekim sıklığının Zeleny sedimentasyon değeri üzerindeki etkisinin önemsiz olduğunu, ancak artan ekim sıklığına bağlı olarak sedimentasyon değerinin azalma eğilimi gösterdiğini belirlemişlerdir. Yabancı otların yolunduğu uygulamada daha yüksek Zeleny sedimentasyon değerlerinin elde edilmesi, bitkilerin besin maddeleri ve nem yönünden daha elverişli koşulları ile ilgili olabilir. Capouchova *et al.* (2008), geniş sıra aralığında yetiştirilen organik buğdayın önemli derecede yüksek protein oranına ve Zeleny sedimentasyon değerine sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Gübre kaynaklarının Zeleny sedimentasyon değeri üzerindeki etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.49). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına karşılık Zeleny sedimentasyon değerleri sırası ile 24,2, 30,4, 26,9, 28,1, 27,6, 26,2 ve 28,2 ml olmuştur. Zeleny sedimentasyon değeri yönünden ilk sırada NP yer almış ve diğer gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olmuştur. SG ve Bio SR gübre kaynakları birbirlerinden farksız ve diğer gübre kaynaklarından üstün olarak ikinci grubu oluşturmuştur. En düşük Zeleny sedimentasyon değeri ise hiç bir gübre uygulanmayan Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.52). Geleneksel tarım koşullarında mineral azot uygulamasına bağlı yüksek azot elverişliliğinin, glutenin ve gliadin gibi protein kısımlarını artırmak suretiyle organik tarım koşullarına göre önemli derecede yüksek Zeleny sedimentasyon değerleri sağladığı daha önce yürütülen araştırmalarda da tespit edilmiştir (Krejcirova *et al.* 2007; Kihleberg *et al.* 2004; Mason *et al.* 2007 b). Kismanyork and Ragasits (2003), mineral azotun (5-10 kg/da) Zeleny sedimentasyon değerini önemli derecede artırdığını, üç yılda bir uygulanan 3,5 ton/da çiftlik gübresinin etkisinin ise önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Erkul vd (2005), bulgularımıza benzer olarak çiftlik gübresinin Zeleny sedimentasyon değerini gübresiz kontrol koşullarına göre önemli derecede artırdığını

saptamışlardır. Ham protein oranı yönünden NP ve SG arasındaki fark önemsiz iken, Zeleny sedimantasyon değeri yönünden SG önemli derecede düşük bulunmuş, diğer gübre kaynaklarının da protein oranı ve Zeleny değerleri yönünden sıralanışları farklılık göstermiştir. Bu durum, Mason *et al.* (2007b) ve Annet *et al.* (2007), tarafından ifade edildiği gibi, organik üretim koşullarındaki streslerin yüksek ve düşük molekül ağırlıklı tane depo proteinlerin kompozisyonu üzerindeki etkisinden kaynaklanmış olabilir.

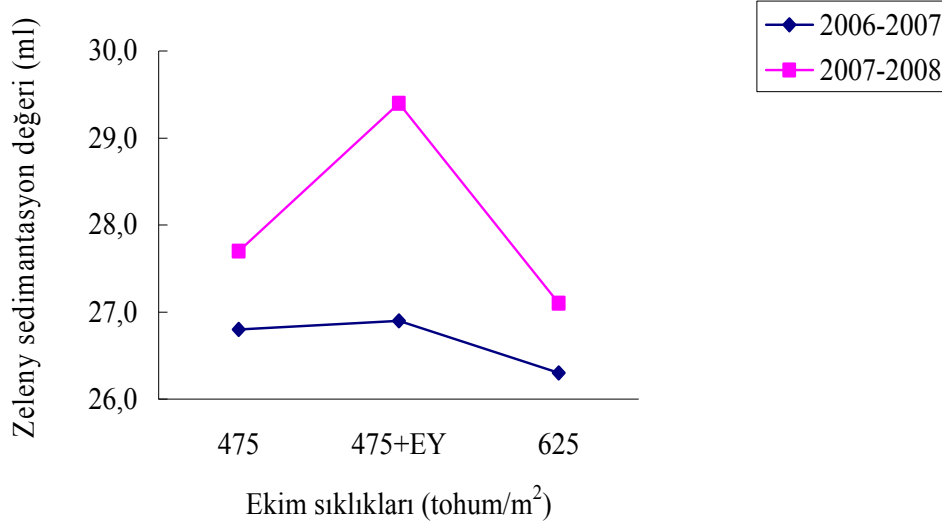
Buğday çeşitlerinin Zeleny sedimantasyon değeri yönünden yıllara göre kararlı durum göstermemeleri “yıl x çeşit” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.49). İki ürün yılında da Kırık çeşidi Doğu-88 çeşidine göre daha yüksek Zeleny sedimantasyon değerine sahip olmuştur. İkinci ürün yılında Zeleny sedimantasyon değerinin Doğu-88 çeşidinde daha fazla artması interaksyonun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.50, Çizelge 4.51). Bu sonuç, 2007-08 ürün yılındaki kuraklık ve yüksek sıcaklıkların protein kısımlarının sentezi üzerindeki etkisinin çeşitlere göre farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Öztürk ve Gökkuş (2008), bulgularımıza benzer olarak sedimantasyon değeri yönünden “yıl x çeşit” etkileşiminin önemine dikkat çekmişlerdir.



Şekil 4.48. Zeleny sedimantasyon değerlerine ait "yıl x çeşit" interaksyonu

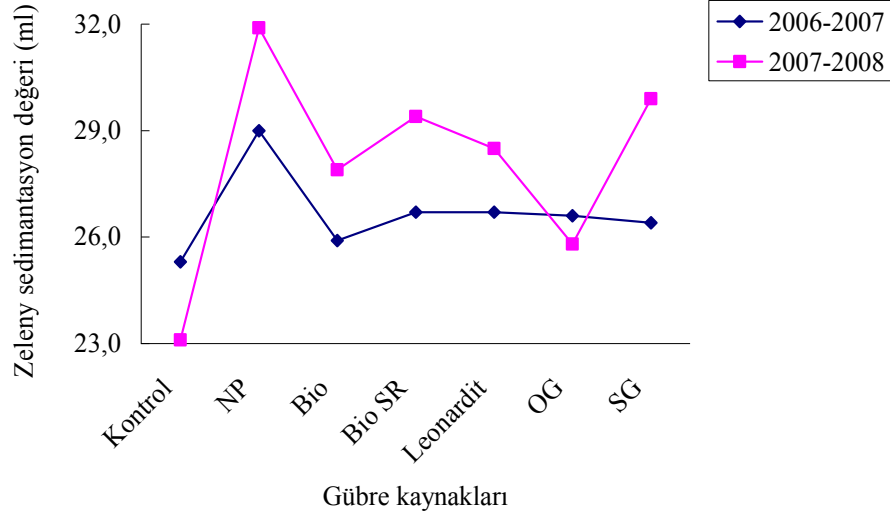
Ekim sıklığına gösterilen tepkinin ürün yıllarına göre farklı olması, Zeleny sedimantasyon değeri yönünden “yıl x ekim sıklığı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.49). Zeleny sedimantasyon değeri yönünden 475 tohum/m² ve

475 tohum/m²+EY uygulamaları 2006-07 ürün yılında farksız olmuşken, yabancı otların elle yolunması Zeleny sedimantasyon değerini ikinci ürün yılında 475 tohum/m² sıklığına göre önemli derecede artırmıştır (Çizelge 4.50, Çizelge 4.51).



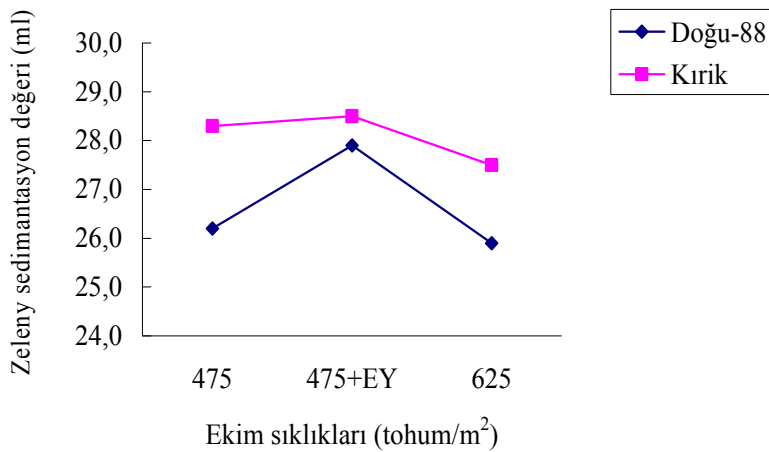
Şekil 4.49. Zeleny sedimantasyon değerlerine ait "yıl x ekim sıklığı" interaksyonu

Gübre kaynaklarına gösterilen tepkinin ürün yıllarına göre farklılık göstermesi Zeleny sedimantasyon değeri yönünden “yıl x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.49). İki ürün yılında da Zeleny sedimantasyon değeri en düşük Kontrol, en yüksek NP uygulamasında belirlenmiş olmakla birlikte, diğer gübre kaynaklarının sıralanışı yıllara göre farklılık göstermiştir. Nitekim daha yağışlı olan 2006-07 ürün yılında SG, OG, Leonardit, Bio ve Bio SR gübre kaynakları arasındaki farklar önemsiz olmuşken, daha kurak ve tane dolum süresi sıcak geçen 2007-08 ürün yılında SG diğer gübre kaynaklarından önemli derecede üstün bulunmuştur. Bu sonuç, iklim koşullarının gübre kaynaklarının elverişlilik durumu ile toplam protein sentezi ve protein kompozisyonu üzerindeki etkisinden kaynaklanmış olabilir (Çizelge 4.50, Çizelge 4.51).



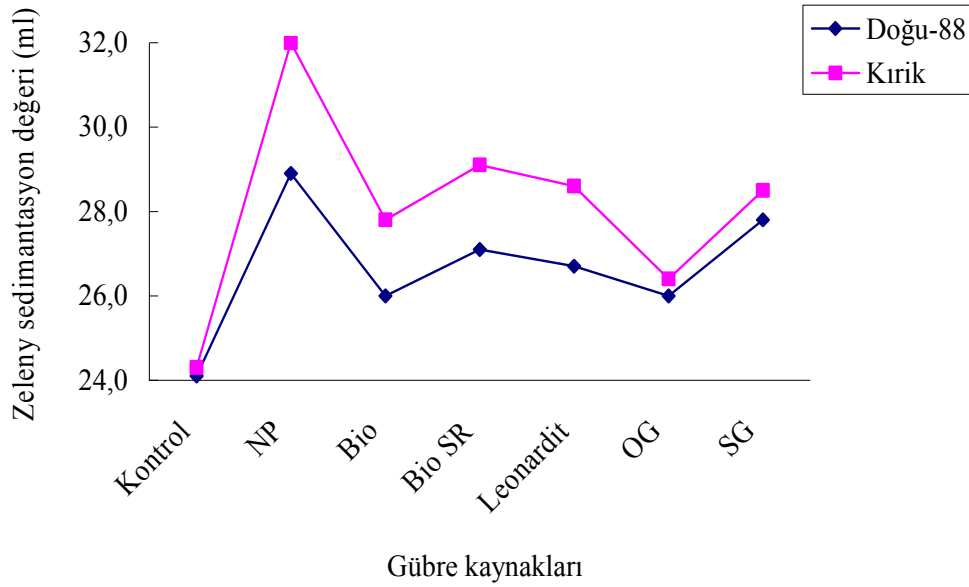
Şekil 4.50. Zeleny sedimantasyon değerlerine ait "yıl x gübre kaynağı" interaksyonu

Ekim sıklıklarına çeşitlerin farklı tepki vermesi Zeleny sedimantasyon değeri yönünden "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.49). İki çeşitte de Zeleny sedimantasyon değeri en düşük 625 tohum/m², en yüksek 475 tohum/m²+EY uygulamasında olmuştur. Fakat, yabancı otların elle yolunması Zeleny sedimantasyon değerini Kırık çeşidinde %0,7 artırmış iken, bu artış Doğu-88 çeşidinde %6,5 olmuştur (Çizelge 4.52). Bu sonuç, Doğu-88 çeşidine ait parsellerde bitkiler arasındaki daha yüksek rekabet koşullarının varlığından kaynaklanmış olabilir.



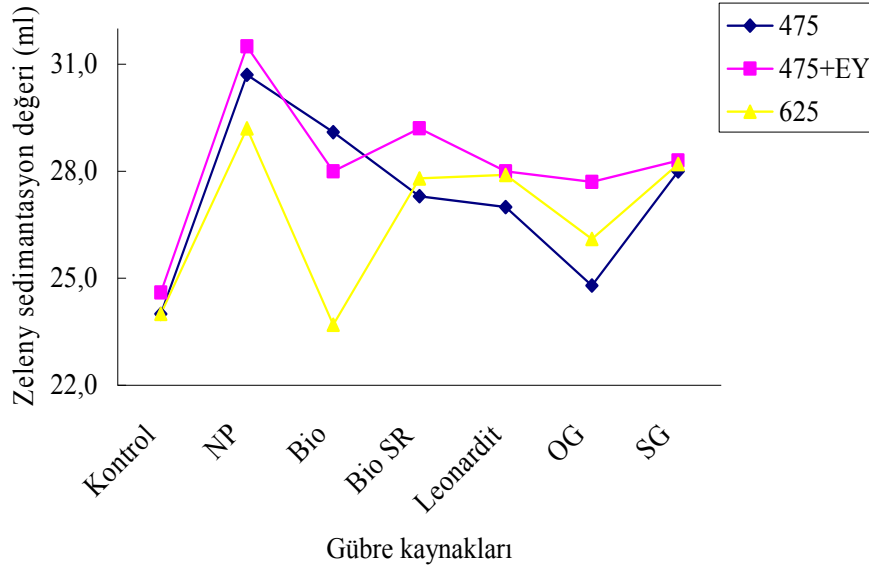
Şekil 4.51. Zeleny sedimantasyon değerlerine ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonu

Gübre kaynaklarına çeşitlerin farklı tepki vermesi Zeleny sedimantasyon değeri yönünden “çеşit x gübre kaynağı” interaksiyonunun önemli olmasını sağlamıştır (Çizelge 4.49). İki çeşitte de bütün gübre kaynakları Zeleny sedimantasyon değerini Kontrole göre önemli derecede artırmış ve en yüksek değerler NP uygulamasından elde edilmiştir. Fakat NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynakları Zeleny sedimantasyon değerini Kontrole göre Doğu-88 çeşidinde sırası ile %19,9, 7,9, 12,4, 10,8, 7,9 ve 15,4 artırmışken, Kırık çeşidinde daha yüksek oranlarda ve sırası ile %31,7, 14,4, 19,8, 17,7, 8,6 ve 17,3 artırmıştır (Çizelge 4.52).



Şekil 4.52. Zeleny sedimantasyon değerlerine ait "çеşit x gübre kaynağı" interaksiyonu

Gübre kaynaklarının Zeleny sedimantasyon değeri üzerindeki etkisinin ekim sıklığı uygulamalarına göre farklı olması “ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksiyonunun önemli çıkmasına yol açmıştır (Çizelge 4.49). Gübre kaynaklarının Zeleny sedimantasyon değeri yönünden sıralanışı ekim sıklığı uygulamalarına göre farklı olmuştur. Nitekim, Zeleny sedimantasyon değeri yönünden 475 tohum/m² sıklığında 2. sırada yer alan Bio gübre kaynağı, 475 tohum/m²+EY uygulamasında 4., 625 tohum/m² sıklığında ise 7. sırada yer almıştır (Çizelge 4.52).



Şekil 4.53. Zeleny sedimentasyon değerlerine ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksiyonu

Çeşitlerin ekim sıklıklarına tepkilerinin yıllara göre farklılık göstermesi, Zeleny sedimentasyon değeri yönünden “yıl x çeşit x ekim sıklığı” interaksiyonunun önemli olmasını sağlamıştır (Çizelge 4.49).

Çeşitlerin gübre kaynaklarına tepkilerinin yıllara göre farklılık göstermesi, Zeleny sedimentasyon değeri yönünden “yıl x çeşit x gübre kaynağı” interaksiyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.49).

Gübre kaynaklarının Zeleny sedimentasyon değeri üzerindeki etkisinin ekim sıklıklarında yıllara göre farklılık göstermesi “yıl x ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.49).

Zeleny sedimentasyon değeri yönünden çeşitlerin gübre kaynaklarına tepkisinin ekim sıklıklarına göre farklılık göstermesi “çeşit x ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksiyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.49).

4.14. Yaş Öz Miktarı

4.14.1. 2006-07 Ürün Yılına Ait Yaş Öz Miktarları

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ve 2007-08 ürün yılları ile ürün yıllarının ortalaması olarak yaş öz miktarlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.53'te, 2006-07 ürün yılına ait yaş öz miktarları ise Çizelge 4.54'te verilmiştir.

Çizelge 4.53. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin yaş öz miktarlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri		
		2006-07	2007-08	Birleşik
Yıl (Y)	1	-	-	89,64**
Çeşit (Ç)	1	33,93**	5212,52**	297,14**
Sıklık (S)	2	4,66*	618,88**	36,60**
Gübre (G)	6	8,05**	93,80**	14,68**
Y x Ç	1	-	-	63,67**
Y x S	2	-	-	7,02**
Y x G	6	-	-	1,23
Ç x S	2	1,55	680,46**	21,82**
Ç x G	6	1,34	147,26**	6,07**
S x G	12	0,97	167,26**	7,93**
Y x Ç x S	2	-	-	21,67**
Y x Ç x G	6	-	-	4,62**
Y x S x G	12	-	-	3,50**
Ç x S x G	12	1,75	379,12**	12,56**
Y x Ç x S x G	12	-	-	12,79**
Hata (Yıl)	123	-	-	-
Hata (Birleşik)	249	-	-	-
Varyasyon katsayısı (%)	-	11,56	2,29	9,76

* İle işaretli F değerleri 0,05, ** İle işaretli F değerleri 0,01 ihtimal düzeyinde önemlidir.

Yaş öz miktarı yönünden çeşitler arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.53). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak 2006-07 ürün yılında yaş öz miktarı Doğu-88 çeşidinde %25,7, Kırık çeşidinde ise %28,5 olarak belirlenmiştir. Kırık çeşidi Doğu-88 çeşidine göre daha yüksek yaş öz miktarına sahip olmuştur (Çizelge 4.54).

Çizelge 4.54. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2006-07 ürün yılına ait yaş öz miktarları (%)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	24,5	25,2	22,9	24,2
	NP	31,7	29,4	26,3	29,1
	Bio	25,9	25,6	24,3	25,3
	Bio SR	26,9	26,9	22,9	25,5
	Leonardit	22,7	24,4	24,2	23,8
	OG	24,8	24,9	28,8	26,2
	SG	25,4	29,3	23,5	26,1
Ortalama		26,0	26,5	24,7	25,7 b
Kırık	Kontrol	26,1	26,7	23,3	25,4
	NP	30,5	34,0	33,1	32,6
	Bio	28,9	29,7	28,0	28,8
	Bio SR	24,3	31,4	28,9	28,2
	Leonardit	30,4	29,6	27,6	29,2
	OG	25,5	29,2	28,2	27,6
	SG	27,5	28,2	28,6	28,1
Ortalama		27,6	29,8	28,2	28,5 a
Çeşitler ortalaması	Kontrol	25,3	26,0	23,1	24,8 b
	NP	31,1	31,7	29,7	30,8 a
	Bio	27,4	27,6	26,1	27,1 b
	Bio SR	25,6	29,1	25,9	26,9 b
	Leonardit	26,6	27,0	25,9	26,5 b
	OG	25,2	27,1	28,5	26,9 b
	SG	26,5	28,7	26,1	27,1 b
Genel ortalama		26,8 b	28,2 a	26,5 b	27,1

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır.
AÖF S: 1,17, G: 2,36

Ekim sıklıklarının yaş öz miktarı üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.53). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak yaş öz miktarı 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² ekim sıklıklarında sırası ile %26,8, 28,2 ve 26,5 olarak belirlenmiştir. Yabancı otların elle yolunduğu uygulamada yaş öz miktarları diğer uygulamalara göre önemli derecede artmıştır (Çizelge 4.54).

Gübre kaynaklarının yaş öz miktarı üzerindeki etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.53). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına karşılık yaş öz miktarlarının sırası ile

%24,8, 30,8, 27,1, 26,9, 26,5, 26,9 ve 27,1 olduğu saptanmıştır. En yüksek yaş öz miktarı diğer uygulamalardan farklı olarak NP uygulamasından elde edilmiş, diğer gübre kaynakları yaş öz yönünden farksız bulunmuştur (Çizelge 4.54).

4.14.2. 2007-08 Ürün Yılına Ait Yaş Öz Miktarları

Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait yaş öz miktarları Çizelge 4.55'te, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.53'te verilmiştir.

Çizelge 4.55. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin 2007-08 ürün yılına ait yaş öz miktarları (%)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	20,0	30,1	26,4	25,5
	NP	34,1	30,0	28,0	30,7
	Bio	22,9	25,3	23,6	23,9
	Bio SR	23,8	26,0	31,9	27,3
	Leonardit	26,3	23,9	27,1	25,8
	OG	26,7	22,9	26,0	25,2
	SG	23,8	25,7	25,6	25,0
Ortalama		25,4	26,3	26,9	26,2 b
Kırık	Kontrol	35,5	31,9	22,1	29,8
	NP	25,9	41,0	33,8	33,6
	Bio	40,3	41,4	23,2	34,9
	Bio SR	35,2	39,1	23,8	32,7
	Leonardit	29,5	43,0	33,7	35,4
	OG	20,9	38,5	43,6	34,3
	SG	39,0	38,7	31,4	36,4
Ortalama		32,3	39,1	30,2	33,9 a
Çeşitler ortalaması	Kontrol	27,8	31,0	24,3	27,7 e
	NP	30,0	35,5	30,9	32,1 a
	Bio	31,6	33,3	23,4	29,4 d
	Bio SR	29,5	32,6	27,9	30,0 c
	Leonardit	27,9	33,5	30,4	30,6 b
	OG	23,8	30,7	34,8	29,8 cd
	SG	31,4	32,2	28,5	30,7 b
Genel ortalama		28,8 b	32,7 a	28,6 b	30,0

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farksızdır.

AÖF S: 0,34, G: 0,52, Ç x S: 0,48, Ç x G: 0,73, S x G: 0,90, Ç x S x G: 1,27

Yaş öz miktarları yönünden çeşitler arasındaki fark ikinci ürün yılında da önemli olmuştur (Çizelge 4.53). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak yaş öz miktarı Doğu-88 çeşidinde %26,2, Kırık çeşidinde ise %33,9 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.55).

Yaş öz miktarı yönünden ekim sıklıkları arasındaki farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.53). Yaş öz değerleri 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarında sırasıyla %28,8, 32,7 ve 28,6 olarak belirlenmiştir. Yabancı otların elle yolunduğu (475 tohum/m²+EY) uygulamada yaş öz değeri öteki uygulamalara göre önemli derecede artmıştır (Çizelge 4.55).

Gübre kaynaklarının yaş öz miktarı üzerindeki etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.53). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak yaş öz miktarı Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre sırasıyla %27,7, 32,1, 29,4, 30,0, 30,6, 29,8 ve 30,7 olarak belirlenmiştir. En yüksek yaş öz miktarı NP uygulamasından elde edilmiş, bunu SG ve Leonardit gübre kaynakları izlemiştir. En düşük yaş öz miktarı ise Kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.55).

4.14.3. Ürün Yıllarının Ortalaması Olarak Yaş Öz Miktarları

Ürün yıllarının ortalaması olarak yaş öz miktarları Çizelge 4.56'da, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.53'te verilmiştir.

Buğdayın ekmeklik kalitesinin önemli göstergelerinden olan yaş öz (gluten), hamurun ekmek yapımına uygunluğunu gösteren elastik proteindir. Hamurun yoğurulması sırasında ağ gibi bir yapı oluşturarak fermentasyon sırasında maya tarafından üretilen CO₂'nin tutulmasını ve iri hacimli ekmek oluşumunu sağlar (Tayyar 2008). Yaş özün yüksek olması unun ekmeklik kalitesinin iyi olduğunun bir göstergesidir. Elgün vd (1999), yaş öz miktarının genellikle tanedeki azotlu madde miktarı ile olumlu ilişkili olmakla birlikte, protein miktarından çok, protein kalitesi hakkında fikir verdiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.56. Farklı gübre kaynakları ve ekim sıklıkları uygulanan iki buğday çeşidinin ürün yıllarının ortalaması olarak yaş öz miktarları (%)¹

Çeşitler	Gübreler	Ekim sıklıkları (tohum/m ²)			Ortalama
		475	475+EY	625	
Doğu-88	Kontrol	22,2	27,6	24,7	24,8
	NP	32,9	29,7	27,2	29,9
	Bio	24,4	25,4	24,0	24,6
	Bio SR	25,3	26,5	27,4	26,4
	Leonardit	24,5	24,1	25,6	24,7
	OG	25,8	23,9	27,4	25,7
	SG	24,6	27,5	24,6	25,5
Ortalama		25,7	26,4	25,8	26,0 b
Kırık	Kontrol	30,8	29,3	22,7	27,6
	NP	28,2	37,5	33,4	33,0
	Bio	34,6	35,5	25,6	31,9
	Bio SR	29,8	35,2	26,3	30,4
	Leonardit	30,0	36,3	30,6	32,3
	OG	23,2	33,8	35,9	31,0
	SG	33,2	33,4	30,0	32,2
Ortalama		30,0	34,4	29,2	31,2 a
Çeşitler ortalaması	Kontrol	26,5	28,4	23,7	26,2 c
	NP	30,5	33,6	30,3	31,5 a
	Bio	29,5	30,5	24,8	28,2 b
	Bio SR	27,5	30,9	26,9	28,4 b
	Leonardit	27,2	30,2	28,1	28,5 b
	OG	24,5	28,9	31,6	28,3 b
	SG	28,9	30,4	27,3	28,9 b
Genel ortalama		27,8 b	30,4 a	27,5 b	28,6

¹ Aynı harf ile işaretli ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF S: 0,96, G: 1,47, Y x Ç: 1,11, Y x S: 1,36, Ç x S: 1,36, Ç x G: 2,09, S x G: 2,56, Y x Ç x S: 1,93, Y x Ç x G: 2,95, Y x S x G: 3,62, Ç x S x G: 3,62, Y x Ç x S x G: 5,12

Yaş öz miktarı yönünden yıllar arasındaki fark önemli olmuştur (Çizelge 4.53). Deneme faktörlerinin ortalaması olarak yaş öz miktarı 2006-07 ürün yılında %27,1, 2007-08 ürün yılında ise %30,0 olarak belirlenmiştir. İkinci ürün yılında daha yüksek yaş öz elde edilmiştir (Çizelge 4.54, Çizelge 4.55). Bu sonuç, daha kurak ve tane dolmuş süresinin daha sıcak geçtiği ikinci ürün yılındaki daha yüksek protein oranı ve Zeleny sedimantasyon değerleri ile paralellik göstermiştir. Ozturk and Aydın (2004), yaş öz miktarı ile protein oranı arasındaki olumlu ilişkiye ($r=0,52$) dikkat çekmiş, su stresinin yaş öz oranını artırdığını bildirmişlerdir. Gelinas *et al.* (2009), ekolojik faktörlerin buğdayın kalite kriterleri üzerine çok önemli etkiye sahip olduğunu, Krejcirova *et al.*

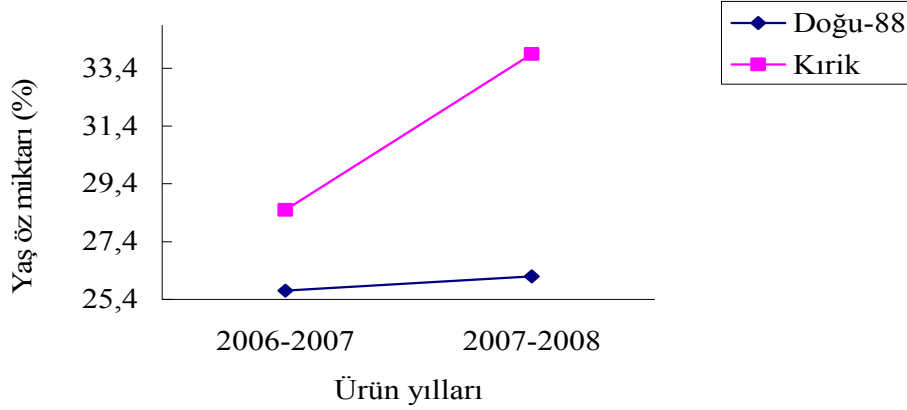
(2007) ve Öztürk ve Gökkuş (2008), bulgularımıza benzer olarak yaş öz miktarının ürün yıllarına göre önemli değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Yılların birlikte analizi sonuçları yaş öz miktarı yönünden çeşitler arasındaki farkın önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.53). Gübre kaynaklarının ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak yaş öz miktarı Doğu-88 çeşidinde %26,0, Kırık çeşidinde ise %31,2 olarak belirlenmiş, protein oranı daha yüksek olan Kırık çeşidi Doğu-88 çeşidine göre önemli derecede yüksek yaş öz miktarına sahip olmuştur (Çizelge 4.56). Ünal (2002), undaki yaş öz içeriğini %35'in üzerinde yüksek, %28-35 arası iyi, %20-27 arası orta, %20'nin altında ise düşük olarak tanımlamıştır. Bu ıskalaya göre, yaş öz oranı yönünden Doğu-88 çeşidi orta, Kırık çeşidi ise iyi olarak sınıflanabilir. Gelinas *et al.* (2009) organik tarım şartlarında beş buğday çeşidinin yaş öz miktarlarının %23,9-30,9, Krejcirova *et al.* (2007) ise organik ve geleneksel tarım şartlarının ortalaması olarak 6 buğday çeşidinin yaş öz miktarlarının %17,1-26,2 arasında olmak üzere önemli değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Yaş öz miktarı yönünden çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu diğer araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (Yağdı 2004; Tayyar 2005; Simic *et al.* 2006; Öztürk ve Gökkuş 2008).

Ekim sıklıklarının yaş öz miktarını çok önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.53). Çeşitlerin ve gübre kaynaklarının ortalaması olarak yaş öz miktarları 475 tohum/m² sıklığında %27,8, 475 tohum/m²+EY uygulamasında %30,4, 625 tohum/m² sıklığında ise %27,5 olarak belirlenmiştir. Yabancı otların elle yolunduğu (475 tohum/m²+EY) uygulamada yaş öz miktarı öteki uygulamalara göre önemli derecede yüksek olmuş, ekim sıklığındaki artış yaş öz miktarını önemli derecede etkilememiştir (Çizelge 4.56). Yüksek ekim sıklığında ham protein oranı önemli derecede azalmışken, yaş öz miktarı bakımından 475 ve 625 tohum/m² sıklıklarının farksız bulunması ve protein oranındaki değişimden farklı olarak 475 tohum/m²+EY uygulamasında 475 tohum/m² sıklığına göre önemli derecede yüksek yaş öz miktarının belirlenmesi yaş öz miktarının protein oranından çok protein kalitesi hakkında fikir verdiği bilgisi ile uyumludur. Karabinova *et al.* (2001) ve Olaru *et al.* (2008), ekim sıklığı artışına bağlı olarak yaş öz miktarının azaldığını tespit etmişlerdir.

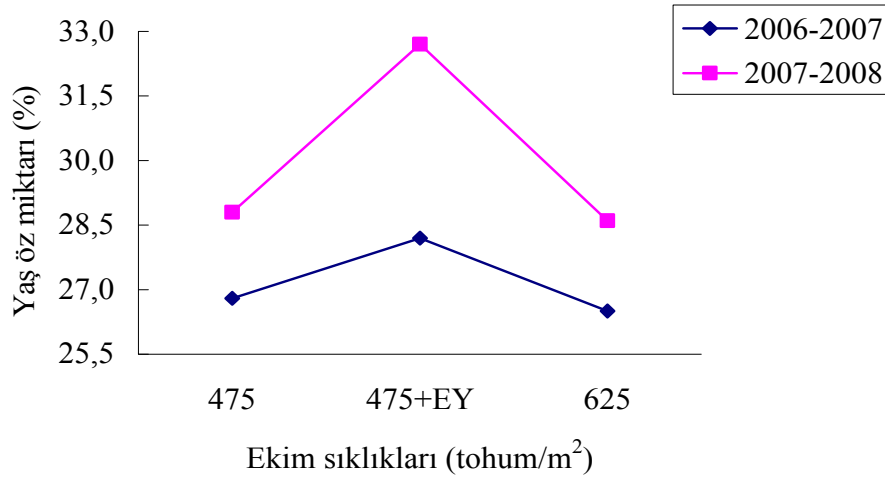
Gübre kaynaklarının yaş öz miktarı üzerindeki etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.53). Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak Kontrol, NP, Bio, Bio SR, Leonardit, OG ve SG gübre kaynaklarına göre yaş öz miktarlarının sırası ile %26,2, 31,5, 28,2, 28,4, 28,5, 28,3 ve 28,9 olduğu tespit edilmiştir. En yüksek yaş öz miktarı diğer gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olarak NP uygulamasından elde edilmiştir. En düşük yaş öz miktarı ise gübre uygulanmayan Kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.56). Bütün organik gübre kaynakları yaş öz miktarını Kontrole göre önemli derecede artırmış ve birbirlerinden farksız olarak aynı grupta yer almışlardır. Mineral gübre kaynağı, protein oranı üzerindeki etkisinin bir sonucu olarak, organik gübrelere göre daha yüksek yaş özmiktarı sağlamıştır. Krejcirova *et al.* (2007) ve Mader *et al.* (2007), mineral azotlu gübrelerin kullanıldığı geleneksel tarım koşullarında organik tarım koşullarına göre daha yüksek gluten oranları elde etmişlerdir. Kismanyork and Ragasits (2003) ve Öztürk ve Gökkuş (2008), mineral azot dozundaki artışa bağlı olarak yaş öz miktarının önemli derecede arttığını bildirmişlerdir. Kismanyork and Ragasits (2003), bulgularımızdan farklı olarak çiftlik gübresinin (3 yılda bir 3.500 kg/da) yaş öz miktarı üzerindeki etkisinin önemli olmadığını tespit etmişlerdir. Bu araştırmada protein oranı yönünden önemli derecede farklı olan organik gübre kaynaklarının yaş öz miktarı yönünden farksız bulunması, bu iki karakter arasındaki olumlu ilişkinin bazı hallerde tam olmadığı (Elgün vd 1999) bilgisi ile uyumludur. Bu sonuç, organik gübre kaynaklarının uygulandığı parsellerdeki besin stresinin depo proteinlerinin kompozisyonu üzerindeki etkisinden kaynaklanmış olabilir (Mason *et al.* 2007b).

Buğday çeşitlerinin yaş öz miktarı yönünden yıllara göre kararlı durum göstermemeleri “yıl x çeşit” interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.53). Her iki ürün yılında da Kırık çeşidi Doğu-88 çeşidine göre daha yüksek yaş öz miktarına sahip olmuş, ikinci ürün yılında yaş öz miktarı artmıştır. Birinci ürün yılına göre yaş öz miktarındaki artış oranı Doğu-88 çeşidinde %1,9 iken Kırık çeşidinde %18,9 olmuştur. Öztürk ve Gökkuş (2008), bulgularımıza benzer olarak gluten miktarı yönünden buğday çeşitlerinin sıralanışının yıllara göre önemli değişim gösterdiğini bildirmişlerdir (Çizelge 4.54, Çizelge 4.55).



Şekil 4.54. Yaş öz miktarına ait "yıl x çeşit" interaksyonu

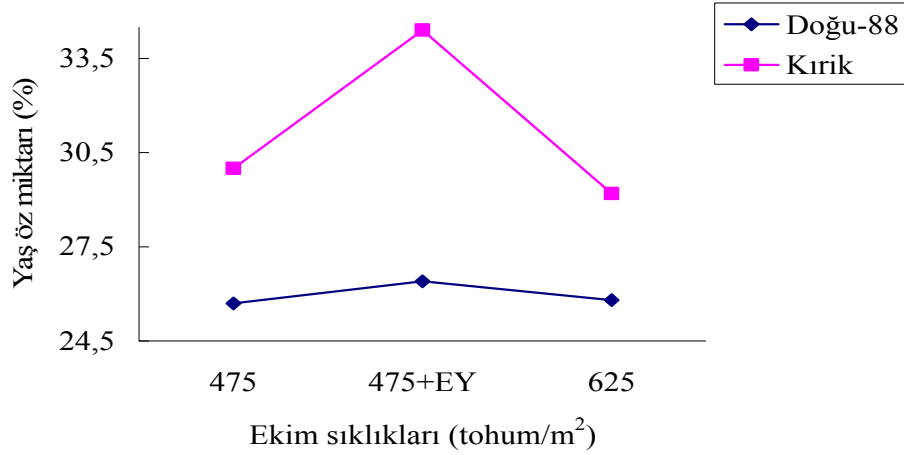
Ekim sıklığı uygulamalarına gösterilen tepkinin ürün yıllarına göre farklı olması, yaş öz miktarı yönünden “yıl x ekim sıklığı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.53). İkinci ürün yılında yaş öz miktarı yönünden yabancı otların elle yolunduğu uygulamaya daha fazla tepki verilmesi interaksyonu önemli çıkarmıştır. İlk yıl 475 tohum/m²+EY uygulaması yaş öz miktarını 475 tohum/m² sıklığına göre %5,2 artırmışken, ikinci yılda bu oran %13,5 olmuştur (Çizelge 4.54, Çizelge 4.55).



Şekil 4.55. Yaş öz miktarına ait "yıl x ekim sıklığı" interaksyonu

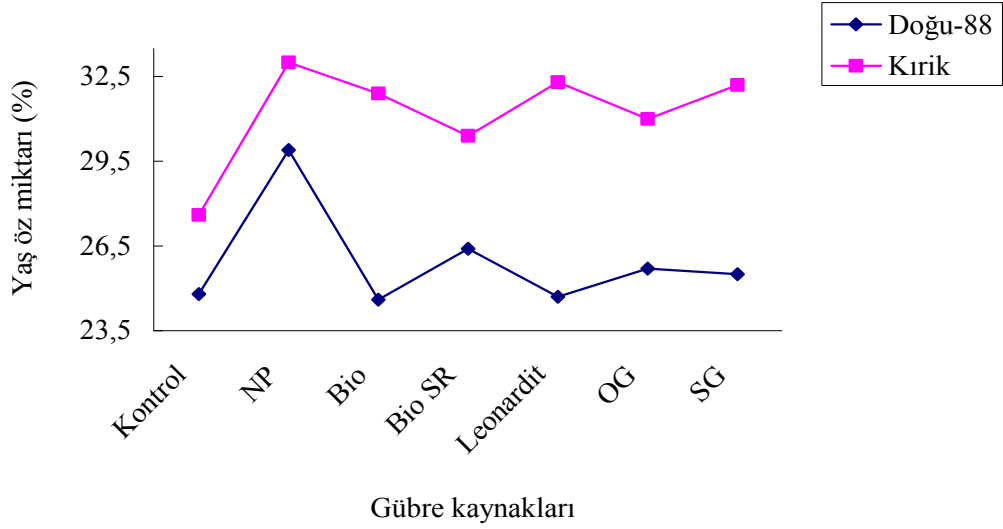
Ekim sıklığı uygulamalarına çeşitlerin farklı tepki vermesi yaş öz miktarı yönünden “çeşit x ekim sıklığı” interaksyonunun önemli olmasına neden olmuştur (Çizelge 4.53).

Yaş öz miktarını, 475 tohum/m²+EY uygulaması Kırık çeşidinde 475 tohum/m² sıklığına göre %23,7 artırmışken, Doğu-88 çeşidinde bu oran çok daha düşük ve %2,7 olmuştur (Çizelge 4.56).



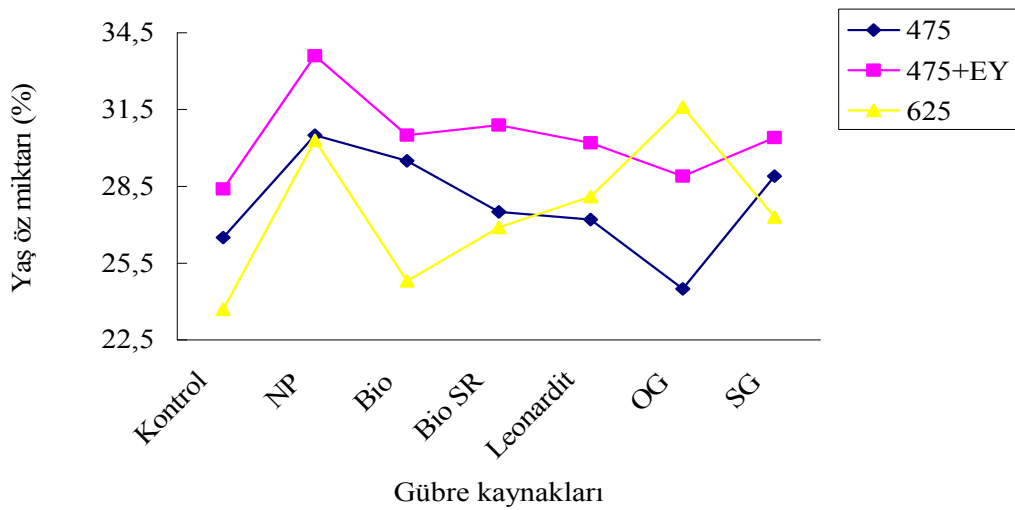
Şekil 4.56. Yaş öz miktarına ait "çeşit x ekim sıklığı" interaksyonu

Gübre kaynaklarına çeşitlerin farklı tepki vermesi yaş öz miktarı yönünden “çeşit x gübre kaynağı” interaksyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.53). İki çeşitte de en yüksek yaş öz miktarı NP uygulamasından elde edilmişken, en düşük yaş öz miktarı Kırık çeşidinde Kontrol, Doğu-88 çeşidinde ise Bio gübre kaynağında tespit edilmiştir. Kırık çeşidinin aksine, Bio ve Leonardit gübre kaynakları Doğu-88 çeşidinde Kontrole göre daha az yaş öz miktarına sahip olmuştur (Çizelge 4.56).



Şekil 4.57. Yaş öz miktarına ait "çeşit x gübre kaynağı" interaksyonu

Gübre kaynaklarının yaş öz miktarı üzerindeki etkisinin ekim sıklığı uygulamalarına göre farklılık göstermesi "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.53). Yaş öz miktarı yönünden gübre kaynaklarının sıralanışı ekim sıklığı uygulamalarına göre farklılık göstermiştir. En yüksek yaş öz miktarı 475 tohum/m² ve 475 tohum/m²+EY uygulamalarında NP, 625 tohum/m² sıklığında ise OG gübre kaynağında saptanmıştır. En düşük yaş öz miktarları ise 475 tohum/m², 475 tohum/m²+EY ve 625 tohum/m² uygulamalarında sırasıyla OG, Kontrol ve Kontrol gübre kaynaklarında belirlenmiştir (Çizelge 4.56).



Şekil 4.58. Yaş öz miktarına ait "ekim sıklığı x gübre kaynağı" interaksyonu

Çeşitlerin ekim sıklıklarına tepkilerinin yıllara göre farklılık göstermesi nedeniyle, yaş öz miktarı yönünden “yıl x çeşit x ekim sıklığı” interaksiyonunu önemli olmuştur (Çizelge 4.53).

Çeşitlerin gübre kaynaklarına tepkilerinin yıllara göre farklılık göstermesi, yaş öz miktarı yönünden “yıl x çeşit x gübre kaynağı” interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 4.53).

Gübre kaynaklarının yaş öz miktarı üzerindeki etkisinin ekim sıklıklarında yıllara göre farklılık göstermesi “yıl x ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksiyonunun önemli çıkmasını sağlamıştır (Çizelge 4.53).

Çeşitlerin ekim sıklıklarına tepkisinin gübre kaynaklarına göre farklılık göstermesi yaş öz miktarı yönünden “çeşit x ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksiyonunun önemli olmasına yol açmıştır (Çizelge 4.53).

4.15. İnteraksiyon etkileri

Çevre faktörlerinin buğdayın büyüme, gelişme, verim ve kalitesini önemli derecede etkilediği bilinmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü 2006-07 ve 2007-08 ürün yılları yağış miktarı, kar örtüsü kalınlığı, kış aylarındaki en düşük sıcaklıklar ve tane dolum süresindeki sıcaklıklar yönünden önemli farklılıklar göstermiş (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3), incelenen karakterler üzerine deneme faktörlerinin interaksiyon etkilerinin önemli olması dikkat çekmiştir. Kışa ve kurağa dayanıklılıkları farklı Doğu-88 ve Kırık buğday çeşitlerinin iklim faktörlerine farklı tepki vermeleri 1000 tane ağırlığı ve hasat indeksi hariç, incelenen diğer karakterler yönünden “yıl x çeşit” interaksiyonlarının önemli çıkmasına neden olmuştur. İklim faktörlerinin ürün yıllarına göre önemli derecede değişim göstermesi sıklık uygulamalarının etkilerini değiştirmiş ve çoğu karakterler (SPAD değeri, başak sayısı, başaktaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi, hasat indeksi, Zeleny sedimentasyon değeri, yaş öz miktarı) yönünden “yıl x ekim sıklığı” interaksiyonları önemli çıkmıştır. Bu interaksiyonların önemli çıkmasında, ikinci ürün

yılında kış zararına bağlı olarak Kırık çeşidinde yaşanan bitki ölümlerinin etkili olduğu söylenebilir. Diğer taraftan deneme yerleri ve iklim faktörlerine bağlı yabancı ot durumundaki (türleri, sayısı, biyomasi, rekabet yetenekleri) olası farklılıklar da bu interasiyonlara katkıda bulunmuş olabilir (Rasmussen 2004; Garcia-Martin *et al.* 2007).

Tane dolum süresi, bitki boyu, SPAD değeri, tane verimi, hasat indeksi, ham protein oranı ve Zeleny sedimantasyon değeri yönünden “yıl x gübre kaynağı” interaksyonlarının önemli bulunması, gübre kaynaklarının etkilerinin iklim koşulları ile yakın ilgili olduğunu göstermektedir. Nem, sıcaklık ve diğer çevre faktörleri özellikle organik gübrelenen alanlarda olmak üzere besin döngüsü (organik materyallerin ayrışma hızı) ve besin maddelerinin elverişlilik durumunu etkilemektedir (Gopinath *et al.* 2008). Bu araştırmada, organik gübrelerden öne çıkan SG ve OG kaynaklarının tane verimi ve ham protein oranı üzerindeki etkileri incelendiğinde, Kontrole göre sağladıkları artış oranlarının kurak geçen 2007-08 ürün yılında daha belirgin olduğu dikkat çekmektedir. Bu sonuç, organik gübrelerin toprak özellikleri ve özellikle de toprağın su tutma kapasitesi üzerindeki olumlu etkisinden kaynaklanmış olabilir. Garcia-Martin *et al.* (2007), bulgularımıza benzer şekilde tane verimi ve tane ağırlığı yönünden yağışın fazla olduğu ürün yılında mineral azotlu gübreyi, kurak geçen ürün yılında ise organik koyun gübresini daha üstün bulmuşlardır.

Tane dolum süresi, bitki boyu, SPAD değeri, yaprak alanı süresi, başaktaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, biyolojik verim, hasat indeksi, Zeleny sedimantasyon değeri ve yaş öz miktarı yönünden “çeşit x ekim sıklığı” interaksyonları önemli bulunmuştur. Buğday çeşitlerinin genetik yapılarına bağlı olarak kardeşlenme derecesi ve yabancı otlarla rekabet yetenekleri yönünden farklı olması, ekim sıklığı uygulamaları etkilerinin çeşitlere göre farklılık göstermesine neden olmuş olabilir. Bertholdsson (2005), buğday çeşitlerinin erken biomas ve alelopatik aktivitelerinin sonucu olarak yabancı otlarla rekabet yeteneği yönünden farklılık gösterdiklerine ve bu bakımdan yeni geliştirilen çeşitlerin daha üstün olduklarına dikkat çekmiştir.

Organik buğday üretiminde verimi sınırlayan en önemli faktör başta azot olmak üzere besin maddelerinin eksikliğidir. Azot etkinliği (kardeşlenme, sapa kalkma-başaklanma ve tane dolum süresinde N-alım etkinliği, N-kullanım etkinliği, N-translokasyon etkinliği) yönünden buğday çeşitleri arasında önemli farkların bulunması (Baresel *et al.* 2008), bu araştırmada tane dolum süresi, hasat indeksi ve ham protein oranı hariç, diğer karakterler yönünden “çeşit x gübre kaynağı” interaksiyonlarının önemli çıkmasına neden olmuş olabilir. Guarda *et al.* (2004), N-kullanım etkinliğinin modern buğday çeşitlerinde eski çeşit veya popülasyonlara göre daha yüksek olduğuna, düşük girdili tarım veya organik tarım koşullarında yeni çeşitlerin daha başarılı olacağına dikkat çekmişlerdir. Bu sonuç, araştırmada yer alan eski bir popülasyon Kırık ve ıslah çeşidi Doğu-88 ile ilgili bulguları desteklemektedir.

Yabancı otlar büyüme faktörleri (besin maddeleri, su, ışık vb) yönünden buğday ile rekabete girerek büyüme, gelişme, verim ve kaliteyi olumsuz etkileyebilmektedir. Bu araştırmada yaprak alanı indeksi, yaprak alanı süresi ve tane verimi hariç, diğer karakterler yönünden “ekim sıklığı x gübre kaynağı” interaksiyonları önemli bulunmuştur. Birim alandaki bitki sayısı ve yabancı ot yoğunluğuna bağlı rekabet koşullarındaki farklılıklar, gübre kaynaklarının etkilerinin ekim sıklığı uygulamalarına göre değişmesine neden olmuş olabilir (Hiltburunner *et al.* 2005).

5. SONUÇ

Bu araştırma, farklı gübre kaynakları ve ekim sıklığının, Erzurum kuru tarım koşullarında yetiştirilen organik buğdayda bitki gelişmesi, verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

İklim koşullarındaki farklılıklara bağlı olarak, incelenen karakterler yönünden (başaktaki tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı hariç) ürün yılları arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Yağış ve sıcaklık koşullarının birinci ürün yılında daha elverişli olması, özellikle gübre kaynaklarına gösterilen tepkinin daha yüksek olmasını sağlamış, tane dolmuş süresi, bitki boyu, SPAD değeri, yaprak alanı indeksi, yaprak alanı süresi, m²'deki başak sayısı, tane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi değerlerini artırmıştır. İkinci ürün yılında daha düşük yağış miktarı, çiçeklenme sonrası dönemdeki yüksek sıcaklıklar ve kış zararına bağlı olarak Kırık çeşidinde yaşanan bitki ölümleri bitki gelişmesi ve verimi olumsuz etkilemiş, ham protein oranı, Zeleny sedimantasyon değeri ve yaş öz miktarını artırmıştır.

Yılların birlikte analizi sonuçları, incelenen bütün karakterler yönünden, Doğu-88 ve Kırık çeşidi arasındaki farkların önemli olduğunu göstermiştir. Doğu-88 çeşidi tane dolmuş süresi, bitki boyu, yaprak alan indeksi, yaprak alanı süresi, metrekaresindeki başak sayısı, başaktaki tane sayısı, tane verimi, biyolojik verim ve hasat indeksi; Kırık çeşidi ise, SPAD değeri, bin tane ağırlığı, ham protein oranı, Zeleny sedimantasyon değeri ve yaş öz miktarı yönünden daha üstün olmuştur. Başka bir ifade ile Doğu-88 çeşidi verim ve verim öğeleri, Kırık çeşidi ise kalite karakterleri yönünden daha üstün bulunmuştur.

Ekim sıklığının incelenen bütün karakterler üzerindeki etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. En yüksek tane dolmuş süresi, yaprak alanı süresi, başaktaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi, Zeleny sedimantasyon değeri ve yaş öz miktarı 475 tohum/m²+EY uygulamasından, en yüksek ham protein oranı 475 tohum/m² sıklığından, en yüksek bitki boyu, yaprak alanı indeksi ve m²'deki

başak sayısı ise 625 tohum/m² sıklığından elde edilmiştir. Ekim sıklığının 475 tohum/m²'den 625 tohum/m²'ye çıkarılması SPAD değeri, yaprak alanı indeksi, yaprak alanı süresi, m²'deki başak sayısı, tane verimi ve biyolojik verimi artırmış, tane dolun süresi, başaktaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, ham protein oranı ve Zeleny sedimentasyon değerini azaltmıştır.

Gübre kaynakları, incelenen bütün karakterleri önemli derecede etkilemiştir. En yüksek bitki boyu, yaprak alanı indeksi, yaprak alanı süresi, metrekaresindeki başak sayısı, başaktaki tane sayısı, tane verimi, biyolojik verim, Zeleny sedimentasyon değeri ve yaş öz miktarı NP gübre kaynağından elde edilmiş ve bu karakterler yönünden diğer gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olmuştur. En yüksek tane dolun süresi, SPAD değeri, 1000 tane ağırlığı, hasat indeksi ve ham protein oranı değerleri SG ve NP gübre kaynaklarından elde edilmiş ve bu karakterler yönünden SG ve NP arasındaki farklar önemli olmamıştır. Organik gübre kaynakları incelenen tüm karakterlerde Kontrol uygulamasına göre daha iyi sonuçlar vermiş; tane dolun süresi ve hasat indeksi hariç diğer karakterler yönünden Kontrol uygulaması ile organik gübre kaynakları arasındaki farklar önemli olmuştur. Yaş öz miktarı hariç, diğer karakterler yönünden organik gübre kaynakları arasındaki farklar önemli olmuş, bitki boyu hariç tüm karakterlerde en yüksek değerleri SG gübresi sağlamıştır.

Bu araştırmanın ilk iki ürün yılına ait sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, Erzurum yöresi kuru tarım koşullarında organik buğday yetiştiriciliğinde, yüksek ve istikrarlı tane verimi nedeniyle Doğu-88 çeşidinin tercih edilmesi gerektiği söylenebilir. Yabancı otların elle yolunduğu uygulama, diğer sıklık uygulamalarına göre önemli derecede yüksek kalite değerleri sağlamış, tane verimi yönünden 625 tohum/m² sıklığı ile arasındaki fark önemli olmamıştır. Bu iki uygulamadan hangisinin daha ekonomik olduğu, araştırmanın üçüncü yılı sonunda yapılacak ekonomik analizler ile ortaya konacaktır. Bununla birlikte, dar ekim alanlarında ve iş gücünün ucuz olduğu yerlerdeki organik buğday üretiminde, yabancı otların elle yolunması daha uygun olabilir. Geniş üretim alanları ve iş gücünün pahalı olduğu durumlarda ise ekim sıklığının geleneksel üretim koşullarına göre %30 artırılması tercih edilebilir. Organik gübre kaynaklarından

SG ve OG, tane verimi yönünden diğer organik gübre kaynaklarından önemli derecede üstün olarak birbirlerinden farksız bulunmuştur. Bu iki gübre kaynağından hangisinin daha ekonomik olduğu, üçüncü ürün yılı sonunda yapılacak ekonomik analizlerle belirlenecektir. Ancak, bitkisel ve hayvansal üretimin birlikte yapıldığı işletmelerde ve gübreye ulaşmanın kolay olduğu durumlarda, çiftlik gübresinin birinci tercih olacağı söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Aase, J.K., 1978. Relationship between leaf area and dry matter in winter wheat. *Agron. J.*, 70: 563-565.
- Abouziena, H.F., Sharara Faïda A.A. and El-Desoki E.R., 2008. Efficacy of cultivar selectivity and weed control treatments on wheat yield and associated weeds in sandy soils. *World Journal of Agricultural Sci.*, 4 (3): 384-389.
- Ahmad, N., Saqib M.M., Avais A., Bhatti K.M. and Anwar S.A., 2001. Comparison of organic and inorganic sources of N for wheat and rice production. *On Line Journal of Biological Sci.*, 1 (5): 319-320.
- Akkaya, A., 1994. Erzurum koşullarında farklı ekim sıklıklarının iki kışlık buğday çeşidinde verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. *Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Derg.*, 18: 161-168.
- Aksoy, E., 2003. Organik tarımda yabancı ot yönetimi. Eğitim Notları, Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü. http://www.tedgem.gov.tr/yayim/e_organik_sunu.htm
- Aksoy, U. ve Altındışli A., 1999. Dünya'da ve Türkiye'de ekolojik tarım ürünleri üretimi, ihracatı ve geliştirme olanakları. İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Yayın No: 1990-70, 123 s, İstanbul.
- American Association of Cereal Chemists, 1983: Approved Methods. A.A.C.C., St Paul, MN.
- Annett, L.E., Spaner D. and Wismer W.V., 2007. Sensory profiles of bread made from paired samples of organic and conventionally grown wheat grain. *Journal of Food Sci.*, 72 (4): 254-260.
- Anonim, 2003. Tarım İl Müdürlüğü İstatistikleri. Erzurum.
- Anonim, 2008a. Tarım İl Müdürlüğü İstatistikleri. Erzurum.
- Anonim, 2007. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer), DİE Yayını, Ankara.
- Anonim, 2008b. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Organik Tarım İstatistikleri, Ankara. http://www.tarim.gov.tr/uretim/organiktarim/istatistikler/2005organik%20tarimsal_uretimverileri.htm
- Anonymous, 2007. FAO Production Yearbook. Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome.
- Aparicio, N., Villegas D., Araus J. L., Casadesus J. and Royo C., 2002. Relationship between growth traits and spectral vegetation indices in durum wheat. *Crop Sci.*, 42: 1547-1555.
- Arduini, I., Masoni A., Ercoli L. and Mariotti M., 2006. Grain yield, and dry matter and nitrogen accumulation and remobilization in durum wheat as affected by variety and seeding rate. *Europ. J. Agronomy*, 25, 309-318.
- Atlı, A., 1999. Buğday ve ürünleri kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 498-506, 8-11 Haziran, Konya.
- Austin, R.B., 1982. Crop characteristics and the potential yield of wheat. *J. Agric. Sci. Camb.*, 98: 447-453.
- Ayeneh, A., Ginkel M., Reynolds M.P. and Ammar K., 2002. Comparison of leaf, spike, peduncle and canopy temperature depression in wheat under heat stres. *Field Crops Res.*, 79: 173-184.

- Babar, M.A., Reynolds M.P., Ginkel M., Klatt A.R., Raun W.R. and Stone M.L., 2006. Spectral reflectance to estimate genetic variation for in-season biomass, leaf chlorophyll, and canopy temperature in wheat. *Crop Sci.*, 46 (3) : 1046-1057.
- Badaruddin, M., Reynolds M.P. and Ageeb O.A.A., 1999. Wheat management in warm environments: Effect of organic and inorganic fertilizers, irrigation frequency, and mulching. *Agron. J.*, 91: 975-983.
- Baker, R.J., 1982. Effect of seeding rate on grain yield, straw yield and harvest index of eight spring wheat cultivars. *Can. J. Plant Sci.*, 62: 285-291.
- Baresel, J.P., Zimmermann E.G. and Reents E.H.J., 2008. Effects of genotype and environment on N uptake and N partition in organically grown winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in Germany. *Euphytica*, 163: 347–354.
- Barraclough, P.B. and Kyte J., 2001. Effect of water stress on chlorophyll meter readings in winter wheat. W.J. Horst *et al.* (Eds.), *Plant nutrition–Food security and Sustainability of Agro-Ecosystems*, 722-723.
- Barzegar, A.R., Yousefi A. and Daryashenas A., 2002. The effect of addition of different amounts and types of organic materials on soil physical properties and yield of wheat. *Plant and Soil*, 247: 295–301.
- Bavec, M., Bavec F. Varga B. and Kovacevic V., 2002. Relationships among yield, its quality and yield components in winter wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars affected by seeding rates. *Die Bodenkultur*, 53 (3): 143-151.
- Bavec, M., Vukovic K., Grobelnik Mlakar S., Rozman C. and Bavec F., 2007. Leaf area index in winter wheat: Response on seed rate and nitrogen application by different varieties. *Journal of Central European Agric.*, 8 (3): 337-342.
- Beavers, R., Hammermeister A., Frick B., Lynch D. and Martin R.C., 2004. Seeding rate for weed control in organic spring wheat. Final Research Report E2006-08. http://www.organicagcentre.ca/Docs/OACC_bulletins06/OACC_Bulletin8_wheat.pdf
- Berger, M. and Planchon C., 1990. Physiological factors determining yield in bread wheat. Effects of introducing dwarfism genes. *Euphytica*, 51: 33-39.
- Bertholdsson, N.O., 2005. Early vigour and allelopathy–two useful traits for enhanced barley and wheat competitiveness against weeds. *European Weed Research Society Weed Res.*, 45: 94-102.
- Bicanova, E., Dvorak P. and Capouchova I., 2008. Effect of growth structure, variety and year on yield of organic wheat. *Proceedings. 43rd Croatian and 3rd International Symposium on Agriculture. Opatija, Croatia*, 140- 143. http://sa.agr.hr/2008pdf/sa2008_0121.pdf
- Bilgin, O. ve Korkut K.Z., 2005. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının tane verimi ve bazı fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fak. Derg.*, 2 (1): 57-65.
- Black, A.L. and Aase J.K., 1982. Yield component comparisons between USA and USSR winter wheat cultivars. *Agron. J.*, 74: 436-441.
- Blacklow, W.M. and Incoll L.D., 1981. Nitrogen stress of winter wheat changed the determinants of yield and the distribution of nitrogen and total dry matter during grain filling. *Aust. J. Plant Physiol.*, 8: 191-200.
- Borghi, B., Guiducci M., Corbellini M. and Monotti M., 1992. Attempts at avoiding the yield constraints of bread wheat in mediterranean environments. *J. Agron. And Crop Sci.*, 168: 49-60.

- Borojevic, S. and Williams W.A., 1982. Genotype x environment interactions for leaf area parameters and yield components and their effects on wheat yield. *Crop Sci.*, 22: 1020-1025.
- Brdar, M., Balalic M.K. and Kobiljski B., 2004. Observed duration and average and maximum grain filling rates in wheat genotypes of different earliness. *Genetika*, 36 (3): 229-235.
- Burnett, V. and Clarke S., 2002. Organic farming: Wheat production and marketing. *Agriculture Notes*. AG1075. ISSN 1329-8062. [http://www.nre.vic.gov.au/4A2568B2008332A3/BCView/139AA72A06A859ACCA256C7800812F77?OpenDocument\(/pdf/AG1075.pdf\)](http://www.nre.vic.gov.au/4A2568B2008332A3/BCView/139AA72A06A859ACCA256C7800812F77?OpenDocument(/pdf/AG1075.pdf))
- Campbell, C.A., Selles R., Zentner R.P., McLeod J.G. and Dyck F.B., 1991. Effect of seeding date, rate and depth on winter wheat grown on conventional fallow in S.W. Saskatchewan. *Can. J. Plant Sci.*, 71: 51-61.
- Capouchova, I., Bicanova E., Petr J., Krejcirova L. and Famera O., 2008. Effects of organic wheat cultivation in wider rows on grain yield and quality. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 39 (1): 1-5.
- Carcea, M., Salvatorelli S., Turfani V. and Mellara F., 2006. Influence of growing conditions on the technological performance of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *International Journal of Food Science and Technology*, 41 (2): 102–107.
- Carr, P.M., Brummond B.T., Haigh T.R., Kandel H.J., Porter P.M. and Zwinger S. F., 2003a. Small-grain cultivar selection for organic systems. Organic Farming Symposium at the American Society of Agronomy's annual meeting in Denver during 2003 and published in the Proceedings on CD-ROM. <http://www.ag.ndsu.nodak.edu/dickins/research/2003/PDF/agron03c.pdf>
- Carr, P.M., Horsley R.D. and Poland W.W., 2003b. Tillage and seeding rate effects on wheat cultivars: II. yield components. *Crop Sci.*, 43: 210-218.
- Clark, S., Klonsky K., Livingston P. and Temple S., 1999. Crop-yield and economic comparisons of organic, low-input, and conventional farming systems in California's Sacramento Valley. *American Journal of Alternative Agric.*, 14 (3): 109-121.
- Çağlar, Ö., Öztürk A. ve Bulut S., 2006. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Erzurum ovası koşullarına adaptasyonu. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 37 (1):1-7.
- Darwinkel, A., 1978. Patterns of trillering and grain production of winter wheat at a wide range of plant densities. *Netherland J. Agric. Sci.*, 26: 383-398.
- Darwinkel, A., Hang B. and Kuizenga J., 1977. Effect of sowing date and seed rate on crop development and grain production of winter wheat. *J. Agric. Sci.*, 25: 83-94.
- Dashbaljir, I., Liebhard P., Hartl W., Löschenberger F. and Weinhappel M., 2005. Genotype and environment interaction on yield and quality parameters of organically grown winter wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. ISOFAR: Proceedings of the Conference "Researching Sustainable Systems", 2005, page 517, Adelaide.
- David, C., Jeuffroy M.H., Henning J. and Meynard J. M., 2005. Yield variation in organic winter wheat: a diagnostic study in the Southeast of France. *Agron. Sustain. Dev.*, 25: 213-223.

- Davies, D.H.K. and Welsh J. P., 2001. Weed control in organic cereals and pulses. In: organic cereals and pulses. D., Younie et al. (Eds.) Chalcombe Publications, 77-114 p, Lincoln.
- Demiryürek, K., 2004. Dünya ve Türkiye’de organik tarım. Harran Üniv. Ziraat Fak. Derg., 8 (3/4): 63-71.
- Deria, A., Bell R. W. and O’Hara G., 1996. Wheat production and soil chemical properties of organic and conventional paired sites in Western Australia. In 8 th Australian 33 Agronomy Conference (Ed, Asghar, M.) The Australian Society of Agronomy, Inc., Towoomba, Queensland.
- Dinç, U., Şenol S., Kapur S., Cangir C. ve Atalay İ., 2001. Türkiye Toprakları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 51, Adana.
- Elgün, A., Ertugay Z., Certel M. ve Kotancılar H.G., 1999. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu (2. Baskı). Atatürk Üni. Yay. No: 867, Ziraat Fak. Yay. No: 335, Ders Kitapları Serisi No: 82, 245 s, Erzurum.
- Ellen, J., 1987, Effects of plant density and nitrogen fertilization in winter wheat: I. Production pattern and grain yield. *Neth. J. Agric. Sci.*, 35: 137-153.
- Entz, M.H. and Fowler O.B., 1989. Response of winter wheat to N and water: Growth, water use, yield and grain protein. *Can. J. Plant Sci.*, 69: 1135-1147.
- Ergene, A., 1993. Toprak Biliminin Esasları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 267. Ders Kitapları Serisi No: 42, 560 s, Erzurum.
- Erkul, A., Konak C., Turgut I. ve Öncan F., 2005. Büyük Menderes Havzasına uyumlu ekmeklik buğday çeşitlerinin geliştirilmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül Antalya, Cilt II, s. 669-674.
- Fischer, R. Rees A.,D., Sayre K. D., Lu Z.M., Condon A. G. and Larque Saavedra A., 1998. Wheat yield progress associated with higher stomatal conductance and photosynthetic rate, and cooler canopies. *Crop Sci.*, 38 (6): 1467-1475.
- Fois, S., Motzo R. and Giunta F., 2009. The effect of nitrogenous fertiliser application on leaf traits in durum wheat in relation to grain yield and development. *Field Crops Res.*, 110: 69–75.
- Fowler, D.B., 1982. Date of seeding, fall growth and winter survival of winter wheat and rye. *Agronomy J.*, 74: 1060-1063.
- Frederick, J.R. and Camberato J.J., 1994. Leaf net CO₂ exchange rate and associated leaf traits of winter wheat grown with various spring nitrogen fertilization rates. *Crop Sci.*, 34: 432-439.
- Frederick, J.R. and Camberato J.J., 1995. Water and nitrogen effects on winter wheat in the Southeastern Coastal Plain: I. Grain yield and kernel traits. *Agron. J.*, 87: 521-526.
- Garcia-Martin, A., Lipez-Bellido R.J. and Coletto J.M., 2007. Fertilization and weed control effects on yield and weeds in durum wheat grown under rain-fed conditions in a Mediterranean climate. *Weed Research*, 47: 140-148.
- Gebeyehou, G., Knott D.R. and Baker R.J., 1982. Relationships among durations of vegetative and grain filling phases, yield components, and grain yield in durum wheat cultivars. *Crop Sci.*, 22: 287-290.
- Geleta, B., Atak M., Baenziger P.S., Nelson L.A., Baltenesperger D.D., Eskridge K.M., Shipman M.J. and Shelton D.R., 2002. Seeding rate and genotype effect on

- agronomic performance and end-use quality of winter wheat. *Crop Sci.*, 42: 827-832.
- Gelinas, P., Morin C., Reid J.F. and Lachance P., 2009. Wheat cultivars grown under organic agriculture and the bread making performance of stone-ground whole wheat flour. *International Journal of Food Science and Technology*, 44: 525-530.
- Gent, M.P.N. and Kiyomoto R.K., 1992. Canopy photosynthesis and respiration in winter wheat adapted and unadapted to Connecticut. *Crop Sci.*, 32: 425-431.
- Giunta, F., Motzo R. and Deidda M., 1995. Effects of drought on leaf area development, biomass production and nitrogen uptake of durum wheat grown in a Mediterranean environment. *Aust. J. Agric Res.*, 46: 99-111.
- Giunta, F., Rosella M. and Deidda M., 2002. SPAD readings and associated leaf traits in durum wheat, barley and triticale cultivars. *Euphytica*, 125: 197-205.
- Gopinath, K.A., Saha S., Mina B. L., Pande H., Kundu S. and Gupta H. S., 2008. Influence of organic amendments on growth, yield and quality of wheat and on soil properties during transition to organic production. *Nutr Cycl Agroecosyst*, 82: 51-60.
- Goyal, S., Chander K., Mundra M. C. and Kapoor K. K., 1999. Influence of inorganic fertilizers and organic amendments on soil organic matter and soil microbial properties under tropical conditions. *Biol. Fertil. Soil Sci.*, 29: 196-200.
- Granstedt, A. and Kjellenberg L., 1997. Long-term field experiment in Sweden: Effects of organic and inorganic fertilizers on soil fertility and crop quality. *International Conference in Boston, Tufts University, Agricultural Production and Nutrition*, March, 19-21, Massachusetts.
- Guarda, G., Padovan S. and Delogu G., 2004. Grain yield, nitrogen-use efficiency and baking quality of old and modern Italian bread-wheat cultivars grown at different nitrogen levels. *Europ. J. Agron.*, 21: 181-192.
- Guiducci, M., 1987. Growth parameters and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.): II. Effect of irrigation on transpiration rate, flag leaf temperature and kernel growth in varieties with different earliness. *Riv. di Agron.*, 21: 201-206.
- Guiducci, M. and Raggi V., 1987. Growth parameters and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.): I. Effect of irrigation on stomal resistance on flag leaf in varieties with different earliness. *Riv. di Agron.*, 21: 191-200.
- Hameed, E., Shah W.A., Shad A.A., Taj F.H. and Bakht J., 2002. Yield and yield components of wheat as affected by different planting dates, seed rate and nitrogen levels. *Asian J. of Plant Sci.*, 1 (5): 502-506.
- Hiltbrunner, J., Liedgens M., Stamp P. and Streit B., 2005. Effects of row spacing and liquid manure on directly drilled winter wheat in organic farming. *Europ. J. Agron.*, 22: 441-447.
- Hussain, S., Sajjad A., Hussain M. I. and Saleem M., 2001. Growth and yield response of three wheat varieties to different seeding densities. *International Journal of Agriculture & Biology*, 3 (2): 228-229.
- Ibrahim, M.S., 2008. Effect of irrigation regime, organic and inorganic n fertilizers on wheat yield and its component and residual soil nitrate. *Journal of Applied Sci. Res.*, 4 (8): 1008-1016.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Toprak Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 453, Uygulama Klavuzu; 155; 55-390, Ankara.

- Kacar, B., 1990. Gübre Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, ISBN: 975-7717-00-2.
- Kamal, A.M.A., Islam M.R., Chowdhury B.L.D. and Maleque Talukder M.A., 2003. Yield performance and grain quality of wheat varieties grown under rainfed and irrigated conditions. *Asian Journal of Plant Sci.*, 2 (3): 358-360.
- Kantar, F., Eşitken A., Aksakal V. ve Bayram B., 2005. Doğu Anadolu Bölgesi organik tarım çalışmaları: Uygulama örnekleri, uygun havzalar ve bölgeler, potansiyel sahalara. Organik tarım sektörünün sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmede önemi: Uygulamalar ve stratejiler, URAK Yayınları, H. Eraslan (Edit.) Basımda.
- Karabinova, M., Meciar L. and Prochazkova M., 2001. The influence of fertilization and sowing rate winter wheat baking quality. *Acta fytotechnica et zootechnica*, Vol. 4, Special Number, Proceedings of the International Scientific Conference on the Occasion of the 55th Anniversary of the Slovak Agricultural University in Nitra, 77-80 p.
- Karimi, M.M. and Siddique K.H.M., 1991. Crop growth and relative growth rates of old and modern wheat cultivars. *Aust. J. Agric. Res.*, 42: 13-20.
- Kaur, K., Kapoor K.K. and Gupta A.P., 2005. Impact of organic manures with and without mineral fertilizers on soil chemical and biological properties under tropical conditions. *J. of Plant Nutr. Soil Sci.*, 168 (6): 117-122.
- Kaut, A.H.E.E., Mason H.E., Navabi A., Donovan J.T.O. and Spaner D., 2008. Organic and conventional management of mixtures of wheat and spring cereals. *Agron. Sustain. Dev.*, 28: 363-371.
- Keim, D.L. and Kronstad W.E., 1981. Drought response of winter wheat cultivars grown under field stress conditions. *Crop Sci.*, 21: 11-15.
- Khan, N., Jan A., Khan I. A., Khan M.A. and Ihsanullah, 2002. Response of wheat cultivars to varying seeding rates under rainfed conditions. *Asian J.of Plant Sci.*, 1 (4): 343-345.
- Kıral, A.S. ve Özcan H., 1990. Erzurum kıraç şartlarında Lancer kışlık ekmeklik buğday çeşidinde tohum, fosfor ve azot uygulama miktarları. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yay. No: 5, Erzurum.
- Kiani, M.J., Abbasi M.K. and Rahim N., 2005. Use of organic manure with mineral N fertilizer increases wheat yield at Rawalakot Azad Jammu and Kashmir. *Agronomy and Soil Sci.*, 51 (3): 299-309.
- Kihlberg I., Johansson L., Kohler A. and Risvik E.C., 2004. Sensory qualities of whole wheat pan bread: influence of farming system, year of harvest and baking technique. *J.Cereal Sci.*, 39: 67-84.
- Kim, N.I. and Paulsen G.M., 1986. Response of yield attributes of isogenic tall, semidwarf, and doubledwarf winter wheats to nitrogen fertilizer and seeding rates. *J. Agron. Crop Sci.*, 156: 197-205.
- Kismanyoky, T. and Ragasits I., 2003. Effects of organic and inorganic fertilization on wheat quality. *Acta Agronomica Hungarica*, 51(1): 47-52.
- Kitchen, J.L., McDonald G.K., Shepherd K.W., Lorimer M.F. and Graham R.D., 2003. Comparing wheat grown in South Australian organic and conventional farming systems. I. Growth and grain yield. *Australian Journal of Agricultural Res.*, 54 (9): 889-901.

- Knot, D.R. and Gebeyehou G., 1987. Relationships between the lengths of the vegetative and grain filling periods and agronomic characters in three durum wheat crosses. *Crop Sci.*, 27: 857-860.
- Kobata, T., Palta J.A. and Turner N.C., 1992. Rate of development of post-anthesis water deficit and grain filling of spring wheat. *Crop Sci.*, 32: 1238-1242.
- Koç, M., Genç İ. ve Barutçular C., 1994. Dane dolumu döneminde ortaya çıkabilecek kuraklığın bazı yerel ve ıslah edilmiş ekmeklik buğday çeşitlerinde biyolojik verim ve dane verimi üzerine etkisi. *Tarla Bitkileri Kongresi, Agronomi bildirimleri*, 25-29 Nisan, 40-43, İzmir.
- Krejcirova, L., Capouchova I., Petr J., Bicanova E. and Famera O., 2007. The effect of organic and conventional growing systems on quality and storage protein composition of winter wheat. *Plant Soil Environ.*, 53 (11): 499-505.
- Kurtar, E.S. ve Ayan A.K., 2004. Organik tarım ve Türkiye'deki durumu. *OMÜ Zir. Fak. Derg.*, 19 (1): 56-64.
- Lacko-Bartosova, M. and Kroslak I., 2001. Weed infestation of winter wheat in ecological and conventional farming systems. *Acta fytotechnica et zootechnica*, Vol. 4, Special Number, Proceedings of the International Scientific Conference on the Occasion of the 55th Anniversary of the Slovak Agricultural University in Nitra, 8-10 p.
- Lampkin, N., 2002. *Organic farming*. Ipswich, UK, Old Pond Publishing. ISBN 1-903366-29-1.
- Larsson, H., 2003. Participatory plant breeding for organic farming in Sweden, February 17, Sweden. www.allkorn.com
- Latiri-Souki, K., Nortcliff S. and Lawlor D.W., 1998. Nitrogen fertilizer can increase dry matter, grain production and radiation and water use efficiencies for durum wheat under semi-arid conditions. *European Journal of Agron.*, 9: 21-34.
- Leibinger, T. and Reiners E., 2001. Demands of sector bodies for organic plant breeding. Language: German. Original title: Anliegen der Oko-Verbande. *Züchtungsforschung, Pflanzenzüchtung und ökologischer Landbau, Quedlinburg, Germany*, 22-23 Nov. 2001. *Beitrag zur Züchtungsforschung-Budesanstalt-für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen*, 8 (1): 199-23. (abstract)
- Lopez-Bellido, R.J., Shepherd C.E. and Barraclough P.B., 2004. Predicting post-anthesis N requirements of bread wheat with a Minolta SPAD meter. *European J. Agron.*, 20: 313-320.
- Mader, P., Hahn D., Dubois D., Gunst L., Alfoldi T., Bergmann H., Oehme M., Amado R., Schneider H., Graf U., Velimirov A., Fliebbach A. and Niggli U., 2007. Wheat quality in organic and conventional farming: results of a 21 year field experiment. *J. Sci. Food Agric.*, 87: 1826-1835.
- Mahler, R.L., Koehler F.E. and Lutcher L.K., 1994. Nitrogen source, timing of application, and placement: Effects on winter wheat production. *Agron. J.*, 86: 637-642.
- Martin, M., Miceli F., Mosca G. and Zerbi G., 1990. Nitrogen level and time of application effects on growth of two winter wheat varieties. *Agr. Med.*, 120: 281-287.

- Mason, H. E., Navabi A., Frick B.L., O'Donovan J.T. and Spaner D. M., 2007a. The weed-competitive ability of Canada western red spring wheat cultivars grown under organic management. *Crop Sci.*, 47 (3): 1167-1176.
- Mason, H., Navabi A., Frick B.L., O'Donovan J. T., Niziol D. and Spaner D.M., 2007b. Does growing Canadian Western Hard Red Spring wheat under organic management alter its breadmaking quality?. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22 (3); 157-167.
- McLaren, J.S., 1981. Field studies on the growth and development of winter wheat. *J. Agric. Sci. Camb.*, 97: 685-697.
- Miceli, F., Martin M. and Zerbi G., 1992. Yield, quality and nitrogen efficiency in winter wheat fertilized with increasing N levels at different times. *J. Agron. And Crop Sci.*, 168: 337-344.
- Mohiuddin, S.H. and Croy L.I., 1980. Flag leaf and peduncle area duration in relation to winter wheat grain yield. *Agron. J.*, 72: 299-301.
- Montemurro, F., Convertini G. and Feri D., 2007. Nitrogen Application in winter wheat grown in Mediterranean conditions: Effects on nitrogen uptake, utilization efficiency, and soil nitrogen deficit. *Journal of Plant Nut.*, 30: 1681-1703.
- MSTAT-C, 1991: A Software Program for the Design, Management, and Analysis of Agronomic Research Growth and Yield Response of Wheat to Sowing Time and Seeding Rate 15 Experiments. Michigan State University, East Lansing, MI.
- Muller, K.J., Kunz P., Spiess H.H., Heyden B., Irione E., Karutz C., Alfoldi T., Lockeretz W. and Niggli U., 2000. An overnational cereal circuit for developing locally adapted organic seeds of wheat. In IFOAM 2000: The World Grows Organic. Proc. 13th Int. IFOAM Scientific Conf., Basel, Switzerland, 28-31 August, 2000. (abstract)
- Murphy, K.M., Campbell K.G., Lyon S.R. and Jones S.S., 2007. Evidence of varietal adaptation to organic farming systems. *Field Crops Res.*, 102: 172-177.
- Murphy, K.M., Dawson J.C. and Jones S.S., 2008. Relationship among phenotypic growth traits, yield and weed suppression in spring wheat landraces and modern cultivars. *Field Crops Res.*, 105: 107-115.
- Mut, Z., Aydın N., Bayramoğlu H.O. ve Özcan H., 2007. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve başlıca kalite özelliklerinin belirlenmesi. *OMÜ Zir. Fak. Derg.*, 22 (2):193-201.
- Nakano, H. and Morita S., 2009. Effects of seeding rate and nitrogen application rate on grain yield and protein content of the bread wheat cultivar 'Minaminokaori' in Southwestern Japan. *Plant Prod. Sci.*, 12 (1): 109-115.
- Nelson, D.W. and Sommers L.E., 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter. *Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties*. 2nd Edition. Agronomy No: 9. 539-579, 1159 p, Madison, Wisconsin USA.
- Okur, N., Kayıkçıoğlu H.H., Tunç G. ve Tüzel Y., 2007. Organik tarımda kullanılan bazı organik gübrelerin topraktaki mikrobiyal aktivite üzerine etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 44 (2): 65-80.
- Olaru, L., Oncica F. and Mate G., 2008. Responses of wheat grain yield and quality to seed rate in central part of Oltenia, Romania. *Proceedings. 43rd Croatian and 3rd International Symposium on Agriculture*. February 18 – 21, 2008, Zagreb, Croatia, 588- 590, Brazil.

- Osman, A.M. and Mahmoud Z.M., 1981. Yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.) and their interrelationships as influenced by nitrogen and seed rate in the Sudan. *J. Agric. Sci. Camb.*, 97: 611-618.
- Ozturk, A., Caglar O. and Bulut S., 2006. Growth and yield response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates. *J. Argon. Crop Sci.*, 192: 10-16.
- Oztürk, A. and Aydin F., 2004. Effect of water stress at various growth stages on some quality characteristics of winter wheat. *J. Agron. Crop Sci.*, 190: 93-99.
- Özçelik, H., 2003. Organik tarımda tarla bitkileri yetiştiriciliği. http://www.bahce.biz/organik/organik_tarlabitkileri.htm
- Öztürk, A. ve Akten Ş., 1999. Kışlık buğdayda bazı morfofizyolojik karakterler ve tane verimine etkileri. *TÜBİTAK Türk Tarım ve Ormancılık Derg.*, 23 (Ek Sayı 2): 409-422.
- Öztürk, A., 1996. Ekim sıklığı ve azotun kışlık buğday genotiplerinde fotosentez alanının büyüklüğü ve süresi ile verim üzerine etkileri. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, 186s. Erzurum.
- Öztürk, A., 1999. Kuraklığın kışlık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi. *Türk Tarım ve Ormancılık Derg.*, 23 (5): 531-540.
- Öztürk, A. ve Akkaya A., 1996. Kışlık buğday genotiplerinde tane verimi, verim unsurları ve fenolojik dönemler üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 27 (2): 187-202.
- Öztürk, A., Çağlar Ö. ve Akten Ş., 1998. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde tahıl tarımı, verimlilik sorunları ve çözüm önerileri. Doğu Anadolu Tarım Kongresi. 14-18 Eylül 1998, Erzurum, 157-169.
- Öztürk, İ. ve Gökkuş A., 2008. Azotla gübrelemenin bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verimi ve kalitesine etkileri. *Tarım Bilimleri Derg.*, 14 (4): 334-340.
- Panozzo, J.F. and Eagles H.A., 2000. Cultivar and environmental effects on quality characters in wheat. II. Protein. *Aust. J. Agric. Res.*, 51: 629-636.
- Peltonen-Sainio, P., Forsman K. and Poutala T., 1997. Crop management effects on pre- and post-anthesis changes in leaf area index and leaf area duration and their contribution to grain yield and yield components in spring cereals. *J. Agronomy & Crop Sci.*, 179: 47-61.
- Pimentel, D., 1998. Energy and dollar costs of ethanol production with corn. Hubbert Center Newsletter, 98/2 M, King Hubbert Center for Petroleum Supply Studies.
- Rasmussen, I.A., 2004. The effect of sowing date, stale seedbed, row width and mechanical weed control on weeds and yields of organic winter wheat. *Weed Res.*, 44: 12-20.
- Rasmussen, J. and Svenningsen T., 1995. Selective weed harrowing in cereals. *Biological Agriculture and Hort.*, 12: 29-46.
- Rasool, R., Kukal S.S. and Hira G.S., 2007. Soil physical fertility and crop performance as affected by long term application of FYM and inorganic fertilizers in rice-wheat system. *Soil Till. Res.*, 96: 64-72.
- Raupp, J., 2001. Manure fertilization for soil organic matter maintenance and its effects upon crops and the environment, evaluated in a long term trial. In: Sustainable Management of Soil Organic Matter; CABI Publishing, Wallingford, Oxon UK, 301-308.

- Rawson, H.M., Bagga A.K. and Bremner P.M., 1977. Aspects of adaptation by wheat and barley to soil moisture deficits. *Aust. J. Plant Physiol.*, 4: 389-401.
- Rodale Institute, 1999. 100-Year drought is no match for organic soybeans. http://www.rodaleinstitute.org/global/arch_home.html
- Roth, G.W., Marshall H.G., Hatley O.E. and Hill R.R., 1984. Effect of management practices on grain yield, test weight, and lodging of soft red winter wheat. *Agronomy J.*, 76: 379-383.
- Ryan, M.H., Derrick J.W. and Dann P.R., 2004. Grain mineral concentrations and yield of wheat grown under organic and conventional management. *J. Sci. Food Agric.*, 84: 207-216.
- Salomonsson, L., Salomonsson A.C., Olofsson S. and Jonsson A., 1995. Effects of organic fertilizers and urea when applied to winter wheat. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B, Soil and Plant Sci.*, 45 (3): 171-180.
- Sary, G.A., El-Naggar H.M., Kabesh M.O., El-Kramany M.F. and Bakhom G.Sh.H., 2009. Effect of Bio-organic Fertilization and Some Weed Control Treatments on Yield and Yield Components of Wheat. *World Journal of Agricultural Sci.*, 5 (1): 55-62.
- Serin, Y. ve Tan M., 1998. Doğu Anadolu Bölgesi'nde kaba yem üretimi, ihtiyacı ve yem bitkileri tarımının geliştirilmesi. Doğu Anadolu Tarım Kongresi. 14-18 Eylül 1998, Erzurum, 407-418.
- Shahzad, K., Bakht J., Shah W.A. Shafi M. and Jabeen N., 2002. Yield and yield components of various wheat cultivars as affected by different sowing dates. *Asian Journal of Plant Sci.*, 1 (5): 522-525.
- Shuting, D., 1994. Canopy apparent photosynthesis, respiration and yield in wheat. *J. Agric. Sci. Camb.*, 122: 7-12.
- Simic., G., Horvat D., Jurkovic Z., Drezner G., Novoselovic D. and Dvojkovic K., 2006. The genotype effect on the ratio of wet gluten content to total wheat grain protein. *J. Cent. Eur. Agric.*, 7 (1): 13-18.
- Siddique, K.H.M., Belford R.K., Perry M.W. and Tennani D., 1989. Growth, development and light interception of old and modern wheat cultivars in a mediterranean type environment. *Aust. J. Agric. Res.*, 40: 473-487.
- Singh, B., Singh Y., Ladha J.K., Bronson K. F., Balasubramanian V., Singh J. and Khind C.S., 2002. Chlorophyll meter and leaf color chart based nitrogen management for rice and wheat in Northwestern India. *Agron. J.*, 94: 821-829.
- Slafer, G.A. and Miralles D.J., 1992. Green area duration during the grain filling period of an Argentine wheat cultivars as influenced by sowing date, temperature and sink strength. *J. Agron. and Crop Sci.*, 168: 191-200.
- Soyergin, S., 2003. Organik tarımda toprak verimliliğinin korunması, gübreler ve organik toprak iyileştiricileri. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, 2003. http://www.bahce.biz/organik/toprak_iyilestirme.htm
- Spaner, D., Todd A.G., Navabi A., McKenzie D.B. and Goonewardene L.A., 2005. Can leaf chlorophyll measures at differing growth stages be used as an indicator of winter wheat and spring barley nitrogen requirements in Eastern Canada? *J. Agronomy & Crop Sci.*, 191: 393-399.

- Spiertz, J.H.J. and Haar H., 1978. Differences in grain growth, crop photosynthesis and distribution of assimilates between a semidwarf and a standart cultivar of winter wheat. *Neth. J. Agric. Sci.*, 26: 233-249.
- Spiertz, J.H.J. and Ellen J., 1978. Effects of nitrogen on crop development and grain growth of winter wheat in relation to assimilation and utilization of assimilates and nutrients. *Neth. J. Agric. Sci.*, 26: 210-231.
- Spiertz, J.H.J. and Vos J., 1985. Grain growth of wheat its limitation by carbohydrate and nitrogen supply. In *Wheat Growth and Modelling*, Plenum Press, New York, 407.
- Stapper, M. and Fischer R.A., 1990. Genotype, sowing date and plant spacing influence on highyielding irrigated wheat in Southern New South Wales. II. Growth, yield and nitrogen use. *Aust. J. Agric. Res.*, 41: 1021-1041.
- Steduto, P., Alvino A., Magliulo V. and Sisto L., 1986. Analysis of the physiological and reproductive responses of five wheat varieties under rainfed and irrigated conditions in Southern Italy. *Drought Resistance in Plants: 131-149*, Meeting Held in Amalfi, 19 to 23 October 1986, Belgium.
- Stöppler, H., 1988. Zur eignung von winterweizensorten hinsichtlich des anbaues und der qaulität der produkte in einem system mit geringer betriebsmittelzufuhr von aussen. Kassel, Germany, University of Kassel. (Ph.D. Thesis) Not Reviewed.
- Şeker, C. ve Ersoy İ., 2005. Değişik organik gübreler ve leonarditin toprak özellikleri ve mısır bitkisinin (*Zea mays* L.) gelişimi üzerine etkileri. *S.Ü. Ziraat Fak. Derg.*, 19 (35): 46-50.
- Şeker, C. veTurhan M., 2006. Bazı organik ve inorganik gübrelerin şeker pancarı - buğday ekim nöbetinde buğdayın verimine bakiye etkileri. *Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 20 (38): 43-48.
- Tahir, I.S.A., Nakata N., Ali A.M., Mustafa H.M., Saad A.S.I., Takata K., Ishikawa N. and Abdalla O.S., 2006. Genotypic and temperature effects on wheat grain yield and quality in a hot irrigated environment. *Plant Breeding* 125: 323-330.
- Talbert, L.E., Lanning S.P., Murphy R.L. and Martin J.M., 2001. Grain fill duration in twelve hard red spring wheat crosses: genetic variation and association with other agronomic traits. *Crop Sci.*, 41:1390–1395.
- Tayyar, Ş., 2008. Grain yield and agronomic characteristics of Romanian bread wheat varieties under the conditions of Northwestern Turkey. *African Journal of Biotech.*, 7 (10): 1479-1486.
- Tewolde, H., Fernandez C.J. and Erickson C.A., 2006. Wheat cultivars adapted to post-heading high temperature stress. *J. Agronomy & Crop Science*, 192: 111-120.
- Thomason, W.E., Griffey C.A., Burt K.R. and Raymond F.D., 2007. Appropriate seeding rates to optimize Mid-Atlantic bread wheat yield and quality. The ASA-CSSA-SSSA International Annual Meetings, November 4-8, New Orleans, Louisiana, 2 p.
- Topbaş, M.T., 1987. Azotlu Gübreler. Selçuk Üniversitesi Yayınları, (Ders Kitabı) No: 36 Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
- Tunio, S., 2001. Weed control technology of wheat. <http://www.pakistaneconomist.com/issue2001/issue8/i&e5.htm>
- Turk, M.A. and Tawaha A.M., 2002. Effect of sowing rates and weed control methods on winter wheat under Mediterranean Environment. *Pakistan Journal of Agronomy* 1 (1): 25-27.

- Türk, M. ve Yürür N., 2004. Gönen ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidinde farklı ekim sıklığı ve farklı azotlu gübre uygulamalarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8 (3): 102-106.
- Usal, G., 2006. Toros dağ köylerinde organik tarım yoluyla üretici gelirlerini arttırma olanakları. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Doktora Tezi, 136 s, Adana.
- Ünal, S., 2002. Buğdayda kalitenin önemi ve belirlenmesinde kullanılan yöntemler. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi, 3-4 Ekim, 25-37, Gaziantep.
- Valerio, I.P., Carvalho F.I.F., Oliveira A.C., Benin G., Souza V.Q, Machado A.A., Bertan I., Busato C.C., Silveira G. and Fonseca D.A.R., 2009. Seeding density in wheat genotypes as a function of tillering potential. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.), 66 (1): 28-39.
- Warraich, E.A. Ahmed N., Basra S.M.A. and Afzal I., 2002. Effect of nitrogen on source-sink relationship in wheat. International Journal of Agriculture & Biology, 4 (2): 300–302.
- Warrington, I.J., Dunstone R.L. and Green L.M., 1977. Temperature effects at three development stages on the yield of the wheat ear. Aust. J. Agric. Res., 28: 11-27.
- Wen, G., Schoenau J.J., Charles J.L. and Inanaga S., 2003. Efficiency parameters of nitrogen in hog and cattle manure in the second year following application. J. of Plant Nutr. Soil Sci., 166: 490-498.
- Willer, H., Youssefi-Menzler M. and Sorensen N., 2008. The World of organic agriculture. statistics and emerging trends 2008. IFOAM. www.ifoam.org
- Yağdı, K., 2004. Bursa koşullarında geliştirilen ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının bazı kalite özelliklerinin araştırılması. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., 18 (1): 11-23.
- Yunusa, A.M. and Sedgley R.H., 1992. Reduced tillering spring wheats for heavy textured soils in a semi-arid Mediterranean environment. J. Agron. Crop Sci., 168: 159-168.
- Zebarth, B.J. and Sheard R.W., 1992. Influence of rate and timing of nitrogenfertilization on yield and quality of hard red winter wheat in Ontario. Can. J. Plant Sci., 72: 13-19.
- Zengin, H., Bulut S., Çoruh İ. ve Öztürk A., 2009. The effects of different sowing time and seeding rate on weeds in wheat. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Derg. (Yayınlanmamış).

ÖZGEÇMİŞ

Kayseri İli Sarız İlçesi Dayoluk Köyünde 1975 yılında doğdu. İlköğrenimini kendi köyünde, ortaöğrenimini Yeşilkent Kasabasında, lise eğitimini ise Rize’de tamamladı. 1994 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’ne kayıt yaptırdı. Aynı bölümden 1999 yılında mezun oldu. 2000 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nde Araştırma Görevlisi kadrosuna atandı. Şubat 2009’da Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne Araştırma Görevlisi olarak naklen tayin oldu. Evli ve bir çocuk babası olan Bulut, halen Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.