

170649

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EKİM ZAMANI VE SIKLIĞININ KIRIK BUĞDAY ÇEŞİDİNDE
BİTKİ GELİŞMESİ VE VERİM ÜZERİNE ETKİSİ

Sancar BULUT

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ERZURUM
2005

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Ali ÖZTÜRK danışmanlığında **Arş. Gör. Sancar BULUT** tarafından hazırlanan bu çalışma 13.07.2005 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Şahin AKTEN

İmza : 

Üye : Prof. Dr. Hüseyin ZENGİN

İmza : 

Üye : Doç. Dr. Ali ÖZTÜRK

İmza : 

Yukarıdaki sonucu onaylarım


(imza)

Prof.Dr. Mehmet ERTUĞRUL

Enstitü Müdürü ✓

ÖZET

Yüksek Lisan Tezi

EKİM ZAMANI VE SIKLIĞININ KIRIK BUĞDAY ÇEŞİDİNDE BİTKİ GELİŞMESİ VE VERİM ÜZERİNE ETKİSİ

Sancar Bulut

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ali Öztürk

Buğdayın verim öğeleri ve tane verimi ekim zamanı ve ekim sıklığından önemli derecede etkilenir. Bu araştırma, 2003-04 ürün yılında, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğüne ait 4 numaralı deneme alanında, Şans Bloklarında Bölünmüş Parseller Düzenlemesine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada, 3 farklı ekim zamanı (kışlık, dondurma, yazlık) ve 7 farklı ekim sıklığının (325, 375, 425, 475, 525, 575 ve 625 tohum/m²) alternatif karakterli Kırık buğday çeşidinde bitki gelişmesi ve verim üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Ekim zamanlarının incelenen tüm parametreler üzerindeki etkisi önemli olmuştur. Ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak vejetatif periyot, tane dolun süresi, bitki boyu, m²'deki başak sayısı, yaprak alanı indeksi, yaprak alanı süresi, başaktaki tane sayısı, bin tane ağırlığı, biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi azalmış, ham protein oranı ise artmıştır. Kışlık ekim, ham protein oranı hariç, incelenen tüm karakterler yönünden dondurma ekim ve yazlık ekime göre önemli derecede üstün olmuştur. En yüksek ham protein oranı yazlık ekimden elde edilmiş, bunu dondurma ve kışlık ekim izlemiştir.

Ekim sıklıkları m²'deki başak sayısı, yaprak alanı indeksi, yaprak alanı süresi, başaktaki tane sayısı, biyolojik verim ve tane verimini önemli derecede etkilemiştir. Ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak m²'deki başak sayısı, yaprak alanı indeksi, yaprak alanı süresi, biyolojik verim ve tane verimi artmış, başaktaki tane sayısı ise azalmıştır.

Bu araştırma sonuçlarına göre, alternatif karakterli Kırık buğday çeşidi Erzurum kuru tarım koşullarında kışlık olarak (Eylül ayının ilk haftası) ekilmelidir. Ekim işleminin çeşitli nedenlere bağlı olarak kışlık yapılamaması durumunda ise ikinci tercih dondurma ekim olmalıdır. Kırık çeşidinde ekim sıklığı kışlık ekimlerde 525 tohum/m² (20 kg/da), dondurma ve yazlık ekimlerde ise 575 tohum/m² (22 kg/da) olacak şekilde ayarlanmalıdır.

2005, 59 sayfa

Anahtar kelimeler: Alternatif buğday, ekim zamanı, ekim sıklığı, bitki gelişmesi, verim

ABSTRACT

Master Thesis

EFFECT OF SOWING TIME AND SEEDING RATE ON PLANT GROWTH AND YIELD OF WHEAT cv. KIRIK

Sancar Bulut

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

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ali Öztürk

Yield components and grain yield of wheat are affected significantly by the sowing time and seeding rate. This research was conducted in Agricultural Research and Extension Center of Agricultural Faculty of Atatürk University, in 2003-04 cropping season. The experimental design was a randomized block in a split-plot configuration with four replications. In this study, effect of three different sowing times (winter sowing, freezing sowing, spring sowing) and seven different seeding rates (325, 375, 425, 475, 525, 575, and 625 seeds m⁻²) on plant growth and yield of Kirik facultative wheat were investigated. The results obtained in this research are summarized below.

All parameters were influenced significantly by sowing times. Vegetative period, grain filling period, plant height, spikes per m², leaf area index, leaf area duration, kernels per spike, 1000 kernel weight, biological yield, grain yield and harvest index were decreased depending on delayed sowing, but grain protein concentration was increased. Winter sown wheat gave significantly higher response to all parameters than freezing and spring sown wheat except grain protein concentration. The highest grain protein concentration was obtained in spring sowing, followed by freezing sowing and winter sowing.

Significant effects of seeding rates were determined for spikes per m², leaf area index, leaf area duration, kernels per spike, biological yield and grain yield. Higher seeding rate increased spikes per m², leaf area index, leaf area duration, kernels per spike, biological yield and grain yield, but kernels per spike decreased.

According to the result of this research, the optimum sowing time is the winter sowing (first week of September) for facultative wheat cv. Kirik in Erzurum dry land conditions. If wheat could not sown as winter sowing depending on environment factors or the other factors, the second choose would be freezing sowing. Seeding rate of 525 seeds m⁻² (200 kg ha⁻¹) would be appropriate for the winter sowing, 575 seeds m⁻² (220 kg ha⁻¹) appropriate for the freezing sowing and spring sowing.

2005, 59 pages

Key words: Facultative wheat, sowing time, seeding rate, plant growth, yield

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışma Atatürk Üniversitesi Fon Saymanlığı tarafından desteklenmiş olup, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür.

Araştırma konusunun seçilmesi, çalışmanın yürütülmesi ve tezin hazırlanmasında her türlü desteği veren değerli hocam Sayın Doç. Dr. Ali Öztürk (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)'e, çalışmanın yürütülmesi sırasında tecrübesiyle bana her zaman yol gösteren hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Özcan Çağlar (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl.)'a, çalışmalarımnda her türlü kolaylığı gösterdiği için Bölüm Başkanımız saygı değer hocam Sayın Prof. Dr. Şahin Akten (Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı)'e, en içten teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Ayrıca çalışmalarım süresince benden manevi desteğini hiç çekmeyen eşim Nesime Öner Bulut'a, projeye maddi imkan sağlayan Atatürk Üniversitesi Rektörlüğü Araştırma Fonu'na, Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayın Merkezi Müdürlüğü'ne ve arazi çalışmalarını sırasında yardımda bulunan herkese teşekkür eder, eserin ilgililere yararlı olmasını dilerim.

Sancar BULUT

Temmuz 2005

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Araştırma Sahasının İklim ve Toprak Özellikleri	17
3.1.1.a. İklim özellikleri	17
3.1.1.b. Toprak özellikleri	19
3.2. Yöntem	20
3.2.1. Deneme Deseni ve Ekim	20
3.2.2. Bakım	21
3.2.3. Hasat ve Harman	21
3.2.4. Verilerin Elde Edilişi.....	21
3.2.4.1. Vejetatif periyot	21
3.2.4.2. Tane dolum süresi	22
3.2.4.3. Bitki boyu (cm).	22
3.2.4.4. Metrekaredeki başak sayısı	22
3.2.4.5. Yaprak alanı indeksi.....	22
3.2.4.6. Yaprak alanı süresi	23
3.2.4.7. Başaktaki tane sayısı	23
3.2.4.8. Bin tane ağırlığı.....	23
3.2.4.9. Biyolojik verim.....	23
3.2.4.10. Tane verimi.....	23
3.2.4.11. Hasat indeksi	24
3.2.4.12. Ham protein oranı.....	24
3.2.5. Sonuçların Değerlendirilmesi.....	24

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	25
4.1. Vejetatif periyot	25
4.2. Tane dolum süresi	27
4.3. Bitki boyu (cm)	29
4.4. Metrekaredeki başak sayısı	31
4.5. Yaprak alanı indeksi.....	34
4.6. Yaprak alanı süresi	36
4.7. Başaktaki tane sayısı	39
4.8. Bin tane ağırlığı	40
4.9. Biyolojik verim.....	42
4.10. Tane verimi.....	44
4.11. Hasat indeksi (%)	46
4.12. Ham protein oranı (%).....	48
5. SONUÇ	51
KAYNAKLAR	53
ÖZGEÇMİŞ	59

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Metrekaredeki başak sayısına ait ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonu	33
Şekil 4.2. Yaprak alanı indeksine ait ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonu	36



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Erzurum ilinin araştırmanın yürütüldüğü ürün yılı ile uzun yıllar ortalamasına ait aylık toplam yağış, ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri	18
Çizelge 3.2.	Deneme alanı topraklarının bazı özellikleri	19
Çizelge 4.1.	Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin vejetatif periyot değerlerine ait varyans analizi sonuçları	26
Çizelge 4.1.a.	Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin vejetatif periyot değerleri.....	26
Çizelge 4.2.	Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin tane dolum süresi değerlerine ait varyans analizi sonuçları	28
Çizelge 4.2.a.	Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin tane dolum süreleri	28
Çizelge 4.3.	Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin bitki boyu değerlerine ait varyans analizi sonuçları	30
Çizelge 4.3.a.	Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin bitki boyları.....	30
Çizelge 4.4.	Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin metrekaresindeki başak sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları	31
Çizelge 4.4.a.	Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin metrekaresindeki başak sayıları.....	32
Çizelge 4.5.	Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin yaprak alanı indeksi değerlerine ait varyans analizi sonuçları	34
Çizelge 4.5.a.	Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin yaprak alanı indeksleri.....	34
Çizelge 4.6.	Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin yaprak alanı süresi değerlerine ait varyans analizi sonuçları	37
Çizelge 4.6.a.	Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin yaprak alanı süreleri.....	37
Çizelge 4.7.	Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin başaktaki tane sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları	39
Çizelge 4.7.a.	Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin başaktaki tane sayıları.....	40
Çizelge 4.8.	Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin bin tane ağırlığı değerlerine ait varyans analizi sonuçları	41
Çizelge 4.8.a.	Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin bin tane ağırlıkları.....	41

Çizelge 4.9. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin biyolojik verim değerlerine ait varyans analizi sonuçları	43
Çizelge 4.9.a. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin biyolojik verimleri	44
Çizelge 4.10. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin tane verimi değerlerine ait varyans analizi sonuçları	44
Çizelge 4.10.a. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin tane verimleri	45
Çizelge 4.11. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin hasat indeksi değerlerine ait varyans analizi sonuçları	47
Çizelge 4.11.a. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin hasat indeksleri	48
Çizelge 4.12. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin ham protein oranlarına ait varyans analizi sonuçları	48
Çizelge 4.12.a. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin ham protein oranları.....	49

1. GİRİŞ

Temel gıda maddelerinin başında yer alan buğdayın Türkiye ekonomisi ve tarımsal faaliyetler içerisinde çok önemli bir yeri vardır. Günümüzde bilim adamlarının önemle üzerinde durduğu ve insanlığın tamamını ilgilendiren konuların başında, açlık probleminin çözümü ve dengeli beslenmenin sağlanması gelmektedir. Dünya nüfusunun % 15-20'sinin dengeli beslendiği, geri kalan nüfusun büyük bir bölümünün ise sadece fizyolojik olarak karnını doyurduğu göz önüne alınırsa konunun önemi açıkça ortaya çıkmaktadır (Türk ve Yürür 2004). Bu sorunun çözümü için araştırmacılar tarafından sürekli yeni öneriler ortaya atılmasına karşın günümüzde en etkili çözümün bitkisel üretimi arttırmak olduğu bir gerçektir.

Ülkemizde, son verilere göre 13.9 milyon hektar olan tahıl ekim alanlarının 9.4 milyon hektarında buğday ekilmiş ve 21 milyon ton ürün alınmıştır (Anonymous 2004). Bu büyük potansiyele karşın, buğday tarımında ülke ortalama verimi (223.4 kg/da), Dünya ortalama veriminden (286.9 kg/da) çok düşüktür (Anonymous 2004). Kuzeydoğu Anadolu tarım bölgesindeki toplam buğday ekim alanı 504 bin hektar, üretimi 625 bin ton, verimi ise 124 kg/da'dır. Bölgede, ekim alanları içerisinde buğdayın payı % 48 gibi oldukça yüksek bir düzeydedir (Anonim 2003 a). Erzurum ilindeki ekili tarla arazisi 305.845 ha, buğday ekim alanı 159.907 ha, buğday verimi ise 131 kg/da'dır (Anonim 2004).

Bölgemizde buğdaydan alınan verimin oldukça düşük olmasına birçok faktör etki etmektedir. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde üretilen buğdayın yaklaşık % 80'i üretici aileler tarafından tüketilmekte ve ekim alanlarının çoğunda verim potansiyeli düşük, gübreleme ve sulama gibi tarımsal girdilere zayıf reaksiyon gösteren yerel çeşit "Kırık" kullanılmaktadır. Nitekim 2002-03 ürün yılında 152.439 ha olan Erzurum ili buğday ekim alanlarının % 62.8'inde Kırık çeşidi yetiştirilmişken; Kıraç-66 % 23.0, Gerek-79 % 6.3, Bezostaja-1 % 5.4, diğer çeşitler (Doğu-88, Yayla-305, vb.) ise % 2.5 oranında

ekiliş alanı bulabilmiştir (Anonim 2003 b). Ekim alanlarının çoğunda Kırık çeşidinin yer alması, bu çeşidin alternatif karakterli, geleneksel ekmek yapımına uygun ve beyaz taneli oluşundan kaynaklanmaktadır. Bu durum, ekmek ihtiyacını kendi ürününden karşılayan bölge çiftçisinin geleneksel ekmek yapım şartlarına uygun çeşitleri, yüksek verimli çeşitlere tercih ettiğini göstermektedir. Buğday üretiminin artırılabilmesi için son yıllarda sulu veya kıraç koşullarda yetiştirebilecek yüksek verimli ve yöre ekolojisine uyumlu çok sayıda çeşit (Doğu 88, Karasu 90, Palandöken 97, Nenehatun) tescil edilmiş ve yöre çiftçisinin kullanımına sunulmuş olmasına karşın, bu çeşitler yetiştiriciler tarafından henüz benimsenmemiş ve üretimleri yaygınlaştırılmamıştır. Bu durum, yeni ıslah çeşitlerinin üreticilere yeterince tanıtılmaması, uygun kalite özelliklerine sahip olmamaları ve tamamı mutlak kışlık olan bu çeşitlerin ekiminin çeşitli nedenlerle zamanında yapılamamasından kaynaklanmaktadır. Bu sonuçlar, çiftçilerin tercihlerine cevap verebilecek beyaz taneli, ekmeklik kalitesi ve verim potansiyeli yüksek, soğuğa ve kurağa dayanıklı ve özellikle de alternatif karakterli yeni çeşitler bölgeye kazandırılmadıkça, Kırık çeşidinin yakın bir gelecekte de yetiştiricilerin gözde ve vazgeçilmez çeşidi olmaya devam edeceğini göstermektedir.

Verimin artırılabilmesi için farklı ancak birbirinden ayrılmaz bazı önemli kavramlar vardır. Verimdeki artışlar ya verim için genetik potansiyelin artırılması ya da verimi sınırlayan olumsuz faktörlerin azaltılmasıyla sağlanabilir. Nitekim son 30 yılda verimde sağlanmış olan % 100'lük bir artışın, % 60'ının yüksek verim potansiyeline sahip yeni ıslah çeşitlerinin, % 40'ının ise kültürel uygulamalardaki gelişmelerin bir yansıması olduğu kabul edilmektedir (Roth *et al.* 1984).

Yörenin yaygın çeşidi konumunda olmasına karşılık, Kırık çeşidinin yetiştirme tekniği konusunda bilimsel araştırma eksikliği söz konusudur. Çiftçiler bu çeşidin yetiştiriciliğini uzun yıllardır geleneksel usullerle yapmaktadır. Çeşidin uzun boylu, yatmaya hassas ve kardeşlenme kapasitesinin düşük oluşu, ekim sıklığının özenle ayarlanmasını zorunlu kılmaktadır. Buğdayda birim alan tane veriminin ekim sıklığıyla çok yakın ilişkili olduğu bilinmektedir. Ayrıca hem kışlık, hem de yazlık ekilebilen

alternatif özellikli bu çeşit, patates ve şekerpancarı gibi ön bitkilerin hasadının bazı nedenlerle gecikmesi ve bu bitkilerin kışlık buğday ekimi için uygun zamanda tarlayı terk etmemesi durumunda geç sonbaharda dondurma (gömme) veya erken ilkbaharda yazlık olarak ekilmektedir. Halbuki yazlık ekimden kışlık ekimin yaklaşık yarısı kadar verim alınabilmekte, dondurma ekimde de verim yine yazlık ekimden fazla (Kün 1988) olmaktadır. Kırık çeşidinin ekiminde gereğinden fazla tohum kullanılması ve ekim zamanı olarak yazlık ekimin tercih edilmesi bu çeşitteki verim düşüklüğünün başlıca nedenleridir. Dolayısıyla öncelikli olarak bu çeşitte ekim sıklıkları ve ekim zamanlarının birlikte incelenmesi gerekmektedir. Nitekim Darwinkel *et al.* (1977), buğdayda ekim zamanı ve ekim sıklığının birbirinden ayrı düşünülmemeyeceğine ve “ekim sıklığı x ekim zamanı” etkileşiminin önemli olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Kırık buğdayında verimi artıracak en uygun ekim zamanı ve sıklığının belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada, bu iki faktörün bitki gelişmesi ve verim üzerindeki etkilerinin ortaya konulmasına çalışılmıştır. Böylece bölgedeki buğday ekim alanlarında hakim durumda olan bu çeşit için ekim sıklığı ve ekim zamanı konusunda sağlıklı önerilerde bulunmak mümkün olabilecektir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Birçok üründe üretim artışı uzun yıllar boyu ekim alanlarının artırılması ile sağlanmıştır. Günümüzde ekim alanlarının artırılması mümkün olmadığından, bitkisel üretim artışı birim alandan elde edilecek verimin artırılmasına bağlıdır. Buğday yetiştiriciliğinde birim alandaki verimin artırılması için öncelikle ekolojeye uygun çeşit seçimi önemlidir. Belirlenen çeşidin iyi tohumluğu, ekilecek tarlanın hazırlığı, ekim zamanı, ekim yöntemi, atılacak tohum miktarı, gübreleme ve bakım gibi unsurlar da verim üzerinde önemli etkilere sahiptir. Bir çeşidin verim potansiyelini ortaya koymada ekim zamanı en önemli faktörlerden biridir. Ekimin optimum zamanda yapılması çimlenme oranını, kök ve toprak üstü aksam gelişmesini, kışa dayanıklılığı, su ve gübre kullanım etkinliğini artırmakta, yatmayı azaltmakta, dolayısı ile verimi artırmaktadır (Alessi *et al.* 1979; Musick and Dusek 1980). Erken ekimlerde, buğday yetiştirildiği koşullardaki elverişli suyu ve toplam sıcaklığı en iyi şekilde değerlendirebilecek sayıda ve büyüklükte bitki oluşturur. Geç ekimlerde sıcaklık koşulları bitkilerin kıştan önce 3-4 yapraklı döneme ulaşması için yeterli olmamakta, bu durum bitkilerin daha az kardeşlenmesine, yeterince kök oluşturmamasına, çim köklerinin toprak derinlikleri yerine toprak yüzeyine paralel gelişmesine ve bitkilerin ileriki devrelerde kuraklıktan zarar görmesine neden olmaktadır (Akkaya 1994 a). Kışlık buğday çok geç ekildiğinde, büyüme ve gelişmesini sıcaklık ve gün uzunluğunun arttığı ilkbahar ve yaz aylarında, hızlı bir şekilde tamamlamak zorunda kaldığından, elverişli su ve sıcaklığı yeterince değerlendirememekte ve verim azalmaktadır (Cutforth *et al.* 1990; Campbell *et al.* 1991). İlkbaharda yapılacak yazlık ekimlerin mümkün olduğu kadar erken yapılması gerekmektedir. İlkbaharda ekim için mümkün olan en erken tarihten itibaren her bir günlük gecikme, yazlık buğdayda önemli verim kayıplarına neden olmaktadır (Gomez-Macpherson and Richards 1995). Ekim tarihinin gecikmesi; elverişli suyun yeterince kullanılmasına fırsat vermemek, bitkiyi daha kısa sürede hayat devresini tamamlamaya zorlamak, başakçık oluşumu ve gelişimini sıcak döneme, tane dolumunu kurak periyoda rastlatmak gibi nedenlere bağlı olarak verimi önemli ölçüde azaltmaktadır (Rocheford *et al.* 1988; Darwinkel *et al.* 1977).

Ekim zamanı geciktikçe kardeş sayısı ve m²'deki başak sayısı azalmaktadır. Dolayısıyla aynı verim düzeyini korumak, eksik olan kardeş ve başak sayısını gidermek için geç ekimlerde ekim sıklığı artırılmalıdır (Gate 1992). Blue *et al.* (1990), ekim tarihinin geciktirilmesiyle tane verimi, 1000 tane ağırlığı, m²'deki başak sayısı ve başaktaki tane sayısının azaldığını tespit etmişlerdir. Khan *et al.* (1994), başaktaki en yüksek başakçık sayısı ve tane veriminin sırasıyla orta ve erken ekimlerden elde edildiğini vurgulamışlardır.

Knapp and Knapp (1978) tarafından ekim zamanı ve gübrelemeyle bitkilerin kışlık durumu ve performansı arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere kışlık ekmeçlik buğdayda Amerika'da yapılan araştırmada Arrow buğdayı 1975 yılında 21 Ağustos ve 24 Ekim, 1976 yılında ise 31 Ağustos ile 14 Ekim tarihleri arasında 8 farklı tarihte ekilmiştir. Eylülün ilk yarısında yapılan ekimlerde, sonra yapılan ekimlere göre daha fazla verim elde edilmiş, geç ekimlerde m² deki başak sayısı azalmıştır.

Kuzey Amerika'da bitkilerin kışa dayanıklılık yeteneğini araştıran Fowler (1982), 4 buğday ve 2 çavdar çeşidini 1 Ağustos–15 Ekim tarihleri arasında 2 hafta aralıklarla ekmiştir. Geç ekimlerde toplam verim azalmıştır. Buğdayda en yüksek verimler 15 Ağustos–1 Eylül tarihleri arasındaki ekimlerden elde edilmiştir. Geç ekim genellikle başaklanmada gecikme, geç olgunlaşma, düşük hektolitreye ağırlığı ve tane veriminde azalmayla sonuçlanmıştır.

Erzurum, Kars, Muş ve Van illerinde en uygun kışlık buğday ekim zamanının belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; Yayla–305, Lancer ve Warrior buğday çeşitleri, 15 Ağustos tarihinden başlayarak 15'er gün aralıklarla 18 Kasım tarihine kadar 7 ayrı zamanda ekilmiştir. Yalnız verim sonuçları üzerinde durulan bu araştırmada, Erzurum ve Kars illeri için en uygun ekim zamanının 15 Ağustos–1 Eylül arası, Muş ve Van illeri için ise 15 Eylül–15 Ekim tarihleri arası olduğu sonucuna varılmıştır (Yılmaz ve Yılmaz 1982).

Ekim zamanının kışlık buğdayın gelişimi üzerindeki etkisini araştıran Green *et al.* (1985), 15 Ekimden sonra ekim tarihindeki her bir gün gecikmenin toplam verimi ortalama % 0.35 azalttığını saptamışlardır. Bu azalma, bitki çıkış ve gelişmesindeki gecikme ile başak sayısındaki azalmaya bağlanmıştır.

Ekim tarihinin (21 Ekim, 10 Kasım, 30 Kasım ve 21 Aralık) buğday çeşitlerinde (Sakha 8, Sakha 61 ve Giza 157) verim ve verim unsurları üzerine etkisi Mısır koşullarında üç yıl süre ile (1980, 1981 ve 1983) araştırılmıştır (Ibrahim *et al.* 1986). Araştırmada ekim zamanı x çeşit interaksyonu önemli çıkmıştır. Üç yıllık birleşik analiz sonuçlarına göre ortalama tane verimi yönünden çeşitler arasındaki farklar önemli olmamıştır. Tane verimi yönünden en üstün ekim tarihi 30 Kasım olmuştur (457 kg/da).

RocheFord *et al.* (1988), ABD'nin Orta Atlantik Bölgesindeki 2 lokasyonda ekim tarihinin (18 Eylül, 2 Ekim ve 16 Kasım) 6 kışlık ekmeklik buğday genotipinin verim ve verim unsurlarına etkisini araştırmışlardır. Tavsiye edilen ekim tarihinde (2 Ekim) en yüksek tane verimleri 1. lokasyonda Tyler ve Severn çeşitlerinde sırasıyla 251 ve 229 kg/da, 2. lokasyonda ise MD 286 ve Tyler çeşitlerinde sırasıyla 417 ve 401 kg/da olmuştur. Araştırmacılar Tyler çeşidinin bütün ekim tarihlerinde yüksek verim sağladığına ve ekim tarihinden en az etkilenen çeşit olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Akkaya ve Akten (1989) tarafından Erzurum kıraç koşullarında üç yıl süreyle yürütülen bir araştırmada 5 değişik ekim zamanının kışlık buğdayın (Yayla 13 hattı) verim ve bazı verim öğeleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Ekim zamanı başlangıcı 22 Ağustos tarihi alınarak, 10'ar gün aralıklarla 5 değişik zamanda ekim yapılmıştır. Üç yıllık ortalamalara göre ekim zamanının başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığı üzerindeki etkileri önemli olmamıştır. Metrekaredeki başak sayısı yalnız 1987 yılında önemli derecede etkilenmiş ve 5. ekim zamanı m²'deki başak sayısının azalmasına neden olmuştur. Ekim zamanının 1000 tane ağırlığı üzerindeki etkisi yalnız 1985 yılında önemli olmuş ve ilk iki ekim zamanı diğer ekim zamanlarına göre daha fazla 1000 tane

ağırlığı sağlamıştır. Ekim zamanındaki gecikme başaklanma-olgunlaşma süresini kısaltmıştır. Ürün yılının kurak geçmesi durumunda (1985 yılı) ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak tane verimi önemli ölçüde azalmıştır. Yeterli yağış olması durumunda ise ekim zamanının tane verimi üzerine etkisi ya önemli olmamış (1986 yılı) ya da yalnız 5. ekim zamanı önemli azalmaya sebep olmuştur (1987 yılı). Araştırmada, Erzurum koşullarında kışlık buğday için en uygun ekim zamanının 22 Ağustos-3 Eylül tarihleri arası olduğu sonucuna varılmıştır.

Gomez-Macpherson and Richards (1995), Avusturalya'da ekim zamanının buğdayın verim ve agronomik karakterleri üzerine etkisini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada erken ekim (15 Nisan-1 Mayıs), tavsiye edilen zamanda ekim (15-30 Mayıs) ve geç ekim (1-15 Haziran) zamanları araştırılmıştır. Erken ekimle, Mayıs ayı boyunca yapılan normal ekimler arasında tane verimi yönünden farklılık ortaya çıkmamış ancak Mayıs sonuna doğru ekimdeki her bir günlük gecikme tane veriminde % 1.3'lük bir azalmayla sonuçlanmıştır. Diğer yandan araştırmacılar erken ekimlerde sap+tane veriminin geç ekimlere göre daha fazla olduğunu vurgulamışlardır.

Karadeniz sahil kuşağında ekmeklik buğday için en uygun ekim tarihini belirlemek üzere yapılan çalışmada İzmir-85, Momtchill ve Marmara-86 ekmeklik buğday çeşitleri kullanılmıştır (Öztürk vd 1997). Çeşitler 15 Ekim tarihinden başlamak üzere 15'er gün aralıklarla 15 Mart'a kadar süren 11 ayrı tarihte ekilmiştir. Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek tane verimleri 1 ve 15 Kasım tarihli ekimlerden elde edilmiş (sırasıyla 599 ve 596 kg/da) ve bölge için en uygun ekim zamanının 1-15 Kasım tarihleri arası olduğu bildirilmiştir.

Buğdayda gelişme ve verimi etkileyen önemli faktörlerden biri de ekim sıklığıdır. Uygun ekim sıklığı, kaliteyi düşürmeden maksimum verimin elde edileceği tohum miktarıdır. Çok sık ekimlerde bitkiler arasındaki aşırı rekabetten dolayı birim alandaki tane sayısında önemli düşüşler olmakta, çeşitli mantari hastalıkların yayılması

hızlanmakta, ayrıca birim alana gereğinden fazla tohum atıldığı için üretim maliyeti artmaktadır (Turgut vd 1997). Bu nedenle araştırmacılar, en az kardeşlenmeye yol açacak en uygun ekim sıklığının çeşitlere göre belirlenmesi gerektiğini bildirmektedirler. Optimum ekim sıklığı çeşide ve ekolojik koşullara bağlı olduğu kadar yetiştirme koşullarına, buğdayın verim unsurları arasındaki dinamik dengeye ve bütün bunlar arasındaki karşılıklı ilişkilere bağlı olarak değişmektedir (Akkaya 1994 a). Özellikle uzun boylu ve ince saplı çeşitlerde sık ekimler bitkilerin yatmasına neden olarak hasadın güçleşmesine ve verim kayıplarına yol açmaktadır (Turgut vd 1997). Ekim sıklığının düşük olması ise, özellikle arazinin yeterince değerlendirilememesi, yabancı ot sorununun artması gibi nedenlerden dolayı yine verimin azalmasına sebep olmaktadır (Akkaya 1994 a). Ekim sıklığı azaldıkça bitki başına düşen alanın artması nedeniyle bitki başına kardeş sayısı artarken, birim alanda başak bağlayan sap oranı azalmaktadır. Sonuçta tane verimi düşmekte, sap oranı ise artmaktadır. Zira aşırı kardeş oluşumu ana sap verimini düşürmektedir (Genç 1978). Aşırı bitki sıklığı verimi sınırladığından, kardeşlenmeyi asgari düzeyde tutarak maksimum verimi ortaya koyacak olan ana sap oluşumunu sağlamak için birim alana atılacak optimum tohum miktarının belirlenmesi gerekmektedir (Sezer vd 1998).

Willey and Holliday (1971) tarafından Kago II çeşidi ile yürütülen bir çalışmada, yüksek ekim sıklıklarında (25.2 ve 50.4 kg/da) m²'deki başak sayısındaki artışa karşılık, başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ve tane veriminin düşük ekim sıklıklarına göre (6.3 ve 12.6 kg/da) önemli derecede azaldığı belirlenmiştir. Araştırmacılar, optimum üzerindeki bitki sıklıklarında çiçeklenme öncesi vejetatif gelişmenin zayıf olması nedeniyle başak gelişmesi için kullanılabilir karbonhidratların yetersiz kaldığını ve bunun sonucu olarak, tane sayısı ve tane ağırlığının olumsuz etkilendiğini ifade etmişlerdir.

Briggs (1975), Glenlea, Pitic 62 ve Neepawa isimli buğday çeşitlerini farklı oranlarda ekerek (3.4, 6.7 ve 10.0 kg/da), ekim oranlarının çeşitlerin olgunlaşma zamanı, bitki boyu, tane ağırlığı ve test ağırlığı gibi agronomik karakterlerine etkisini incelemiştir.

Araştırma sonucunda çeşitlerin tepkileri önemli bulunmuş ve üç çeşit için de en yüksek tane verimi en yüksek ekim oranından (10.0 kg/da) elde edilmiştir. Denemede 3.4 ve 10.0 kg/da ekim oranlarında olgunlaşma süreleri Glenlea çeşidi için 129 ve 124 gün, Pitik 62 çeşidi için 131 ve 126 gün, Neepawa çeşidi için ise 122 ve 117 gün olarak hesaplanmıştır. Araştırmacı ekim sıklığının olgunlaşma süresi üzerine etkisini önemli bulmuş ve düşük ekim sıklıklarında olgunlaşma süresinin daha uzun olduğunu bildirmiştir.

Kuzey Batı Meksika'da Fischer *et al.* (1976) tarafından Yecora 70 ekmeçlik ve Cocorit 71 makarnalık buğday genotipleri ile 6 sıra aralığı (10, 15, 20, 30, 40 ve 45 cm) ve 13 tohum miktarında (2, 2.5, 4, 5, 7.5, 8, 10, 16, 20, 22.5, 24, 25 ve 30 kg/da) bir araştırma yapılmıştır. Bitkilerin tane verimi, m²'deki başak sayısı, başaktaki başakçık sayısı ve başakçığıdaki tane sayısı yönünden sıra aralıkları arasındaki farklar önemli olmamıştır. Düşük tohum miktarlarında yapılan ekimlerden (2, 2.5 kg/da) daha az kuru madde, yüksek tohum miktarı (16, 30 kg/da) ile yapılan ekimlerde ise m²'de daha fazla başak sayısına karşılık daha düşük m²'de tane sayısı ve buna bağlı olarak düşük tane verimleri elde edilmiştir. En yüksek tane verimi için optimum tohum miktarının 4-10 kg/da olduğu bildirilmiştir.

Darwinkel *et al.* (1977) tarafından Hollanda'da yürütölen bir çalışmada iki ekim sıklığının (8 ve 16 kg/da), Lely kışlık buğday çeşidi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmacılar yüksek ekim sıklığında m²'deki başak sayısının daha fazla, tane dolum periyodunun daha kısa, başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığının ise daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda tane dolum periyodunun tane ağırlığı ile sıkı ilişkili olduğu ifade edilmiş ve yüksek tane ağırlığının başak ve yaprakların daha uzun süre yeşil kalmalarıyla mümkün olduğu açıklanmıştır. Konu ile ilgili diğeri bir çalışmada, kışlık buğdayda bitki sıklığının etkisi üzerinde çalışılmış, bitki sıklığında 160 kat (5-800 bitki/m²) artışla tane veriminde 3 kat artış olduğu belirlenmiştir (Darwinkel 1978). Bitki sıklığı arttıkça daha fazla tane üretilmiş ancak bu durum sürekli olmamıştır. Bitki sıklığı azaldıkça kardeşlenmede artış gözlenmiştir. Metrekaredeki

bitki sayısı 5'ten 800'e çıktığında başaktaki tane ağırlığı 2.40 g dan 1.14 g a düşmüştür. Araştırmacı, ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak birim alandaki başak sayısının arttığını ancak başaktaki tane sayısının ve tane ağırlığının azaldığını tespit etmiştir.

Mehrotra *et al.* (1979), sekiz buğday çeşidiyle altı değişik sıklıkta (100, 200, 300, 400, 500 ve 600 tohum/m²) yaptıkları araştırmada, ekim sıklığı arttıkça m²'deki başaklı sap sayısı ve biyolojik verimin arttığını, bitki başına kardeş sayısının ise azaldığını belirlemişlerdir.

İki ekmeklik buğday çeşidinde (Giza 155, Mexipak), verim ve verim öğeleriyle ekim sıklığı arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere Osman and Mahmoud (1981) tarafından Sudan'da yapılan araştırmada, tohum miktarı artırıldıkça başaktaki tane sayısı azalmış, ekim sıklığının 1000 tane ağırlığı üzerine etkisi önemsiz olmuştur.

Black and Aase (1982) tarafından 3 kışlık buğday çeşidi (Bezostaja-1, Mironovskaya, Roughrider) ile yürütülen bir araştırmada, azot dozları (0 ve 4.5 kg/da) ve ekim sıklıklarının (5.5 ve 19.0 kg/da) verim unsurları üzerine etkileri incelenmiştir. Uygulamaların ortalaması olarak çeşitlere ait m²deki başak sayısı sırasıyla 268, 347 ve 497; başaktaki tane sayısı 27.4, 27.0 ve 19.5; bin tane ağırlığı 35.2, 31.7 ve 28.6 g; tane verimleri ise 244.0, 295.5 ve 275.5 kg/da olarak saptanmıştır. Yüksek ekim sıklığında birim alandaki başak sayısı düşük ekim sıklığına göre % 20 fazla olmasına karşılık, başaktaki tane sayısı % 18 daha az bulunmuş ve oluşan kardeşlerin yaklaşık yarısının hasattan önce öldüğü gözlenmiştir. Araştırmada, başaklanma dönemindeki yaprak alanı indeksinin ekim oranları ile paralel olarak artmadığı ve yüksek ekim sıklığında yaprakların daha dar ve küçük oldukları gözlenmiştir. Azot uygulaması yaprak alanı indeksini önemli derecede artırmış, başaklanmadaki yaprak alanı indeksi tane verimi ile olumlu ve çok önemli ilişkili bulunarak ($r = 0.96$), tane veriminin önemli bir göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Roth *et al.* (1984) tarafından Pennsylvania'da 15 lokasyonda yürütülen bir araştırmada ekim sıklığının (10.0, 16.8 ve 23.5 kg/da) kışlık ekmeklik buğdayın verimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Ekim sıklığına tepki bölgelere göre değişken olmuştur. Artan tohum miktarına bağlı olarak tane verimi artmış ancak bu durum 16.8 kg/da dan sonra kararlılığını yitirmiş ve en yüksek tohum miktarında (23.5 kg/da) verimde azalmalar meydana gelmiştir. Araştırmacılar, 15 lokasyonun 9'u için en yüksek tane veriminin elde edildiği 16.8 kg/da ekim sıklığını önermişlerdir.

Geçit vd (1987), Ankara şartlarında iki ekmeklik buğday çeşitini (Tosun-21, Tosun-144) 4 değişik sıra arası (15, 20, 25, 35 cm) ve 4 değişik sıra üzeri (1, 2, 5, 10 cm) mesafesinde ekerek, m²'deki bitki sayısı 29 ile 667 arasında değişecek şekilde, 16 farklı ekim sıklığını denemişlerdir. Araştırmada çeşitlerin m²'de tane verimi, saplı ağırlık ve başaklı sap sayısı gibi verim öğeleri incelenmiştir. Yıllara ve çeşitlere göre m²'de tane verimi 165–686 g, saplı ağırlık 523–1451 g ve başaklı sap sayısı 220–877 arasında değişmiştir. Ekim sıklığı arttıkça genellikle m²'de tane verimi, saplı ağırlık ve başaklı sap sayısı artış göstermiştir.

Farklı ekim sıklıklarının Lancer ve Haymana 79 kışlık buğday çeşitlerinde verim ve bazı verim unsurları üzerine etkilerini belirlemek üzere Akkaya (1994 b) tarafından Erzurum koşullarında yapılan bir araştırmada 250, 325, 400, 475, 550 ve 625 tane/m² olmak üzere 6 farklı ekim sıklığı denenmiştir. Deneme yıllarının ortalaması olarak ekim sıklığının incelenen bütün karakterler üzerindeki etkisi önemli olmuştur. Metrekaredeki başak sayısı, tane verimi ve saplı ağırlık artan ekim sıklığına bağlı olarak 475 tane/m² ekim sıklığına kadar önemli derecede artmıştır. Ekim sıklığının daha da artması belirtilen bu karakterlerde düzenli bir artış sağlamamıştır. Başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı ve hasat indeksi ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak azalmıştır. İncelenen bütün özellikler yönünden ekim sıklığı x çeşit interaksiyonları önemsiz bulunmuş ve yöre için 475 tohum/m² ekim sıklığı önerilmiştir.

Öztürk (1996) tarafından Erzurum'da yürütülen bir araştırmada ekim sıklığı ve azotun kışlık buğday genotiplerinde fotosentez alanının büyüklüğü ve süresi ile verim üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada beş kışlık buğday genotipine (Yayla-305, Doğu-88, SXL/VEE "S", BEZ/CAL//BB, Turkey-13) üç farklı ekim sıklığı (350, 475, 600 tohum/m²) ve dört azot dozu (0, 4, 8, 12 kg/da) uygulanmıştır. Ekim sıklığı incelenen bütün karakterleri önemli derecede etkilemiştir. Ekim sıklığındaki artışlara bağlı olarak, m²'deki sap ve başak sayısı, yeşil alan indeksi ve yeşil alan süresi artmıştır. Tane dolun periyodu, yaprak alanı, yeşil alan, başaktaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, hasat indeksi, yaprak alanının ve yeşil alanın fotosentez etkinliği karakterleri ise artan ekim sıklığına bağlı olarak azalmıştır. Buna karşılık, yaprak alanı indeksi, yaprak alanı süresi ve tane verimi değerleri ekim sıklığı 350 tohum/m²'den 475 tohum/m²'ye çıkarıldığında önemli oranlarda artmış iken, 475 tohum/m²'den 600 tohum/m²'ye çıkarıldığında ise önemsiz azalmalar göstermiştir.

Bursa ekolojisine adapte olmuş Saraybosna ekmeklik buğday çeşidi için optimum ekim sıklığı ve azot dozu seviyesi Doğan vd (1997) tarafından araştırılmıştır. Çalışmada 450, 550, 650 ve 750 tane/m² ekim sıklıklarını deneyen araştırmacılar en yüksek verimin (543.6 kg/da) 650 tane/m² ekim sıklığından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Turgut vd (1997) tarafından Bursa ekolojik koşullarında Otholom ekmeklik buğday çeşidi için en uygun ekim sıklığı (450, 550, 650, 750 tane/m²) ve azotlu gübre miktarı araştırılmıştır. Ekim sıklıklarının başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı ve tane verimi üzerine etkisi önemli olmamıştır. Ancak 650 tane/m² ekim sıklığından elde edilen verim diğer ekim sıklıklarına göre daha fazla olmuştur.

Dokuyucu vd (1997) tarafından Kahramanmaraş koşullarında üç ekmeklik buğday çeşidinin en uygun ekim sıklığını belirlemek üzere 3 yıl süreyle yapılan araştırmada yörede yaygın şekilde ekimi yapılan Panda, Gemini ve Seri-82 çeşitleri 400, 450, 500, 550, 600, 650 ve 700 tane/m² olmak üzere 7 farklı sıklıkta ekilmiştir. Çalışmada m²deki

başak sayısı, başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimi üzerinde durulmuştur. Panda, Gemini ve Seri-82 çeşitlerinden sırasıyla 599, 557 ve 621 kg/da tane verimi elde edilmiştir. Ekim sıklığının m²deki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve tane verimi üzerindeki etkisi önemli olmuştur. En yüksek tane verimi (623 kg/da) 600 tane/m² ekim sıklığından elde edilmiş, ancak 500 tane/m² sıklığı ile arasındaki fark önemli olmamıştır.

Türk ve Yürür (2004) tarafından Güney Marmara Bölgesi'nde yaygın olarak yetiştirilen Gönen ekmeçlik buğday çeşidinde en uygun ekim sıklığı ve azot dozunun belirlemek amacıyla iki yıl süren bir araştırma yapılmıştır. Çalışmada dört farklı ekim sıklığı (400, 500, 600 ve 700 tane/m²) ve altı farklı azot dozu (0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg N/da) uygulanmıştır. Tane verimi bakımından ekim sıklıkları arasında istatistiki yönden önemli bir fark bulunmamış, ancak tane verimi 600 tohum/m² sıklığına kadar artış eğiliminde olmuş ve bu noktadan sonra azalmaya başlamıştır. Ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak m²'deki başak sayısı artarken, başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı azalmıştır.

Yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlerin ortaya çıkarılabilmesi için bu çeşitlere ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin sağlanması yanında, uygun zamanda ve uygun sıklıkta ekilmeleri gerekmektedir. Ekim zamanı ve ekim sıklığı etkileşim halinde olduğundan kullanılan tohumluk miktarı, ekim zamanına göre de önemli ölçüde değişmektedir. Ekilecek tohum sayısı erken ekimde geç ekime göre daha azdır (Darwinkel *et al.* 1977). Erken ekimlerde kardeşlenme erken başlamakta, uzun sürmekte ve kardeş sayısında artış görülmektedir. Ekim zamanı geciktikçe kardeş sayısı ve m²'deki başak sayısı azalmaktadır. Dolayısıyla aynı verim düzeyini korumak, eksik olan kardeş ve başak sayısını telafi etmek için geç ekimlerde ekim sıklığını artırmak gerekmektedir (Gençtan ve Sağlam 1987).

Smid and Jenkinson (1979), beş farklı ekim oranı (3.4, 6.7, 10.1, 13.4 ve 16.8 kg/da) ve üç farklı ekim zamanının (24 Eylül, 9 Ekim ve 23 Ekim) iki kışlık buğday çeşidinde (Fredrick ve Yorkstar) verim ve verim öğeleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Artan tohum miktarlarına bağlı olarak tane verimi 13.4 kg/da ekim oranına kadar artış göstermiştir. Ancak fazla tohum kullanılarak (13.4 kg/da) yapılan geç ekimlerde test ağırlığındaki düşüşe bağlı olarak özellikle Yorkstar çeşidinin tane veriminde hızlı bir azalma olmuştur. En uygun ekim tarihinin Fredrick çeşidi için 9 Ekim, Yorkstar çeşidi için ise 24 Eylül olduğu belirlenmiştir.

Gençtan ve Sağlam (1987) tarafından Trakya Bölgesi'nde yaygın olarak yetiştirilen üç ekmeklik buğday çeşidinde (Bezostaya-I, Sadova-I ve Libelüla) en uygun ekim zamanı ve ekim sıklığının belirlenmesi amacıyla Tekirdağ'da bir çalışma yürütülmüştür. Yapılan çalışmada çeşitler 5 farklı ekim zamanında (17 Eylül, 3 Ekim, 21 Ekim, 11 Kasım, 26 Kasım) ve 6 farklı ekim sıklığında (350, 400, 450, 500, 550 ve 600 tane/ m²) ekilmiştir. En yüksek tane verimleri Bezostaya-I ve Sadova-I çeşitlerinde sırasıyla 318 kg/da ve 433 kg/da ile 11 Kasım tarihinde, Libelüla çeşidinde ise 447 kg/da ile 21 Ekim tarihinde yapılan ekimlerden elde edilmiştir. Çeşitlerin ekim sıklığına tepkileri benzer olmuş ve en yüksek tane verimleri 550 tane/m² ekim sıklığından elde edilmiştir.

Andrews *et al.* (1992), Ontario'da kışlık ekmeklik buğdayın optimum ekim oranı (7, 10, 13, ve 16 kg/da) ve ekim zamanını (27 Ağustos, 10 Eylül, 24 Eylül, 8 Ekim ve 22 Ekim) 9 lokasyonda araştırmışlardır. Araştırmada geç ekimde kıştan çıkış oranı % 60'ın altına düşmüştür. Erken ekimlerle tane verimi artmıştır. Tane verimi yönünden "lokasyon x ekim zamanı" etkileşimi önemli bulunmuş, optimum ekim tarihi Douglas için 27 Ağustos-10 Eylül, Ottawa ve Kemptville için ise 27 Ağustos-23 Ekim olarak belirlenmiştir. Ekim sıklığının tüm parametreler üzerine etkisi önemsiz olmakla birlikte, 9 lokasyonun 7'sinde en yüksek tane verimini sağlayan ekim oranı (13.0 kg/da) önerilmiştir.

Jedel and Salmon (1994) tarafından Kanada'da kışlık tahıllarda ekim zamanı ve ekim sıklığının etkisini belirlemek amacıyla üç yıllık bir çalışma yürütülmüştür. Bir çavdar (Munketeer), iki kışlık buğday (Norstar ve Norwin) ve iki kışlık tritikale çeşidi (OAC Decode ve OAC Wintri) kullanılarak yapılan çalışmada, üç ekim zamanı (Ağustos sonu, Eylül başı ve Eylül sonu) ve iki ekim sıklığı (258, 328 tohum/m²) denenmiştir. Tüm yıllarda kıştan sonra en yüksek canlılık (% 78–79) Ağustos sonu ve Eylül başında yapılan ekimlerinden elde edilmiştir. Ekim zamanı ve ekim sıklığının hiçbir parametre üzerine etkisi önemli olmamıştır. Ancak, tohum sarfiyatını önlemek için daha düşük ekim oranlarının kullanılması (258 tohum/m²) ve geç ekimle gelen düşük verim riskini ortadan kaldırmak için erken ekim (Ağustos sonu) yapılması önerilmiştir.

Spaner *et al.* (2000) tarafından Kanada'nın Newfoundland bölgesinde ekmeclik buğday için en uygun ekim zamanı (20 Ağustos ve 26 Ekim) ve ekim sıklığı (255, 320, 385 ve 450 tohum/m²) araştırılmıştır. En yüksek tane verimi ekim sıklığının 400±50 tohum/m² olduğu durumlarda elde edilmiştir. Araştırmacılar, ekim zamanının iklim şartlarına bağlı olarak değişik etkilere sahip olduğunu belirterek, Newfoundland bölgesi için en uygun ekim zamanının 31 Ağustos olduğunu ifade etmişlerdir.

Borojevic and Williams (1982), 3 buğday çeşidi üzerinde asimilat kaynağı ve depo kapasitesini tayin eden parametreler ile bu parametrelerin tane verimine etkilerini belirlemek amacıyla 10 yıllık bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmacılar, aynı sıklıkta (600 tohum/m²) yetiştirilen Bankut, Bezostaia ve Sava çeşitlerinin yaprak alan indeksi değerleri (sırasıyla 6.8, 7.0 ve 7.5) arasındaki farkları önemsiz, yaprak alanı süresi değerleri (sırasıyla 155, 164 ve 191) arasındaki farkları ise çok önemli bulmuşlardır. Yaptıkları analizler sonucunda bütün çeşitlerin ortalaması olarak yaprak alan indeksinin tane verimine direk etkisini olumsuz ($P = -0.29$), yaprak alan indeksi ile tane verimi arasındaki ilişkiyi ise olumlu ve önemli bulmuşlardır ($r = 0.45$). Bütün çeşitlerin ortalaması olarak yaprak alanı süresi ile tane verimi arasındaki ilişkilerin ($P = 0.62$ ve $r = 0.52$) olumlu ve çok önemli olduğunu tespit eden araştırmacılar, yaprak alanı süresinin

tane dolum periyodunun uzatılması ve dolayısı ile tane veriminin artırılmasında çok etkili bir faktör olduğunu vurgulamışlardır.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi Müdürlüğüne ait 4 numaralı deneme alanında, 2003-04 ürün yılında ve sulamasız koşullarda yürütülmüştür. Denemede bitki materyali olarak yerel buğday çeşidi Kırık (kılçıksız, beyaz taneli, alternatif karakterli), gübre kaynağı olarak ise % 21 N içeren amonyum sülfat ve % 46 P₂O₅ içeren triple süperfosfat kullanılmıştır.

3.1.1. Araştırma Sahasının İklim 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 2003-2004 ürün yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık toplam yağış, ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1'in incelenmesinden görüleceği gibi Erzurum'da uzun yıllar ortalamasına göre yıllık toplam yağış miktarı 368.7 mm'dir. Araştırmanın yürütüldüğü 2003-04 ürün yılındaki toplam yağış 501.5 mm olmuştur. Ürün yılında uzun yıllar ortalamasına göre 132.8 mm daha fazla yağış düşmüştür. Çimlenme-çıkış ve ilk büyümenin gerçekleştiği Eylül ayındaki yağış miktarı uzun yıllar ortalamasına göre daha düşükken, Ekim ayında

uzun yıllar ortalamasına göre yaklaşık üç kat daha fazla yağış düşmüştür. Kış dönemi boyunca düşen yağış miktarı da ürün yılında uzun yıllar ortalamasından fazla olmuştur. Ürün yılında Nisan ayında uzun yıllar ortalamasına göre daha az yağış kaydedilmişken, Mayıs ayında uzun yıllar ortalamasının yaklaşık iki katı kadar yağış gerçekleşmiştir. Yine verim yönünden önemli olan ve bitkilerin generatif gelişme (başaklanma, çiçeklenme, dölllenme ve tane dolumu) gösterdikleri Haziran ayında uzun yıllar ortalamasına göre daha fazla, Temmuz ayında ise uzun yıllar ortalamasına göre daha az yağış kaydedilmiştir.

Çizelge 3.1. Erzurum İlinin Araştırmanın Yürütüldüğü Ürün Yılı ile Uzun Yıllar Ortalamasına Ait Aylık Toplam Yağış, Ortalama Sıcaklık ve Nispi Nem Değerleri*

Aylar	Toplam Yağış (mm)		Ortalama Sıcaklık ($^{\circ}$ C)		Ortalama Nispi Nem (%)	
	2003-2004	1950-2003	2003-2004	1950-2003	2003-2004	1950-2003
Eylül	19.3	34.4	13.8	14.3	46.3	53.3
Ekim	90.9	27.9	8.8	6.2	64.1	61.1
Kasım	35.1	20.5	-0.7	2.6	74.5	68.4
Aralık	16.1	23.3	-6.6	-5.1	71.3	78.0
Ocak	14.3	17.3	-9.0	-16.1	76.9	76.0
Şubat	90.0	16.2	-8.7	-3.4	77.8	74.0
Mart	33.7	55.6	-1.7	-1.0	69.7	76.0
Nisan	36.0	50.5	4.0	4.2	58.0	67.0
Mayıs	121.7	59.3	9.7	10.4	63.5	62.0
Haziran	40.7	31.7	14.5	15.3	52.8	57.0
Temmuz	2.4	23.6	17.9	19.9	41.9	50.0
Ağustos	1.3	8.4	19.6	19.5	41.1	47.0
Top./Ort.	501.5	368.7	5.1	5.6	61.5	64.2

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

Uzun yıllar ortalamasına göre Erzurum'da yıllık ortalama sıcaklık 5.6° C, denemenin yürütüldüğü ürün yılına ait ortalama sıcaklık ise 5.1° C'dir. Ürün yılı uzun yıllar

ortalamasına göre daha düşük yıllık ortalama sıcaklığa sahip olmuştur. Çimlenme ve ilk büyüme dönemindeki (Eylül-Ekim) aylık ortalama sıcaklıklar yönünden ürün yılı ve uzun yıllar ortalaması benzer olmuştur. Uzun yıllar ortalamasına göre Kasım ayı daha soğuk, Ocak ayı ise daha sıcak geçmiştir. Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz ayları sıcaklıkları uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük gerçekleşmiştir.

Erzurum'da uzun yıllar ortalamasına göre yıllık ortalama nispi nem % 64.2'dir. Denemenin yürütüldüğü ürün yılına ait nispi nem oranı ise % 61.5 olmuştur. Ürün yılı uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük nispi nem oranına sahip olmuştur. Uzun yıllar ortalamasına göre en düşük aylık ortalama nispi nem Ağustos ayında % 47.0 iken, ürün yılında en düşük ortalama aylık nispi nem yine aynı ayda % 41.1 olmuştur. Döllenme ve tane dolununun gerçekleştiği Haziran ve Temmuz ayları da uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük nispi neme sahip olmuştur.

3.1.1.b. Toprak Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü tarlanın 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Özellikleri*

Tekerrür	Su ile Doymuşluk (%)	Tekstür Sınıfı	Toplam Tuz (%)	pH	Kireç CaCO ₃ (%)	Bitkilere Elverişli		Organik Madde (%)
						P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	
A	45	Killi-Tınlı	0.07	7.7	1.5	3.3	210.6	1.8
B	55	Killi-Tınlı	0.01	7.6	1.3	3.9	215.8	1.7
C	50	Killi-Tınlı	0.09	7.8	1.7	3.6	221.0	1.6

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

Çizelge 3.2’de görüldüğü gibi, deneme toprakları killi-tınlı bünyededir. Toprak pH’ sı 7.6 ile 7.8, kireç oranı ise % 1.3 ile 1.7 arasında belirlenmiştir. Organik madde oranı % 1.6 ile 1.8, elverişli fosfor miktarı 3.3-3.9 kg/da, potasyum miktarı ise 210.6-221.0 kg/da arasında değişim göstermiştir. Buna göre; deneme yeri toprakları hafif alkali, kireç, fosfor ve organik madde yönünden fakir, potasyum yönünden ise zengin durumdadır (Aydın ve Sezen 1995; Ergene 1993).

3.2. Yöntem

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

3.2.1. Deneme Deseni ve Ekim

Deneme, Şans Bloklarında Bölünmüş Parseller Düzenlemesine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Üç ekim zamanı [Kışlık (22 Ağustos-3 Eylül), Dondurma (15-30 Ekim), Yazlık (15-30 Nisan)] ve 7 ekim sıklığının (325, 375, 425, 475, 525, 575, 625 tohum/m²) yer aldığı denemede, ekim zamanları ana parsellere, ekim sıklıkları ise alt parsellere şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Ekim işlemleri, kışlık, dondurma ve yazlık olarak sırasıyla 1 Eylül 2003, 26 Ekim 2003 ve 29 Nisan 2004 tarihlerinde olmak üzere, bir önceki yıl nadasa bırakılmış tarla üzerine ve 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 0.5 m, bloklar arasında ise 1.5 m boşluk bırakılmıştır. Buna göre deneme alanı (21 muamele kombinasyonu x 7.2 m² x 4 tekerrür) 604.8 m² olmuştur.

3.2.2. Bakım

Bütün parseller, dekara 6 kg N ve 5 kg P₂O₅ olacak şekilde gübrelenmiştir (Köycü 1974; Akkaya 1993). Fosforun tamamı ile azotun yarısı ekimle birlikte, azotun öteki yarısı ise sapa kalkma döneminde sıra aralarına elle serpme şeklinde uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi, sapa kalkma döneminde ve elle yapılmıştır.

3.2.3. Hasat ve Harman

Bitkiler tam olgunluk dönemine geldikleri zaman, her parselin yanlarından birer sıra ve başlarından 50 cm' lik kısımlar kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra, parsel uçlarından $0.8 \times 0.5 = 0.4 \text{ m}^2$ 'lik kısım toplam verim ve hast indeksi hesabı için orakla biçilmiştir. Daha sonra, geriye kalan $0.8 \text{ m} \times 4.5 \text{ m} = 3.6 \text{ m}^2$ 'lik kısım ise parsel biçer döveri ile hasat edilmiştir. Orakla hasat edilen bitkiler demet haline getirilip 3 gün süreyle tarlada kurutmuş ve daha sonra tartılarak başak harman makinesi ile harman edilmiştir.

3.2.4. Verilerin Elde Edilişi

Borojevic and Williams (1982), Löffler *et al.* (1985), Knot and Gebeyehou (1987) ve Yunusa and Sedgley (1992) gibi araştırmacıların uyguladıkları yöntemler esas alınarak aşağıdaki gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

3.2.4.1. Vejetatif periyot

Ekim tarihinden çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı vejetatif periyot olarak ifade edilmiştir. Çiçeklenme tarihi olarak, parseldeki bitkilerin yaklaşık % 50'sinde başakların orta kısmındaki çiçeklerde anterlerin dışarı çıkış zamanı esas alınmıştır.

3.2.4.2. Tane dolum süresi

Çiçeklenme tarihinden fizyolojik olgunluk zamanına kadar geçen gün sayısı, tane dolum süresi olarak ifade edilmiştir. Parseldeki bitkilerin yaklaşık % 50'sinde başak kavuzlarının yaklaşık % 50'sinin sarardığı dönem ise fizyolojik olgunluk zamanı olarak kayıt edilmiştir.

3.2.4.3. Bitki boyu (cm)

Hasat olgunluk döneminde her parselden şansa bağlı olarak seçilen başaklı 10 sap üzerinde, toprak seviyesinden başağın en üst başakçık ucuna kadar olan kısım ölçülerek bitki boyu cm olarak belirlenmiştir.

3.2.4.4. Metrekaredeki başak sayısı

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

3.2.4.5. Yaprak alanı indeksi

Çiçeklenme döneminde, kenar sıralardan birinin 30 cm'lik kısmındaki bitkiler toprak seviyesinden biçilerek hemen laboratuara taşınmıştır. Bitkilerin yaprak ayaları, yaprak kınları ile birleştikleri yerden kesilip ayrılarak, alanları yeşil alan ölçer (CID, Inc. Model CI-202) aleti yardımıyla ölçülmüştür. Daha sonra, toplam yaprak ayası alanının hasat alanına oranlanması ile yaprak alan indeksi hesaplanmıştır.

3.2.4.6. Yaprak alanı süresi

Her parselde ait yaprak alanı süresi, aşağıdaki formül esas alınarak hesaplanmıştır.
Yaprak alanı süresi= Yaprak alanı indeksi x tane dolun süresi

3.2.4.7. Başaktaki tane sayısı

Hasat alanı içerisindeki başaklardan şansa bağlı olarak 10 adet alınmış ve bu başaklar laboratuarda elle harman edilerek bir başaktaki ortalama tane sayısı tespit edilmiştir.

3.2.4.8. 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 hesaplanmıştır.

3.2.4.9. Biyolojik verim

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

3.2.4.10. Tane verimi

Parsel biçir-döveri ile hasattan elde edilen tane ürünü temizlenip tartılmış ve bu değerler kg/da'a çevrilerek tane verimi hesaplanmıştır.

3.2.4.11. Hasat indeksi

Bu amaçla hasat edilen bitkilere ait tane verimin biyolojik verimine oranlanması ile % olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.12. Ham protein oranı

Her parselin tane ürününden alınan örnekler öğütüldükten sonra, ham protein oranı iki paralelli olarak Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir.

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

Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarının Kırık buğday çeşidinde bitki gelişmesi ve verim üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ilgili başlıklar altında sunulmuş ve tartışılmıştır.

4.1. Vejetatif periyot

Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin 2003-04 ürün yılı vejetatif periyot değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1'de, vejetatif periyot değerleri ise Çizelge 4.1.a'da verilmiştir.

Çizelge 4.1'deki varyans analizi sonuçlarından da görüleceği gibi, ekim zamanının vejetatif periyot üzerindeki etkisi önemli olmuştur. Ekim sıklıklarının ortalaması olarak kışlık, dondurma ve yazlık olarak ekilen bitkiler sırasıyla 17 Haziran, 27 Haziran ve 10 Temmuz tarihlerinde çiçeklenmiştir. Kışlık, dondurma ve yazlık ekime ait vejetatif periyot değerleri sırasıyla 291.2 gün, 246.3 gün ve 73.1 gün olmuştur (Çizelge 4.1.a). Ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak Kırık buğday çeşidinin vejetatif periyodu önemli derecede kısalmıştır. Kışlık ekim ile karşılaştırıldığında, vejetatif periyodu dondurma ekim 44.9 gün, yazlık ekim ise 218.1 gün kısaltmıştır. Başka bir ifade ile; Kışlık ekim tarihi ile dondurma ve yazlık ekim tarihleri arasında sırasıyla 54 ve 247 gün fark olmasına karşılık, çiçeklenme tarihleri arasındaki farklar yalnızca sırasıyla 10 ve 23 gün olmuştur. Vejetatif periyot, fotosentez alanının büyüklüğü ve başaktaki potansiyel tane sayısını olumlu yönde etkilediğinden tane verimi ile yakından ilişkilidir (Gebeyehou *et al.* 1982 a; Öztürk ve Akten 1999). Vejetatif dönemin ekim zamanına göre farklılık göstermesinde, bitkilerin bahar aylarında yeniden büyümeye başlama zamanındaki sıcaklık ve nem koşulları da etkilidir. Kışlık ve dondurma ekimle karşılaştırıldığında, daha yüksek sıcaklık ve daha düşük nem koşulları yazlık ekilen bitkilerde vejetatif periyodun kısalmasına neden olmuştur (Öztürk and Çağlar 1999; Gomez-Macpherson and Richards 1995).

Çizelge 4.1. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin vejetatif periyot değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri (1)
Ekim Zamanı (EZ)	2	184630.73**
Hata1	6	
Ekim Sıklığı (ES)	6	1.55
EZ x ES	12	0.59
Hata 2	54	
Varyasyon katsayısı (%)	0.63	

(1) ** İşaretili F değeri 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.1.a. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin vejetatif periyot değerleri (gün) (1)

Ekim sıklıkları (tohum/m ²)	Ekim Zamanları			
	Kışlık	Dondurma	Yazlık	<i>Ortalama</i>
325	292.3	246.8	73.8	<i>204.3</i>
375	291.8	246.5	72.8	<i>203.7</i>
425	292.3	246.5	73.3	<i>204.0</i>
475	290.3	246.0	73.5	<i>203.2</i>
525	290.5	246.0	73.5	<i>203.3</i>
575	290.5	246.5	72.5	<i>203.2</i>
625	290.8	246.0	72.5	<i>203.1</i>
<i>Ortalama</i>	<i>291.2 A</i>	<i>246.3 B</i>	<i>73.1 C</i>	<i>203.5</i>

(1) Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF EZ: 1.41

Ekim sıklıklarının vejetatif periyot üzerine etkisi önemli olmamıştır (Çizelge 4.1). Ekim zamanlarının ortalaması olarak 325, 375, 425, 475, 525, 575 ve 625 tohum/m² ekim sıklıklarında tespit edilen vejetatif periyot değerleri sırasıyla 204.3, 203.7, 204.0, 203.2, 203.3, 203.2 ve 203.1 gün olmuştur (Çizelge 4.1.a). Bu araştırmada, en düşük ekim sıklığında en uzun, en yüksek ekim sıklığında ise en kısa vejetatif periyot elde edilmiş

olmakla birlikte, ekim sıklıkları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Bu durum, en yüksek ekim sıklıklarında bile, vejetatif periyodu olumsuz etkileyecek kadar yüksek rekabet koşullarının oluşmadığını göstermektedir. Konu ile ilgili bazı araştırmalarda ekim sıklığı arttıkça vejetatif periyodun önemli ölçüde kısaldığı (Öztürk and Akten 1996; Geleta *et al.* 2002), bazılarında ise bulgularımıza benzer olarak ekim sıklığının vejetatif periyot üzerindeki etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir (Woodruff 1983; Stapper and Fischer 1990).

4.2. Tane dolum süresi

Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin 2003-04 ürün yılı tane dolum süresi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2'de, tane dolum süreleri ise Çizelge 4.2.a'da verilmiştir.

Tane dolum süresi üzerine ekim zamanlarının etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.2). Çizelge 4.2.a'nın incelenmesinden anlaşılacağı gibi, en uzun tane dolum süresine kışlık ekim sahip olmuş (33.5 gün), bunu dondurma ekim (31.1 gün) ve yazlık ekim (28.1 gün) izlemiştir. Kışlık ekim dondurma ekime, dondurma ekim de yazlık ekime göre önemli derecede uzun tane dolum süresine sahip olmuştur. Tane dolum süresi oluşan tanelere asimilat birikimini etkilediğinden tane ağırlığı ve verimle olumlu ilişkilidir (Gebeyehou *et al.* 1982 a; Öztürk ve Akkaya 1996). Kışlık ekilen bitkiler ile karşılaştırıldığında, yazlık ve dondurma olarak ekilen bitkilerin çiçeklenme sonrası dönemlerinde daha yüksek hava sıcaklıkları ile daha düşük toprak nemi koşullarının hüküm sürmesi, bu bitkilerde yeşil dokularda yaşlanma hızını artırmak ve olumu hızlandırmak suretiyle tane dolum süresini önemli derecede kısaltmıştır (Slafer and Miralles 1992; Ortiz-Monaterior *et al.* 1994). Nitekim Cutforth *et al.* (1988), toprak neminin yeterli olduğu koşullarda bitki sıcaklığının daha düşük olduğunu ve bu durumun tane dolum süresini olumlu etkilediğini bildirmişlerdir. Diğer taraftan, kurak koşullarda iyon hareketleri, su alımı ve kök gelişmesindeki azalmaya bağlı olarak azot alımı da azalmaktadır (Day *et al.* 1978). Bu durum özellikle yazlık ekilen bitkilerin uygulanan azotun ikinci yarısından yeterince faydalanamamasına ve azotun yeşil

dokulardaki yaşlanmayı geciktirici etkisinin (Frederik and Camberato 1995) de azalmasına neden olmaktadır.

Çizelge 4.2. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin tane dolum süresi değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri (1)
Ekim Zamanı (EZ)	2	184.30**
Hata1	6	
Ekim Sıklığı (ES)	6	1.00
EZ x ES	12	0.07
Hata 2	54	
Varyasyon katsayısı (%)	3.91	

(1) ** İşaretili F değeri 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.2.a. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin tane dolum süreleri (gün) (1)

Ekim sıklıkları (tohum/m ²)	Ekim Zamanları			
	Kışlık	Dondurma	Yazlık	<i>Ortalama</i>
325	34.0	31.5	28.5	31.3
375	33.8	31.8	28.8	31.4
425	33.3	31.3	28.3	30.9
475	33.3	30.8	27.8	30.6
525	33.3	31.0	28.0	30.8
575	33.5	30.8	27.8	30.7
625	33.3	30.8	27.8	30.6
Ortalama	33.5 A	31.1 B	28.1 C	30.9

(1) Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF EZ: 1.04

Ekim sıklıklarının tane dolum süresine etkisi önemsiz olmuştur (Çizelge 4.2). Ekim zamanlarının ortalaması olarak 325, 375, 425, 475, 525, 575 ve 625 tohum/m² ekim

sıklıklarında tespit edilen tane dolum süreleri sırasıyla 31.3, 31.4, 30.9, 30.6, 30.8, 30.7 ve 30.6 gün olmuştur (Çizelge 4.2.a). Tane dolum süresi 625 tohum/m² ekim sıklığında 375 tohum/m² ekim sıklığına göre 0.8 gün azalmasına karşılık bu fark önemli olmamıştır. Bulgularımızı destekler nitelikte, Öztürk ve Akten (1999), m²'deki başak sayısının tane dolum süresine doğrudan etkisini iki ürün yılında da (P= -0.19, P= -0.14) olumsuz fakat önemsiz bulmuşlardır. Bulgularımızdan farklı olarak, diğer bazı araştırmalarda 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 rapor edilmiştir (Darwinkel *et al.* 1977; Gebeyehou *et al.* 1982 b).

4.3. Bitki boyu (cm)

Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin 2003-04 ürün yılı bitki boyu değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3'te, bitki boyları ise Çizelge 4.3.a'da verilmiştir.

Çizelge 4.3'ün incelenmesinden görüleceği gibi ekim zamanlarının bitki boyu üzerindeki etkisi çok önemli olmuştur. Ekim sıklıklarının ortalaması olarak bitki boyu kışlık ekimde 108.3 cm, dondurma ekimde 90.7 cm, yazlık ekimde ise 71.2 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.3.a). Kışlık olarak ekilen bitkiler dondurma ekilen bitkilere göre 17.6 cm, yazlık ekilen bitkilere göre ise 37.1 cm daha uzun boylu olmuştur. Daha uzun vejetatif periyoda sahip olan erken ekimler, daha fazla yaprak ve daha fazla internod oluşumu ile daha uzun bitki boyuna fırsat vermektedir (Gomez-Macpherson and Richards 1995). Kurağa çok duyarlı bir karakter olarak tanımlanan bitki boyu (Gomez-Macpherson and Richards 1995) geç ekimlerde artan sıcaklık ve gün uzunluğu sonucu gelişmenin hızlanması, elverişli su ve bitki besin maddelerinin yeterince değerlendirilememesi sonucu kısalmaktadır (Stapper and Fischer 1990). Bulgularımızdan farklı olarak, Jedel and Salmon (1994), kışlık buğdayda ekim tarihindeki gecikmenin 3 yıllık araştırmalarının ilk iki yılında bitki boyunu etkilemediğini, 3. yılda ise bitki boyunu azalttığını bildirmişlerdir. Konu ile ilgili diğer

bir araştırmada ise, 1 Ağustos- 15 Ekim arasındaki 5 farklı ekim tarihinde kışlık buğdayda en kısa bitki boyu 1 Ağustos tarihli ekimde, en uzun bitki boyu ise 1 Eylül tarihli ekimde tespit edilmiştir (Fowler 1983).

Çizelge 4.3. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin bitki boyu değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri (1)
Ekim Zamanı (EZ)	2	406.62**
Hata1	6	
Ekim Sıklığı (ES)	6	0.45
EZ x ES	12	0.18
Hata 2	54	
Varyasyon katsayısı (%)	9.11	

(1) ** İşaretili F değeri 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.3.a. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin bitki boyları (cm) (1)

Ekim sıklıkları (tohum/m ²)	Ekim Zamanları			
	Kışlık	Dondurma	Yazlık	<i>Ortalama</i>
325	106.5	88.8	70.8	<i>88.7</i>
375	107.5	90.8	71.0	<i>89.8</i>
425	108.5	90.0	70.8	<i>89.8</i>
475	107.5	87.8	72.8	<i>89.3</i>
525	105.0	91.3	71.0	<i>89.1</i>
575	111.0	91.0	69.3	<i>90.4</i>
625	112.0	95.5	72.8	<i>93.4</i>
<i>Ortalama</i>	<i>108.3 A</i>	<i>90.7 B</i>	<i>71.2 C</i>	<i>90.1</i>

(1) Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF EZ: 4.83

Ekim sıklıklarının bitki boyu üzerine etkisi önemsiz olmuştur (Çizelge 4.3). Ekim zamanlarının ortalaması olarak 325 ve 625 tohum/m² ekim sıklıklarına karşılık tespit edilen bitki boyları sırasıyla 88.7 ve 93.4 cm olmuştur (Çizelge 4.3.a). Ekim sıklığındaki bu artışa bağlı olarak bitki boyu 4.7 cm artmasına rağmen, bu fark önemli olmamıştır. Bulgularımıza paralel olarak, Brigs (1975), Hassan *et al.* (1987) ve Türk ve Yürür (2004), ekim sıklığının bitki boyu üzerindeki etkisini önemsiz bulmuşlardır. Ancak, sonuçlarımızdan farklı olarak Gençtan ve Sağlam (1987), ekim sıklığı arttıkça yaprakların birbirini gölgelemesi nedeniyle bitkilerin güneş ışığından daha fazla yararlanabilmek için birbirleriyle rekabete girmesi sonucu bitki boyunun arttığını bildirmişlerdir.

4.4. Metrekaredeki başak sayısı

Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin 2003-04 ürün yılı metrekaredeki başak sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4'te, metrekaredeki başak sayıları ise Çizelge 4.4.a'da verilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin metrekaredeki başak sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri (1)
Ekim Zamanı (EZ)	2	290.15**
Hata1	6	
Ekim Sıklığı (ES)	6	40.94**
EZ x ES	12	1.96*
Hata 2	54	
Varyasyon katsayısı (%)	4.10	

(1) * İşaretli F değeri 0.05, ** işaretli F değerleri 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Metrekaredeki başak sayısı üzerine ekim zamanlarının etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.4). Kışlık, dondurma ve yazlık ekim de metrekaredeki ortalama başak sayıları sırasıyla 529.3, 475.5 ve 425.9 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4.a). Bu

sonuçlara göre, kışlık ekimden yazlık ekime doğru gidildikçe m²'deki başak sayısı önemli oranlarda azalmıştır. Nitekim, kışlık ekim m²'deki başak sayısını dondurma ve yazlık ekime göre sırasıyla % 11.3 ve 24.3 oranlarında artırmıştır. Buğday, erken ekimlerde elverişli suyu ve toplam sıcaklığı en iyi şekilde değerlendirebilecek sayıda ve büyüklükte bitki oluşturmaktadır. Çok geç yapılan kışlık ekimlerde ve yazlık ekimlerde artan sıcaklık ve gün uzunluğunun bitki büyüme ve gelişmesini hızlandırarak çiçeklenme öncesi gelişme dönemini kısaltması m²'deki başak sayısını azaltmıştır (Rocheford *et al.* 1988). Ekim tarihinin gecikmesi ile m²'deki başak sayısının azaldığını birçok araştırmacı da benzer şekilde doğrulamıştır (Gençtan ve Sağlam 1987; Akkaya ve Akten 1989; Blue *et al.* 1990; Gate 1992).

Çizelge 4.4.a. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin metrekaresindeki başak sayıları (1)

Ekim sıklıkları (tohum/m ²)	Ekim Zamanları			
	Kışlık	Dondurma	Yazlık	<i>Ortalama</i>
325	455.0	438.8	386.3	<i>426.7 E</i>
375	485.0	436.3	398.8	<i>440.0 E</i>
425	503.8	467.5	417.5	<i>462.9 D</i>
475	536.3	468.8	427.5	<i>477.5 CD</i>
525	563.8	486.3	438.8	<i>496.3 BC</i>
575	567.5	512.5	453.8	<i>511.3 AB</i>
625	593.8	518.8	458.8	<i>523.8 A</i>
<i>Ortalama</i>	<i>529.3 A</i>	<i>475.5 B</i>	<i>425.9 C</i>	<i>476.9</i>

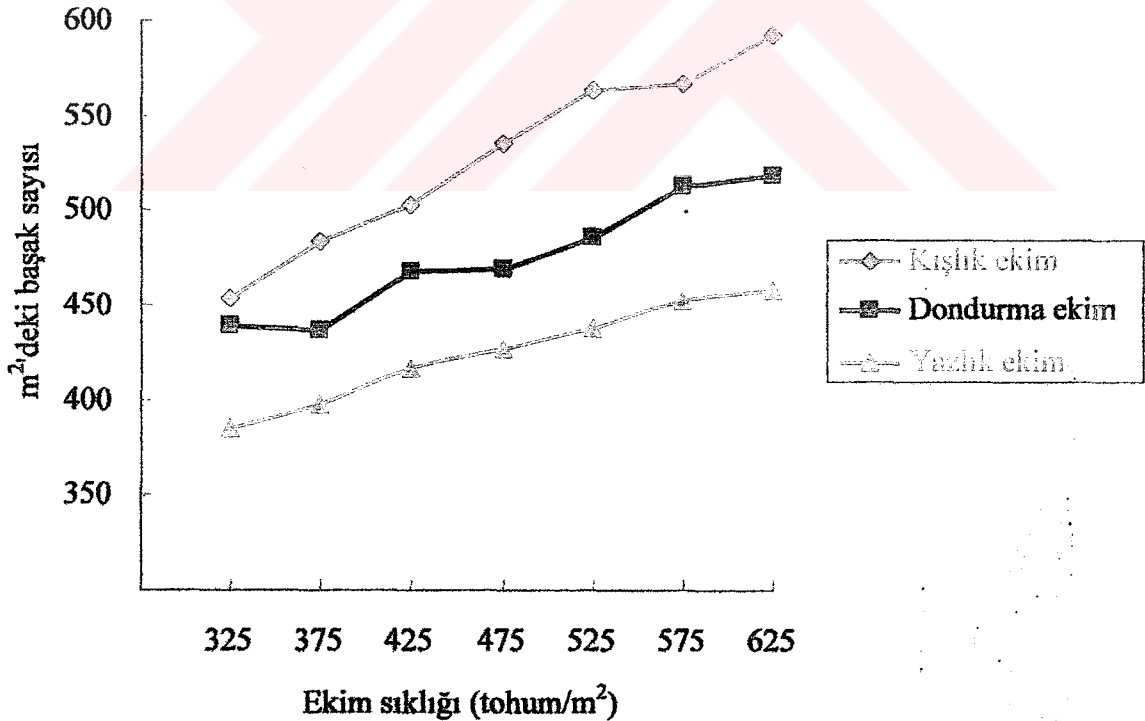
(1) Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF EZ: 15.92, ES: 21.32, EZ x ES: 27.73

Ekim sıklığı m²'deki başak sayısını çok önemli derecede etkilemiştir (Çizelge 4.4). Ekim zamanlarının ortalaması olarak 325, 375, 425, 475, 525, 575 ve 625 tohum/m² ekim sıklıklarındaki m²'deki başak sayıları sırasıyla 426.7, 440.0, 462.9, 477.5, 496.3, 511.3 ve 523.8 adet olmuştur (Çizelge 4.4.a). Ekim sıklığındaki artışlara bağlı olarak m²'deki başak sayısı düzenli olarak artmıştır. En yüksek başak sayısının elde edildiği

625 tohum/m² ile 575 tohum/m² ekim sıklıkları arasındaki fark önemsiz olmuştur. Ancak 625 tohum/m² sıklığında, 525 tohum/m² ve daha düşük ekim sıklıklarına göre önemli derecede yüksek başak sayısı elde edilmiştir. Benzer şekilde, birim alana atılan tohum sayısındaki artışların daha fazla bitki oluşumuna fırsat vermek suretiyle m²'deki başak sayısını artırdığı diğer araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (Spaner *et al.* 2000; Turk and Tawaha 2002; Carr *et al.* 2003 a).

Metrekaredeki başak sayısı yönünden "ekim zamanı x ekim sıklığı" etkileşimi önemli olmuştur (Çizelge 4.4). Ekim sıklıklarının m²'deki başak sayısını ekim zamanlarına göre farklı şekillerde etkilemesi "ekim zamanı x ekim sıklığı" etkileşiminin önemli çıkmasına neden olmuştur. Nitekim ekim sıklığı 325 tohum/m² den 625 tohum/m² ye çıkarıldığında m²'deki başak sayıları kışlık, dondurma ve yazlık ekimlerde sırasıyla % 30.5, 18.2 ve 18.8 oranlarında artmıştır.



Şekil 4.1. Metrekaredeki başak sayısına ait ekim zamanı x ekim sıklığı etkileşimi

4.5. Yaprak alanı indeksi

Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin 2003-04 ürün yılı yaprak alanı indeksi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5'te, yaprak alanı indeksleri ise Çizelge 4.5.a'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin yaprak alanı indeksi değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri (1)
Ekim Zamanı (EZ)	2	136.00**
Hata 1	6	
Ekim Sıklığı (ES)	6	42.81**
EZ x ES	12	2.16*
Hata 2	54	
Varyasyon katsayısı (%)	4.17	

(1) * İşaretili F değeri 0.05, ** işaretili F değerleri 0.01 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.5.a. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin yaprak alanı indeksleri (1)

Ekim sıklıkları (tohum/m ²)	Ekim Zamanları			
	Kışlık	Dondurma	Yazlık	Ortalama
325	2.1	2.2	1.8	2.0 D
375	2.3	2.3	2.0	2.2 C
425	2.5	2.3	1.9	2.3 BC
475	2.7	2.4	2.1	2.4 AB
525	2.7	2.5	2.1	2.4 AB
575	2.8	2.5	2.2	2.5 A
625	2.8	2.6	2.3	2.5 A
Ortalama	2.6 A	2.4 B	2.1 C	2.3

(1) Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farksızdır.

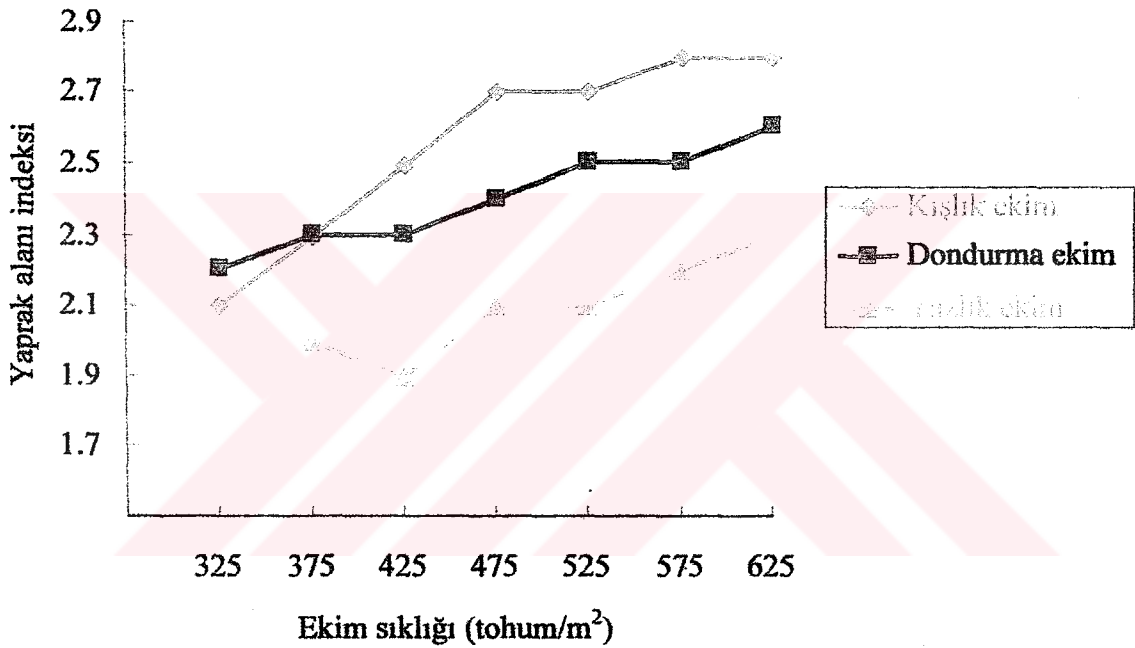
AÖF EZ: 0.12, ES: 0.11, EZ x ES: 0.08

Tane dolum süresindeki potansiyel fotosentez, çiçeklenmedeki yaprak alanı indeksinin bir yansıması olduğundan, yeterli yaprak alanı indeksi çiçeklenme sonrası asimilasyon yönünden önemlidir (Austin 1982; Richards 1983). Ekim zamanlarının yaprak alanı indeksi üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5). Ekim sıklıklarının ortalaması olarak kışlık, dondurma ve yazlık ekimlere ait yaprak alanı indeksleri sırasıyla 2.6, 2.4 ve 2.1 olmuştur (Çizelge 4.5.a). Yaprak alanı indeksi, kışlık ekimde dondurma ekime göre, dondurma ekimde ise yazlık ekime göre önemli derecede yüksek olmuştur. Başka bir ifade ile, dondurma ve kışlık ekimler yaprak alanı indeksini yazlık ekime göre sırasıyla % 14.3 ve % 23.8 oranlarında artırmıştır. Ekim zamanları arasındaki bu farklılıklar, dondurma ve yazlık ekimlerde artan sıcaklık ve gün uzunluğunun büyüme ve gelişme oranını hızlandırması sonucu bitki başına daha az kardeş oluşumu ile sap başına daha az ve küçük yaprak oluşumundan kaynaklanmıştır (Slafer and Miralles 1992).

Yaprak alanı indeksi üzerine ekim sıklığının etkisinin çok önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.5). Ekim zamanlarının ortalaması olarak 325, 375, 425, 475, 525, 575 ve 625 tohum/m² ekim sıklıklarındaki yaprak alanı indekslerinin sırasıyla 2.0, 2.2, 2.3, 2.4, 2.4, 2.5 ve 2.5 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5.a). Yaprak alanı indeksi ekim sıklığına bağlı olarak düzenli bir şekilde artmış olmakla birlikte, 475, 525, 575 ve 625 tohum/m² sıklıkları farksız bulunmuştur. Artan ekim sıklığına bağlı olarak yaprak alanı indeksinin de artması, birim alanda daha fazla bitki oluşmasından kaynaklanmıştır. Benzer sonuçlar Woodruff (1983) ve Ellen (1987) tarafından da rapor edilmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, Hassan *et al.* (1987) tarafından belirtilen, ekim sıklığına paralel olarak yaprak alanı indeksinin de arttığı şeklindeki sonuç ile çelişmekle beraber, Black and Aase (1982) ve Yunusa and Sedgley (1992) tarafından elde edilen sonuçlarla uyusmaktadır. 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.

Yaprak alanı indeksi yönünden “ekim zamanı x ekim sıklığı” interaksyonu önemli olmuştur (Çizelge 4.5). Ekim sıklıklarının yaprak alanı indeksini ekim zamanlarına göre

farklı şekillerde etkilemesi “ekim zamanı x ekim sıklığı” interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur. Nitekim ekim sıklığı 325 tohum/ m² den 625 tohum/m² ye çıkarıldığında yaprak alanı indeksi kışlık, dondurma ve yazlık ekimlerde sırasıyla % 33.3, 18.2 ve 27.8 oranlarında artmıştır. Ayrıca, kışlık ekimin 325 tohum/m² ekim sıklığındaki yaprak alanı indeksinin dondurma ekime göre daha düşük olması da bu interaksiyonun önemli çıkmasında etkili olmuştur.



Şekil 4.2. Yaprak alanı indeksine ait ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonu

4.6. Yaprak alanı süresi

Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin 2003-04 ürün yılı yaprak alanı süresi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.6'da, yaprak alanı süreleri ise Çizelge 4.6.a'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin yaprak alanı süresi değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri (1)
Ekim Zamanı (EZ)	2	422.90**
Hata1	6	
Ekim Sıklığı (ES)	6	16.20**
EZ x ES	12	1.48
Hata 2	54	
Varyasyon katsayısı (%)	6.04	

(1) ** İşaretli F değerleri 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.6.a. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin yaprak alanı süreleri (1)

Ekim sıklıkları (tohum/m ²)	Ekim Zamanları			
	Kışlık	Dondurma	Yazlık	Ortalama
325	72.9	68.6	51.1	64.2 C
375	78.2	71.8	57.4	69.1 B
425	84.2	72.6	53.9	70.2 B
475	88.6	74.1	58.1	73.6 AB
525	90.1	77.2	58.7	75.3 A
575	92.9	78.2	61.5	77.5 A
625	93.5	78.9	63.2	78.5 A
Ortalama	85.8 A	74.5 B	57.7 C	72.7

(1) Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF EZ: 3.61, ES: 4.77

Verim farklılıklarının açıklanmasında temel faktörlerden birisi olarak kabul edilen yaprak alanı süresinin, tane verimi ile olumlu ve önemli ilişkili ($P=0.62$, $r=0.59$) olduğu belirlenmiştir (Borojevic and Williams 1982). Yaprak alanı süresi üzerine ekim zamanlarının etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.6). Ekim sıklıklarının ortalaması olarak yaprak alanı süresi kışlık ekim de 85.8, dondurma ekimde 74.5, yazlık ekim de

ise 57.7 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6.a). Yaprak alanı süresi yönünden kışlık ekim dondurma ekime göre, dondurma ekim de yazlık ekime göre önemli derecede üstün bulunmuştur. Yaprak alanı süresi yönünden ekim zamanları arasındaki bu farklılık; değişen çevre koşullarının (sıcaklık, nem, gün uzunluğu vb.) kışlık, dondurma ve yazlık olarak ekilen bitkilerin büyüme ve gelişmesi üzerindeki farklı etkilerinden kaynaklanmıştır. Özellikle yazlık ekilen bitkiler olmak üzere, yazlık ve dondurma ekilen bitkiler büyüme ve gelişmelerini kışlık ekilen bitkilere göre daha yüksek sıcaklık, daha uzun gün ve daha düşük nem koşullarında gerçekleştirmiştir. Böylesi koşullar, yazlık ve dondurma ekilen bitkilerde hem yaprak alanı indeksini hem de tane dolum süresini kısıtlamak suretiyle yaprak alanı süresinde önemli azalmalara neden olmuştur (Slafer and Miralles 1992).

Ekim sıklıkları yaprak alanı süresini önemli derecede etkilemiştir (Çizelge 4.6). Ekim zamanlarının ortalaması olarak 325, 375, 425, 475, 525, 575 ve 625 tohum/m² ekim sıklıklarında belirlenen yaprak alanı süreleri sırasıyla 64.2, 69.1, 70.2, 73.6, 75.3, 77.5 ve 78.5 olmuştur (Çizelge 4.6.a). Ekim sıklığının 325 tohum/m²'den 475 tohum/m²'ye çıkarılması yaprak alanı süresinde önemli artışlar sağlamıştır. Ancak, artan ekim sıklığına bağlı küçük artışlara rağmen, yaprak alanı süresi yönünden 475 ve 625 tohum/m² ekim sıklıkları farksız bulunmuştur. 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 (Danwinkel *et al.* 1977; Mohiuddin and Croy 1980), bu araştırmada olduğu gibi, yüksek ekim sıklığı uygulamalarının yaprak alanı süresini sınırladığını göstermektedir.

4.7. Başaktaki tane sayısı

Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin 2003-04 ürün yılı başaktaki tane sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7'de, başaktaki tane sayıları ise Çizelge 4.7.a'da verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin başaktaki tane sayısı değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri (1)
Ekim Zamanı (EZ)	2	159.62**
Hata1	6	
Ekim Sıklığı (ES)	6	8.47**
EZ x ES	12	1.10
Hata 2	54	
Varyasyon katsayısı (%)	3.80	

(1) ** İşaretili F değerleri 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.7'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi ekim zamanlarının başaktaki tane sayısı üzerindeki etkisi önemli olmuştur. Ekim sıklıklarının ortalaması olarak kışlık dondurma ve yazlık ekimlerdeki başaktaki tane sayılarının sırasıyla 17.4, 16.1, ve 15.4 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7.a). Araştırma sonuçlarına göre, kışlık ekimden yazlık ekime doğru gidildikçe başaktaki tane sayısı önemli oranlarda azalmıştır. Başaktaki tane sayısı esas olarak çiçeklenme öncesi gelişme süreçleri ve çevre koşulları tarafından belirlenmektedir (Evans and Wardlaw 1976). Ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak başakçık oluşum döneminin (kardeşlenme sonu- sapa kalkma dönemi sonu) daha sıcak ve daha uzun gün koşullarına kaymış olması, başakçık oluşum hızını artırmakla birlikte, başakçık oluşum süresini kısaltarak terminal başakçığın daha erken oluşmasına ve toplam başakçık sayısının azalmasına neden olmaktadır (Allison and Daynard 1976; Rocheford *et al.* 1988). Ayrıca özellikle yazlık ekimde olmak üzere, yetersiz nem koşulları başakçıkta fertil çiçek sayısını azaltarak başaktaki tane sayısını sınırlamaktadır (Innes and Blackwel 1981; Öztürk 1999 a).

Çizelge 4.7.a. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin başaktaki tane sayıları (1)

Ekim sıklıkları (tohum/m ²)	Ekim Zamanları			
	Kışlık	Dondurma	Yazlık	<i>Ortalama</i>
325	18.2	16.9	15.7	17.0 A
375	18.2	16.9	15.7	16.9 A
425	17.3	16.2	15.3	16.3 AB
475	17.4	16.4	15.7	16.5 A
525	17.9	15.5	15.6	16.3 AB
575	16.5	15.7	15.0	15.7 B
625	16.7	15.3	14.9	15.6 B
Ortalama	17.4 A	16.1 B	15.4 C	16.3

(1) Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF EZ: 0.42, ES: 0.68

Ekim sıklıklarının başaktaki tane sayısı üzerine etkisi çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7). Ekim zamanlarının ortalaması olarak 325, 375, 425, 475, 525, 575 ve 625 tohum/m² ekim sıklıklarına göre başaktaki tane sayıları sırasıyla 17.0, 16.9, 16.3, 16.5, 16.3, 15.7 ve 15.6 adet olmuştur (Çizelge 4.7.a). Başaktaki tane sayısı 325 tohum/m² ekim sıklığında en yüksek olmuş, artan ekim sıklığına bağlı olarak azalmıştır. Ancak bu verim unsuru yönünden 325 ile 525 tohum/m² sıklıkları farklı bulunmuştur. Yüksek ekim sıklıklarında artan ışık ve besin maddesi rekabeti sonucu başak gelişmesi için kullanılabilir asimlatların yetersiz kalması, başaktaki tane sayısını azaltmıştır. Benzer sonuçlar öteki araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir (Akkaya 1994 b, Turk and Tawaha 2002; Carr *et al.* 2003 a; Türk ve Yürür 2004).

4.8. Bin tane ağırlığı

Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin 2003-04 ürün yılı bin tane ağırlığı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.8'de, bin tane ağırlıkları ise Çizelge 4.8.a'da verilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin bin tane ağırlığı değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri (1)
Ekim Zamanı (EZ)	2	86.87**
Hata1	6	
Ekim Sıklığı (ES)	6	0.79
EZ x ES	12	0.45
Hata 2	54	
Varyasyon katsayısı (%)	1.54	

(1) ** İşaretili F değeri 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.8.a. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin bin tane ağırlıkları (g) (1)

Ekim sıklıkları (tohum/m ²)	Ekim Zamanları			
	Kışlık	Dondurma	Yazlık	Ortalama
325	39.2	37.7	36.9	37.9
375	39.1	37.8	37.1	38.0
425	38.8	37.9	36.5	37.7
475	39.0	37.8	37.1	38.0
525	38.8	38.0	36.9	37.9
575	39.0	37.4	36.6	37.6
625	39.0	37.5	36.5	37.6
Ortalama	39.0 A	37.7 B	36.8 C	37.8

(1) Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF EZ: 0.62

Çizelge 4.8'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi farklı ekim zamanları bin tane ağırlığını çok önemli derecede etkilemiştir. Bin tane ağırlığının kışlık ekimde 39.0 g, dondurma ekimde 37.7 g, yazlık ekimde ise 36.8 g olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8.a). Kışlık ekim dondurma ekime, dondurma ekim de yazlık ekime göre önemli derecede yüksek bin tane ağırlığı sağlamıştır. Bu durum, tane ağırlığı ile olumlu ilişkili

olan tane dolun süresi ve yaprak alanı süresinin (Gebeyehou *et al.* 1982 a; Öztürk ve Akten 1999) dondurma ve yazlık ekimlerde kışlık ekime göre daha kısa olmasının bir sonucudur (Slafer and Miralles 1992; Ortiz-Monasterior *et al.* 1994). Tane ağırlığının büyük ölçüde çiçeklenme sonrası gelişme süreçleri ve çevre koşullarına bağlı olması da bu sonucu desteklemektedir (Wiegand *et al.* 1981; Gebeyehou *et al.* 1982 b). Bulgularımızın aksine olarak, Gençtan ve Sağlam (1987) geç ekimlerde başaktaki tane sayısının azalmasına bağlı olarak bin tane ağırlığının arttığını tespit etmişlerdir.

Ekim sıklıklarının bin tane ağırlığı üzerindeki etkisi önemli olmamıştır (Çizelge 4.8). Ekim zamanlarının ortalaması olarak, ekim sıklıklarına göre bin tane ağırlığı 37.6 ile 38.0 g arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.8.a). Araştırma sonuçlarımızla benzer olarak Gençtan ve Sağlam (1987) ve Carr *et al.* (2003 a) ekim sıklığının 1000 tane ağırlığı üzerine etkisini önemsiz bulmuşlardır. Ancak konu ile ilgili araştırmaların çoğunda, bulgularımızın aksine, artan ekim sıklıklarında tane dolun süresi ve yeşil alan süresinin sınırlandırılmasına bağlı olarak tane ağırlığında azalmalar belirlenmiştir (Darwinkel *et al.* 1977; Mohiuddin and Croy 1980; Kim and Paulsen 1986; Turk and Tawaha 2002; Türk ve Yürür 2004). Bu araştırmada kullanılan Kırık yerel çeşidinin başaktaki potansiyel tane sayısının ıslah çeşitlerine göre çok düşük olması, tane dolun süresince asimilatlar yönünden düşük rekabet koşullarına ve buna bağlı olarak tane ağırlığında önemsiz değişimlere neden olmuş olabilir.

4.9. Biyolojik verim

Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin 2003-04 ürün yılı biyolojik verim değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da, biyolojik verimler ise Çizelge 4.9.a'da verilmiştir.

Çizelge 4.9'un incelenmesinden anlaşılacağı gibi, biyolojik verim üzerine ekim zamanlarının etkisi çok önemli olmuştur. Ekim sıklıklarının ortalaması olarak kışlık ekimde 868.4 kg/da, dondurma ekimde 790.0 kg/da, yazlık ekimde ise 692.6 kg/da biyolojik verim elde edilmiştir. (Çizelge 4.9.a). Daha uzun vejetasyon süresine sahip

ekim zamanları önemli derecede yüksek biyolojik verimler sağlamıştır. Geç ekimlerde, bitki gelişme döneminde artan sıcaklık, kuraklık ve gün uzunluğunun bitki büyüme ve gelişmesini sınırlayarak birim alanda daha az bitki sayısı, daha düşük bitki boyu, daha düşük tane sayısı ve tane ağırlığına neden olması biyolojik verimlerde azalmalara neden olmuştur. Biyolojik verimin başaklanma ($r=0.38$) ve olgunlaşma ($r= 0.38$) süreleri ile olumlu ve önemli ilişkili olduğu belirlenmiştir (Löffler and Bush 1982). Ekim tarihindeki gecikmenin biomas üretimi ile olumlu ilişkili olan gelişme süresini, güneş ışığının kullanımı için uygun zamanı ve erken canopy gelişimini sınırlaması biyolojik verimde azalma ile sonuçlanmaktadır (Green *et al.* 1985). Nitekim Gomez-Macpherson and Richards (1995) tarafından yapılan araştırmada, 15 Nisan tarihinden sonra ekim tarihindeki her bir gün gecikmenin toplam verimi % 1 azalttığı saptanmıştır.

Çizelge 4.9. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin biyolojik verim değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri (1)
Ekim Zamanı (EZ)	2	212.68**
Hata1	6	
Ekim Sıklığı (ES)	6	41.78**
EZ x ES	12	0.54
Hata 2	54	
Varyasyon katsayısı (%)	6.02	

(1) ** İşaretili F değerleri 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Biyolojik verim üzerine ekim sıklıklarının etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.9). Ekim zamanlarının ortalaması olarak 325, 375, 425, 475, 525, 575 ve 625 tohum/m² ekim sıklıklarına karşılık elde edilen biyolojik verimler sırasıyla 661.2, 707.3, 741.6, 789.5, 830.6, 870.8 ve 903.6 kg/da olmuştur (Çizelge 4.9.a). Artan ekim sıklığının birim alanda daha fazla bitki veya başak oluşumuna fırsat vermesi daha fazla biomas oluşmasına neden olmuştur. Benzer sonuçlar Darwinkel *et al.* (1978), Stapper and Fischer (1990) ve Akkaya (1994 b) tarafından da rapor edilmiştir.

Çizelge 4.9.a. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin biyolojik verimleri (kg/da) (1)

Ekim sıklıkları (tohum/m ²)	Ekim Zamanları			
	Kışlık	Dondurma	Yazlık	<i>Ortalama</i>
325	744.0	681.5	558.1	<i>661.2 F</i>
375	775.8	722.3	623.8	<i>707.3 EF</i>
425	802.1	761.9	660.8	<i>741.6 DE</i>
475	878.4	784.9	705.3	<i>789.5 CD</i>
525	917.5	823.0	751.3	<i>830.6 BC</i>
575	962.8	881.0	768.5	<i>870.8 AB</i>
625	998.4	931.8	780.6	<i>903.6 A</i>
<i>Ortalama</i>	<i>868.4 A</i>	<i>790.0 B</i>	<i>692.6 C</i>	<i>786.4</i>

(1) Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF EZ: 318.1, ES: 515.7

4.10. Tane verimi

Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin 2003-04 ürün yılı tane verimi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.10'da, tane verimleri ise Çizelge 4.10.a'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin tane verimi değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri (1)
Ekim Zamanı (EZ)	2	519.59**
Hata1	6	
Ekim Sıklığı (ES)	6	33.54**
EZ x ES	12	1.62
Hata 2	54	
Varyasyon katsayısı (%)	7.37	

(1) ** İşaretli F değerleri 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.10.a. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin tane verimleri (kg/da) (1)

Ekim sıklıkları (tohum/m ²)	Ekim Zamanları			
	Kışlık	Dondurma	Yazlık	<i>Ortalama</i>
325	234.6	203.1	142.5	193.4 D
375	241.4	215.5	143.0	199.9 D
425	269.7	221.3	170.2	220.4 C
475	292.4	238.3	184.0	238.2 BC
525	327.0	251.0	181.8	253.2 AB
575	322.0	269.7	194.6	262.1 A
625	317.8	269.4	198.6	261.9 A
Ortalama	286.4 A	238.3 B	173.5 C	232.7

(1) Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF EZ: 16.62, ES: 18.71

Uygulanan ekim zamanları tane verimini çok önemli derecede etkilemiştir (Çizelge 4.10). Ekim sıklıklarının ortalaması olarak kışlık, dondurma ve yazlık ekimlerden sırasıyla 286.4, 238.3 ve 173.5 kg/da tane verimi elde edilmiştir (Çizelge 4.10.a). Kışlık ekim zamanı dondurma ekim zamanına, dondurma ekim zamanı da yazlık ekim zamanına göre önemli derecede yüksek tane verimi sağlamıştır. Bir başka ifade ile, yazlık ekime göre tane verimini kışlık ekim % 65, dondurma ekim ise % 37 artırmıştır. Kışlık ekim ile karşılaştırıldığında, yazlık ve dondurma ekimlerde tane veriminin önemli oranlarda düşmesi; ilgili karakterlerde tartışıldığı gibi, birim alandaki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığındaki azalmalarla ilgili olmuştur. Ekim tarihindeki gecikmenin tane verimini azalttığı şeklindeki benzer sonuçlar, daha önce yürütülen araştırmalarda da belirlenmiştir (Rocheford *et al.* 1988; Cutforth *et al.* 1990; Stapper and Fischer 1990; Andrews *et al.* 1992; Spaner *et al.* 2000). Benzer şekilde daha önce Erzurum koşullarında kışlık buğdayda ekim zamanını araştıran Akkaya ve Akten (1989), ekim işleminin 22 Ağustos tarihinden 3 Ekim tarihine geciktirilmesi ile tane veriminin % 33 azaldığını tespit etmişlerdir. Aynı şekilde Gomez-Macpherson and Richards (1995), 30 Mayıs tarihinden sonra ekimdeki her bir günlük gecikmenin tane verimini % 1.3 azalttığını saptamışlardır.

Ekim sıklıklarının tane verimi üzerine etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.10). Ekim zamanlarının ortalaması olarak 325, 375, 425, 475, 525, 575 ve 625 tohum/m² ekim sıklıklarından elde edilen tane verimleri sırasıyla 193.4, 199.9, 220.4, 238.2, 253.2, 262.1 ve 261.9 kg/da olmuştur (Çizelge 4.10.a). Ekim sıklığına bağlı olarak tane verimi 575 tohum/m² sıklığına kadar düzenli olarak artmış, 625 tohum/m² sıklığında önemsiz oranda azalmıştır. En yüksek tane verimi 575 tohum/m² ekim sıklığından elde edilmiş, fakat 525 ve 625 tohum/m² sıklıkları ile arasındaki farklar önemli olmamıştır. Bu sonuçlar, Akkaya'nın (1994 b) Erzurum ekolojik koşullarında yürüttüğü ve ekim sıklığının belli bir noktaya kadar çıkarılması durumunda kışlık buğdayın tane veriminin önemli oranda arttığı, daha yüksek ekim sıklıklarında ise tane veriminin azalma eğilimi gösterdiği şeklindeki bulguları ile benzerlik göstermiştir. Tane verimi yönünden ekim sıklıkları arasında önemli bir fark bulunmadığı (Kıral ve Özcan 1990; Türk ve Yürür 2004) veya en fazla tane veriminin en yüksek ekim sıklığından sağlandığı (McLaren 1981; Andrews *et al.* 1992) şeklinde araştırma sonuçları da elde edilmiştir. Ancak, konuyla ilgili araştırmaların çoğu, ekim sıklığı arttıkça belli bir sınıra kadar tane veriminin arttığını, belli bir sınırdan sonra ise tane veriminde azalmaların olduğunu ortaya koymuştur. (Smid and Jenkinson 1979; Osman and Mahmoud 1981; Roth *et al.* 1984; Gençtan ve Sağlam 1987).

4.11. Hasat indeksi (%)

Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin 2003-04 ürün yılı hasat indeksi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.11'de, hasat indeksleri ise Çizelge 4.11.a'da verilmiştir.

Çizelge 4.11'in incelenmesinden görüleceği gibi ekim zamanları hasat indeksini çok önemli derecede etkilemiştir. Ekim sıklıklarının ortalaması olarak hasat indeksi kışlık ekimde % 32.9, dondurma ekimde % 30.0, yazlık ekim ise % 25.1 olmuştur (Çizelge 4.11.a). Ekim zamanı geciktikçe hasat indeksi önemli oranlarda azalmıştır. McDonald *et al.* (1983), sonuçlarımıza benzer olarak geç ekimlerde hasat indeksinin azaldığını tespit etmişlerdir. Ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak tane verimindeki kayıpların sap

verimindeki kayıplara göre daha fazla olması, dondurma ve yazlık ekimlerde daha düşük hasat indeksi değerlerinin elde edilmesine neden olmuştur. Bu sonuç, daha düşük nem, daha yüksek sıcaklık ve daha uzun gün koşulları nedeni ile, yazlık ve dondurma ekimlerde kışlık ekime göre daha düşük fertil sap oranı, başaktaki daha düşük tane sayısı ve daha düşük tane ağırlığından kaynaklanmıştır. Bulgularımızı destekler nitelikte Fischer and Maurer (1978) ve Innes and Blackwell (1981), kuraklığın tane verimi üzerindeki olumsuz etkisinin sap verimi üzerindeki olumsuz etkisinden daha fazla olması nedeni ile hasat indeksini azalttığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.11. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin hasat indeksi değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri (1)
Ekim Zamanı (EZ)	2	76.92**
Hata1	6	
Ekim Sıklığı (ES)	6	1.19
EZ x ES	12	0.80
Hata 2	54	
Varyasyon katsayısı (%)	8.51	

(1) ** İşaretili F değeri 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Farklı ekim sıklıklarının hasat indeksi üzerine etkisi önemsiz olmuştur (Çizelge 4.11). Hasat indeksi değerleri ekim sıklıklarına göre % 28.0 ile % 30.2 arasında değişim göstermiştir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek hasat indeksi 525 tohum/m², en düşük hasat indeksi ise 375 tohum/m² ekim sıklıklarında elde edilmiştir (Çizelge 4.11.a). Bulgularımıza paralel olarak Kim and Paulsen (1986) ve Campbell *et al.* (1991), ekim sıklığının hasat indeksini önemli derecede değiştirmedğini bildirmişlerdir. Konu ile ilgili araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Nitekim McLaren (1981) ve Akkaya (1994 b), yüksek bitki sıklıklarında hasat indeksinin azaldığını, Geçit vd (1987) ise ekim sıklığındaki artışların hasat indeksini artırdığını tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.11.a. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin hasat indeksleri (%) (1)

Ekim sıklıkları (tohum/m ²)	Ekim Zamanları			
	Kışlık	Dondurma	Yazlık	<i>Ortalama</i>
325	31.5	30.1	25.6	<i>29.0</i>
375	31.1	29.9	23.0	<i>28.0</i>
425	33.6	29.0	25.8	<i>29.5</i>
475	33.4	30.5	26.2	<i>30.0</i>
525	35.8	30.6	24.2	<i>30.2</i>
575	33.5	30.6	25.4	<i>29.8</i>
625	31.8	29.0	25.4	<i>28.8</i>
<i>Ortalama</i>	<i>32.9 A</i>	<i>30.0 B</i>	<i>25.1 C</i>	<i>29.3</i>

(1) Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF EZ: 2.39

4.12. Ham protein oranı (%)

Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin 2003-04 ürün yılı ham protein oranı değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.12'de, ham protein oranları ise Çizelge 4.12.a'da verilmiştir.

Çizelge 4.12. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin ham protein oranlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F değerleri (1)
Ekim Zamanı (EZ)	2	90.00**
Hata1	6	
Ekim Sıklığı (ES)	6	2.26
EZ x ES	12	0.62
Hata 2	54	
Varyasyon katsayısı (%)	3.62	

(1) ** İşaretli F değeri 0.01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

Ham protein oranı üzerine ekim zamanlarının etkisi çok önemli olmuştur (Çizelge 4.12). Ekim sıklıklarının ortalaması olarak kışlık, dondurma ve yazlık ekimlere ait ham protein oranları sırasıyla % 11.9, 12.5 ve 13.2 olmuştur. Kışlık ekimde dondurma ekime göre, dondurma ekimde de yazlık ekime göre önemli derecede düşük ham protein oranı tespit edilmiştir (Çizelge 4.12.a). Yazlık ve dondurma ekimlerdeki daha yüksek protein oranları, bu bitkilerin tane dolum süresindeki daha yüksek sıcaklıklar ve daha düşük nem koşullarından kaynaklanmıştır. Bulgularımıza paralel olarak Alessi *et al.* (1979) ve Cutforth *et al.* (1990), ekim zamanındaki gecikmenin tane protein içeriğini artırdığını bildirmişlerdir. Sonuçlarımızı destekler nitelikte Ponazzo and Eagles (2000) ve Öztürk and Aydın (2004), yüksek sıcaklıklar ve kuraklığın karbonhidratların sentez ve depolanmasını azaltmak suretiyle, tanede biriken birim nişastaya karşılık azot konsantrasyonunu artırdığını rapor etmişlerdir.

Çizelge 4.12.a. Farklı ekim zamanları ve ekim sıklıkları uygulanan Kırık buğday çeşidinin ham protein oranları (%) (1)

Ekim sıklıkları (tohum/m ²)	Ekim Zamanları			
	Kışlık	Dondurma	Yazlık	<i>Ortalama</i>
325	11.5	12.4	12.9	12.2
375	11.9	12.6	13.3	12.6
425	11.8	12.4	12.9	12.3
475	12.3	12.4	13.3	12.6
525	12.0	12.4	13.6	12.7
575	12.1	12.6	13.2	12.6
625	12.1	13.0	13.3	12.8
Ortalama	11.9 C	12.5 B	13.2 A	12.6

(1) Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

AÖF EZ: 0.46, ES: 0.51

Ekim sıklıklarının ham protein oranı üzerine etkisi önemsiz olmuştur (Çizelge 4.12). Ekim zamanlarının ortalaması olarak 325, 375, 425, 475, 525, 575 ve 625 tohum/m² ekim sıklıklarına göre ham protein oranlarının sırası ile % 12.2, 12.6, 12.3, 12.6, 12.7,

12.6 ve 12.8 olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12.a). Artan ekim sıklığına bağlı olarak ham protein oranı düzensizde olsa bir artış eğilimi göstermiş olmakla birlikte, 325 ve 625 tohum/m² ekim sıklıkları arasındaki % 0.6'lık protein oranı farkı önemli olmamıştır. Bulgularımıza benzer şekilde Cutforth *et al.* (1990) ve Carr *et al.* (2003 b), ekim sıklığının tane protein oranını önemli derecede değiştirmediğini bildirmişlerdir. Tane protein oranı sıcaklık, nem, elverişli azot gibi çok sayıda faktörden etkilenen karmaşık bir karakter olduğu için konu ile ilgili araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilebilmektedir. Nitekim Geleta *et al.* (2002), yüksek ekim sıklıklarında bitkiler arasında artan azot rekabeti nedeniyle undaki protein oranının azaldiğını bildirmişlerdir.



5. SONUÇ

Bu araştırmada, farklı ekim zamanları ve ekim sıklıklarının Kırık buğday çeşidinde bitki gelişmesi ve verim üzerine etkileri incelenmiştir.

Ekim zamanlarının (kışlık, dondurma, yazlık) incelenen tüm parametreler üzerindeki etkisi önemli olmuştur. Ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak vejetatif periyot, tane dolum süresi, bitki boyu, m²'deki başak sayısı, yaprak alanı indeksi, yaprak alanı süresi, başaktaki tane sayısı, bin tane ağırlığı, biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksi azalmış, ham protein oranı ise artmıştır. Kışlık ekim, ham protein oranı hariç incelenen tüm karakterler yönünden dondurma ekim ve yazlık ekime göre önemli derecede üstün olmuştur. En yüksek ham protein oranı yazlık ekimden elde edilmiş, bunu dondurma ve kışlık ekim izlemiştir.

Ekim sıklıkları (325, 375, 425, 475, 525, 575 ve 625 tohum/m²) m²'deki başak sayısı, yaprak alanı indeksi, yaprak alanı süresi, başaktaki tane sayısı, biyolojik verim ve tane verimini önemli derecede etkilemiştir. Ekim sıklığının vejetatif periyot, tane dolum süresi, bitki boyu, bin tane ağırlığı, hasat indeksi ve ham protein oranı üzerine etkisi ise önemsiz olmuştur. Ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak m²'deki başak sayısı, yaprak alanı indeksi, yaprak alanı süresi, biyolojik verim ve tane verimi artmış, başaktaki tane sayısı ise azalmıştır.

Hem ekim zamanı hem de ekim sıklığı Kırık buğday çeşidinin gelişmesini ve tane verimini önemli derecede etkilemiştir. Ekim zamanının etkisi, ekim sıklığına göre daha fazla olmuştur. Ekim zamanına bağlı olarak tane verimindeki farklılıklar m²'deki başak sayısı, başaktaki tane sayı ve tane ağırlığı; ekim sıklıklarına bağlı olarak tane verimindeki farklılık ise m²'deki başak sayısı ile ilişkili olmuştur. Bu araştırma sonuçlarına göre, alternatif karakterli Kırık buğday çeşidi Erzurum kuru tarım koşullarında kışlık olarak (Eylül ayının ilk haftası) ekilmelidir. Ekim işleminin çeşitli nedenlere bağlı olarak kışlık yapılamaması durumunda ise ikinci tercih dondurma ekim olmalıdır. Ekim zamanı x ekim sıklığı interaksyonu önemli çıkmamış olmakla birlikte,

ekim zamanı geciktikçe tane verimi yönünden ekim sıklığına tepki artmıştır. Bu nedenle, Kırık çeşidinde ekim sıklığı kışlık ekimlerde 525 tohum/m² (20 kg/da), dondurma ve yazlık ekimlerde ise 575 tohum/m² (22 kg/da) olacak şekilde ayarlanmalıdır.



KAYNAKLAR

- Akkaya, A., 1993. Fosforlu gübre miktar ve uygulama yöntemlerinin kışlık buğdayda verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 24, 36-50.
- Akkaya, A., 1994 a. Buğday Yetiştiriciliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Genel Yay. No:1, Ziraat Fak. Genel Yay. No:1, Ders Kitapları Yay. No:1, Kahramanmaraş. 255s.
- Akkaya, A., 1994 b. Erzurum koşullarında farklı ekim sıklıklarının iki kışlık buğday çeşidinde verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Derg., 18, 161-168.
- Akkaya, A. ve Akten Ş., 1989. Erzurum kıraç koşullarında farklı ekim zamanlarının kışlık buğdayın verim ve bazı verim öğelerine etkisi. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Derg., 13, 913-923.
- Alessi, J., Power J.F. and Sibbitt L.D., 1979. Yield, quality and nitrogen fertilizer recovery of standard and semi-dwarf spring wheat as affected by sowing date and fertilizer rate. J. Agric. Sci. Camb., 93, 87-93.
- Allison, J.C.S. and Daynard T.B., 1976. Effect of fotoperiod on development and number of spikelets of a temperate and some low-latitude wheats. Ann. Appl. Biol., 83, 93-102.
- Andrews, C.J., Pomeroy M.K., Seaman W.L. and Hoekstra G., 1992. Planting dates and seeding rates for soft white winter wheat in eastern Ontario. Can. J. Plant Sci., 72, 391-402.
- Anonim, 2003 a. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yay., Ankara.
- Anonim, 2003 b. Tarım İl Müdürlüğü İstatistikleri. Erzurum.
- Anonim, 2004. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yay., Ankara.
- Anonymous, 2004. FAO, <http://www.fao.org>.
- Austin, R.B., 1982. Crop characteristics and potential yield of wheat. J. Agric. Sci. Camb., 98, 447-453.
- Aydın, A. ve Sezen Y., 1995. Toprak Kimyası Laboratuar Kitabı. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 174, 145, Erzurum.
- Black, A.L. and Aase J.K., 1982. Yield component comparisons between USA and USSR winter wheat cultivars. Agron. J., 74, 436-441.
- Blue, E.N., Mason S.C. and Sander D.H., 1990. Influence of planting date, seeding rate and phosphorus rate on wheat yield. Agron. J., 82, 762-768.
- Borojevic, S. and Williams W.A., 1982. Genotype x environment interactions for leaf area parameters and yield componenets and their effects on wheat yield. Crop Sci., 22, 1020-1025.
- Briggs, K.G., 1975. Effects of seeding rate and row spacing on agronomic charecteristics of Glenlea, Pitic 62 and Neepaura wheats. Can. J. Plant Sci., 55, 363-367.
- Campbell, C.A., Selles F., 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.
- Carr, P.M., Horsley R.D. and Poland W.W., 2003 a. Tillage and seeding rate effects on wheat cultivars: II. yield components. Crop Sci., 43, 210-218.

- Carr, P.M., Horsley R.D. and Poland W.W., 2003 b. Tillage and seeding rate effects on wheat cultivars: I. grain production. *Crop Sci.*, 43, 202-209.
- Cutforth, H.W., Campbell C.A., Brandt S.A., Hunter J., Judiesch D., DePauw R.M. and Clarke, M., 1990. Development and yield of Canadian western red spring and Canada prairie spring wheats as affected by delayed seeding in the brown and dark brown soil zones of Saskatchewan. *Can. J. Plant Sci.*, 70, 639-660.
- Cutforth, H.W., Campbell C.A., Jame Y.W., Clarke J.M. and DePauw R.M., 1988. Growth characteristics, yield components and rate of grain development of two high yielding wheats, HY320 and DT367, compared to two standard cultivars, Neepawa and Wakooma. *Can. J. Plant Sci.*, 68, 915-928.
- Darwinkel, A., 1978. Patterns of tillering 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.
- Day, W., Legg B.J., French B.K., Johnson A.E., Lawlor D.W., and Jeffers W.C., 1978. A drought experiment using mobile shelters: The effect of drought on barley yield, water use and nutrient uptake. *Journal of Agricultural Sci. Camb.*, 91, 599-623.
- Doğan, R., Çelik N. ve Turgut İ., 1997. Saraybosna ekmeçlik buğday çeşidinde uygun ekim sıklığı ve azot miktarının belirlenmesi ile ilgili bir araştırma. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 36-40.
- Dokuyucu, T., Cesurer L., Akkaya A. ve Gezginç H., 1997. Üç ekmeçlik buğday çeşidinde uygulanan farklı ekim sıklıklarının tane verimi ve bazı verim unsurlarına etkisi. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 523-528.
- 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.
- Ergene, A. 1993. *Toprak Biliminin Esasları*. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 267, Ders Kitapları Serisi No:42, 560, Erzurum.
- Evans, L.T. and Wardlaw I.F., 1976. Aspects of the comparative physiology of grain yield in cereals. *Adv. Agron.*, 28, 301-359.
- Fischer, R.A. and Maurer R., 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield responses. *Aust. J. Agric. Res.*, 29, 897-912.
- Fischer, R.A., Agurlar I., Maurer R. and Rivas S., 1976. Density and row spacing effect on irrigated short wheats at low latitude. *J. Agric. Sci. Camb.*, 87, 137-147.
- Fowler, D.B., 1982. Date of seeding, fall growth and winter survival of winter wheat and rye. *Agronomy J.*, 74, 1060-1063.
- Fowler, D.B., 1983. Influence of date of seeding on yield and other agronomic characteristics of winter wheat and rye grown in Saskatchewan. *Can. J. Plant Sci.*, 63, 109-113.
- 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.
- Gate, P.H., 1992. *Comment choisir sa densité de semis*. *Perspective Agricoles*, Paris, 169, 57-61.

- Gebeyehou, G., Knott D.R. and Baker R.J., 1982 a. Relationships among durations of vegetative and grain filling phases, yield components, and grain yield in durum wheat cultivars. *Crop Sci.*, 22, 287-290.
- Gebeyehou, G., Knott D.R. and Baker B.J., 1982 b. Rate and duration of grain filling in durum wheat cultivars. *Crop Sci.*, 22, 337-340.
- Geçit, H.H., Gürbüz B. ve Özcan S., 1987. Ekmeklik buğdayda ekim sıklığının birim alan değerleri üzerine etkileri. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim 1987, Bursa, 159-170.
- 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.
- Genç, İ., 1978. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde (*T. aestivum* L. *Thell*) bitki başına kardeş sayısının verim ve verim unsurlarına etkileri üzerinde bir araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fak.Yay.127, Bilimsel Araş. ve İnceleme Tezleri, 21, Adana.
- Gençtan, T. ve Sağlam N., 1987. Ekim zamanı ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim 1987, Bursa, 171-181.
- Gomez-Macpherson, H. and Richards R.A., 1995. Effects of sowing time on yield and agronomic characteristics of wheat in South-Eastern Australia. *Aust. J. Agric. Res.*, 46, 1381-1399.
- Green, C.F., Paulson G.A. and Ivins J.D., 1985. Time of sowing and the development of winter wheat. *J. Agric. Sci. Camb.*, 105, 217-221.
- Hassan, U.A., Ogunnola V.B. and Sihna T.D., 1987. Agronomic performance of wheat (*Triticum aestivum* L.) as influenced by moisture stress at various growth stages and seeding rate. *J. Argon. Crop Sci.*, 158, 172-180.
- Ibrahim, A.F., Kandil A.A., El-Hattab A.H. and Eissa A.K., 1986. Effect of sowing date and weed control on grain yield and its components in some wheat cultivars. *J. Agron. Crop Sci.*, 157, 199-207.
- Innes, P., and Blackwell R.D., 1981: The effect of drought on the water use and yield of two spring wheat genotypes. *J. Agric. Sci. Camb.*, 96, 603-610.
- Jedel, P. E. and Salmon D. F., 1994. Date and rate of seeding of winter cereals in central Alberta. *Can. J. Plant Sci.*, 74, 447-453.
- Khan, A. J., Mohammad T., Rehman K. and Shah S. A., 1994. Spike architecture of wheat mutants as affected by seeding dates. *Wheat, Barley and Triticale Abstracts II* (4), 422.
- 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.
- 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.
- Knapp, W.R. and Knapp J.S., 1978. Response of winter wheat to date of planting and fall fertilization. *Agronomy J.*, 70, 1048-1053.

- 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.
- Köycü, C., 1974. Erzurum şartlarında N ve P'lu gübreleme ile sulamanın bazı kışlık buğdayların tane verimi, ham protein oranı ile Zeleny Sedimentasyon test kıymetleri üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 164, Erzurum.
- Kün, E., 1988. Serin İklim Tahılları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 1032, Ders Kitabı, 299 s, Ankara.
- Löffler, C.M. and Bush R.H., 1982. Selection for grain protein, grain yield, and nitrogen partitioning in hard red spring wheat. *Crop Sci.*, 22, 591-595.
- Löffler, C.M., Rauch T.L. and Bush R.H., 1985. Grain and plant protein relationship in hard spring wheat. *Crop Sci.*, 25, 521-525.
- McDonald, G.K., Sutton B.G. and Ellison F.W., 1983. The effects of time of sowing on the grain yield of irrigated wheat in Namoi Valley, New South Wales. *Aust. J. Agric. Res.*, 34, 229-240.
- McIaren, J.S., 1981. Field studies on the growth and development of winter wheat. *J. Agric. Sci. Camb.*, 97, 685-697.
- Mehrotra, O.N., Saxsena H.K., Pathak J. and Singht I.J., 1979. Tillering behavior and yield formation in wheat genotypes under vorying densities. *Indian Agric.*, 23, 1-19.
- 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.
- Musick, J.T. and Dusek D.A., 1980. Planting date and water deficit effects on development and yield of irrigated winter wheat. *Agron. J.*, 72, 45-52.
- Ortiz-Monasterior, J.I., Dhillon S.S. and Fischer R.A., 1994. Date of sowing effects on grain yield and yield components of irrigated spring wheat cultivars and relationships with radiation and temperature in Ludhiana, India. *Field Crops Research*, 37, 169-184.
- 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.
- 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 a. Kuraklığın kışlık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi. *Türk Tarım ve Ormancılık Derg.*, 23 (5), 531-540.
- Öztürk, A., 1999 b. Ekmeklik buğday genotiplerinde kurağa dayanıklılık. *Türk Tarım ve Ormancılık Derg.*, 23 (Ek sayı 5), 1237-1247.
- Öztürk, A. and Akten Ş. 1996. The effects of nitrogen and sowing density on vegetative period, grain filling period and grain filling rate of winter wheat genotypes. 5th International Wheat Conference. June 10-14, 1996, Ankara, Turkey, p 311.
- Öztürk, A. and Aydın F., 2004. Effect of water stress at various growth stages on some quality characteristics of winter wheat. *J. Agron. Crop Sci.*, 190, 93-99.

- Öztürk, A. and Çağlar Ö., 1999. The effect of drought in different growth stages on uptake, translocation and utilization of N in winter wheat. In *Improved Crop Quality by Nutrient Management*. (D. Anaç and P. Martin-Prevel, Eds.), pp. 135-138. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.
- Öztürk, A. ve Akkaya A., 1996. Kışlık buğdayda verim, verim öğeleri ve fenolojik dönemler arasındaki ilişkiler. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 27 (3), 350-368.
- Öztürk, A. ve Akten Ş., 1999. Kışlık buğdayda bazı morfofizyolojik karakterler ve tane verimine etkileri. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 23 (Ek sayı 2), 409-422.
- Öztürk, E., Akdağ İ. ve Torun M., 1997. Karadeniz Sahil Kuşağında en uygun buğday ekim zamanının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 31-35.
- 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.
- Richards, R.A., 1983. Manipulation of leaf area and its effect on grain yield in droughted wheat. *Aust. J. Agric. Res.*, 34, 23-31.
- Rocheford, T.R., Sammons D.J. and Baenziger P.S., 1988. Planting date in relation to yield components of wheat in the Middle Atlantic Region. *Agron. J.*, 80, 30-36.
- 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.
- Sezer, İ., Kurt O. ve Köycü C., 1998. Samsun ekolojik koşullarında verim ve bazı verim unsurlarına farklı ekim sıklıkları ile azotlu gübre doz ve uygulama zamanlarının etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 13 (3), 61-73.
- Slafer, G.A. and Miralles D.J., 1992. Green area duration the grain filling period of wheat as influenced by sowing date, temperature and sink strength. *Journal of Argon. Crop Sci.*, 168, 191-200.
- Smid, A.E. and Jenkinson R.C., 1979. Effect of rate and date of seeding on yield and yield components of two winter wheat cultivars grown in Ontario. *Can. J. Plant Sci.*, 59, 939-943.
- Spaner, D., Todd A.G. and McKenzie D.B., 2000. The effect of seeding date, seeding rate and N fertilization on winter wheat yield components in Eastern Newfoundland. *Can. J. Plant Sci.*, 80, 703-711.
- 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, 1021-41.
- Turgut, İ., Yürür N. ve Karasu A., 1997. Buğday yetiştiriciliğinde ekim sıklığını belirlemede etkili faktörler. *Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 13, 145-153.
- Türk, 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.
- Wiegand, C.L., Geberman A.H. and Guellar J.A., 1981. Development and yield of hard red winter wheats under semitropical conditions. *Argon. J.*, 73, 29-37.

- Willey, R.W. and Holiday R., 1971. Plant population, shading and thinning studies in wheat. *J. Agric. Sci. Camb.*, 77, 453-461.
- Woodruff, D.R., 1983. The effect of a common date of either anthesis or planting on the rate of development and grain yield of wheat. *Aust. J. Agric. Res.*, 34 (1), 13-22.
- Yılmaz, T. ve Yılmaz B., 1982. Kışlık buğday ekim zamanı tespiti. Tarım ve Orman Bakanlığı Ziraat İşletmeleri Genel Müd. Araş. Dairesi Bşk. Yayınları 6, Ziraat İş. Gen Müd. Arşt. Özetleri 1, Ankara.
- 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.



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. Evli olan Bulut, halen Tarla Bitkileri Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.