

ERZURUM KURU TARIM KOŞULLARINDA EKİM YÖNTEMLERİNİN BUĞDAYIN VERİM VE BAZI AGRONOMİK KARAKTERLERİNE ETKİSİ

Ali ÖZTÜRK¹

Özcan ÇAĞLAR¹

ÖZET: Erzurum koşullarında 1997-98 ve 1998-99 ürün yıllarında yürütülen bu araştırmada; serpme ekim, derin karığa ekim, düz mibzerle ekim ve baskılı mibzerle ekim yöntemlerinin buğdayın verim ve verim unsurlarına etkisi incelenmiştir.

Ekim yöntemleri tane verimi ve verim unsurlarını önemli derecede etkilemiştir. Serpme ekim, derin karığa ekim, düz mibzerle ekim ve baskılı mibzerle ekimde m²'deki başak sayısı sırasıyla 285.9, 378.1, 378.8 ve 436.3; başaktaki tane sayısı 14.3, 15.9, 14.5 ve 15.0; bin tane ağırlığı 39.0, 40.4, 38.5 ve 38.9 g; tane verimi ise 142.2, 190.6, 187.6 ve 213.3 kg/da olmuştur. En yüksek tane verimi baskılı mibzerle ekim yönteminden elde edilmiştir. Ekim yöntemleri arasındaki tane verimi varyasyonları m²'deki başak sayısı ile ilgili bulunmuş ve Erzurum yöresi kuru tarım koşulları için, baskılı mibzerle ekim yöntemi önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ekim yöntemleri, verim ve verim unsurları, buğday

THE EFFECT OF SEEDING METHODS ON YIELD AND SOME AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF WHEAT IN ERZURUM DRY FARMING CONDITIONS

SUMMARY: This study was conducted in order to investigate the effects of seeding methods; hand spreading, deep bed seeding, seeding by normal drill and press drill on yield and yield components of wheat under Erzurum conditions in 1997-98 and 1998-99 cropping seasons.

The effects of seeding methods on grain yield and yield components were significant. The spike numbers per m² were 285.9, 378.1, 378.8 and 436.3; kernel numbers per spike were 14.3, 15.9, 14.5 and 15.0; thousand kernel weights were 39.0, 40.4, 38.5 and 38.9 g, and grain yields were 142.2, 190.6, 187.6 and 213.3 kg/da respectively in hand spreading, deep bed seeding, seeding by normal drill and press drill methods. The highest grain yield was obtained from press drill seeding method. Variation among the seeding methods in grain yield was associated with spike number per m². Press drill seeding is, therefore, recommended in Erzurum dry farming conditions for high grain yields.

Key words: Seeding methods, yield and yield components, wheat

Giriş

Yetiştirme tekniklerinden biri olan ekim yöntemi, özellikle kuru tarım alanlarındaki buğday üretiminde verimi etkileyen önemli bir faktördür. Ülkemizdeki kuru tarım bölgelerinde; elle serpme ekim, sandıklı denen aletlerle ekim, normal kombine tahıl mibzeri ile ekim, baskılı mibzerle ekim ve Tir ekimi olmak üzere beş farklı ekim yöntemi uygulanmaktadır. Bu uygulamaların buğday verimine etkisinin iklim ve toprak koşullarına göre değişebilmesi, optimum ekim yönteminin her yörenin kendi ekolojik koşulları içerisinde araştırılmasını gerekli kılmaktadır.

Kültürel uygulamalardaki gelişmelere bağlı olarak tahıl verimlerinde ilave artışlar sağlanabilmektedir. Balla ve ark.(1987), buğday veriminde sağlanan önemli artışların % 50'sinin yüksek verimli yeni çeşitlerin devreye girmesinin, % 50'sinin ise üretim tekniklerindeki gelişmelerin bir yansıması olduğunu bildirmiştir. Optimum ekim yöntemi uygulaması, besin elementlerinin elverişliliği ve bitkilerin besin alımını

kolaylaştırabilmektedir (Day ve ark., 1976). Alessi ve Power (1971), derin karığa ekim yönteminin, bitkinin taç etrafına daha fazla kar tutması ve ilave su sağlaması nedeniyle, yüzeysel ekime göre kışlık buğdayın tane verimini önemli derecede artırdığını bildirmişlerdir. Farklı anız bozma ve yaz sürüm aletleri ile baskılı ve normal mibzer çeşitlerini kombinasyonlu olarak deneyen Doğan (1981), anız bozma ve yaz sürüm aletleri ne olursa olsun, normal kombine mibzerle ekimlerden daha yüksek buğday verimleri elde etmiştir. Orta Anadolu koşullarında normal ve baskılı mibzerle ekim yöntemlerinin buğdayın tane verimine etkisini araştıran Tüzüner ve Yörük (1981), normal mibzerin önemli derecede yüksek verim sağladığını saptamışlardır. Normal mibzer ve Tir mibzerini karşılaştıran Yılmaz ve Sepetoğlu (1996), ekim yöntemlerinin m²'deki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve tane verimine etkisinin önemli olmadığını, fakat Tir ekim yönteminin tane ağırlığını önemli derecede artırdığını belirlemişlerdir.

¹ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. İki Tarla Bitkileri Bölümü, 25240 - Erzurum
Geliş Tarihi :29.06.2000

Karakaya ve Yıldız (1990), her bitkiye eşit yaşam alanının düşmemesi ve tohumların eşit derinliğe ekilememesi nedeniyle, diskli gübre dağıtıcısı ile serpme ekim yönteminde kombine mibzerle sıraya ekim yöntemine göre daha düşük buğday verimi elde etmişlerdir. Van koşullarında Tir buğdayını serpme, normal mibzer ve Tir mibzeri ile eken Yılmaz ve Akyürek (1991), tane veriminin ekim yöntemlerine göre sırasıyla 105.1, 129.5 ve 144.0 kg/da olduğunu bulmuşlardır.

Optimum ekim yöntemi uygulaması ile buğday veriminde ilave artışlar sağlanabilir. Erzurum yöresi kuru tarım koşulları için uygun ekim yönteminin belirlenebilmesi amacıyla yürütülen bu araştırmada; serpme ekim, düz mibzerle ekim, baskılı mibzerle ekim ve derin kırığa ekim yöntemlerinin Kırık buğday çeşidinde tane verimine etkisi incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezi'nin 4 nolu deneme alanında, 1997-98 ve 1998-99 ürün yıllarında ve susuz koşullarda yürütülmüştür. Denemede bitki materyali olarak, Erzurum ili buğday ekim alanlarındaki payı yaklaşık % 60 olan (Anon., 1997), ekmeklik kalitesi yüksek "Kırık" buğday (*T. aestivum* L. ssp. *vulgare* Vill. v. *dellii*) çeşidi; gübre kaynağı olarak ise, amonyum sülfat ve triple süperfosfat gübreleri kullanılmıştır. Kırık çeşidi; alternatif karakterli, dik, orta uzunlukta ve seyrek başaklı, kılıksız, beyaz taneli, kışa ve kurağa dayanıklı, yatmaya karşı hassas, orta erkenci, sürme ve pas hastalıklarına karşı ise hassas olan yerel bir çeşittir.

Araştırmada, 4 farklı ekim yöntemi denenmiştir:

1. Baskılı mibzerle ekim: Ekim işlemi, ekilen sıraları üstten bastırarak baskı tekerleğine sahip kombine parsel mibzeri ile yapılmıştır. Her parsel, 6.0 m uzunluğunda ve 1.2 m genişliğinde olmak üzere, 20 cm aralıkla 6 bitki sırası içermiştir.

2. Düz mibzerle ekim: Ekim işlemi, ekilen sıraları arkaya bağlı kapatıcı zincirlerle kapatan kombine parsel mibzeri ile yapılmıştır. Parseller, 6.0 m uzunluğunda ve 1.2 m genişliğinde olmak üzere, 20 cm aralıkla 6 bitki sırası içermiştir.

3. Serpme ekim: Tohumlar, parsel yüzeyine el ile serpilmiş ve daha sonra üzerleri trmik çekilmek suretiyle kapatılmıştır. Her parsel, 6.0 m uzunluğunda ve 4.0 m genişliğinde olmak üzere 24.0 m²lik bir alana sahip olmuştur.

4. Derin kırığa ekim: Tohumlar, pullukla yaklaşık 15 cm derinliğinde açılan kırıgın tabanına el mibzeriyle,

ekilmiş ve daha sonra üzerleri 3-5 cm kalınlığında toprak tabakası ile kapatılmıştır. Her parsel, 6.0 m uzunluğunda ve 2.1 m genişliğinde olmak üzere, 35 cm aralıkla 6 bitki sırası içermiştir.

Araştırma, Tesadüf Blokları deneme planında 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Ekim işlemleri; bir önceki yıl nadasa bırakılmış tarla üzerine, 12 Eylül 1997 ve 10 Eylül 1998 tarihlerinde yapılmıştır. Derin kırığa ekim yönteminde 300 tohum/m² (Yılmaz, 1989; Yılmaz ve Akyürek, 1991), baskılı ve düz mibzerle ekim yöntemlerinde 475 tohum/m² (Akkaya, 1994), serpme ekim yönteminde ise tohumluk miktar mibzerle ekime göre % 20 artırılarak, 570 tohum/m² olacak şekilde ekim yapılmıştır. Bütün parseller 6 kg N/da ve 5 kg P₂O₅/da ile gübrelenmiştir. Azotun yansı ile fosforun tamamı ekimle birlikte, azotun diğer yansı ise sapa kalkma döneminde uygulanmıştır. Yabancı otlar kimyasal yöntemle kontrol edilmiştir. Olgunluk döneminde, sıraya ekilen parsellerde yanlardan birer sıra ve başlardan 0.5 m'lik kısımlar, serpme ekilen parsellerde ise kenarlardan 1.0 m'lik kısımlar kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra geriye kalan bitkiler toprak seviyesinden orakla hasat edilmiştir.

Her parselde, kar kalktıktan sonra ilkbaharda bitki sayımı yapılmıştır. Bunun için, sıraya ekilen parsellerde, hasat alanı içerisindeki 2 sıranın 1'er m'lik kısmında, serpme ekilen parsellerde ise hasat alanı içerisinde kalan 1 m²lik alanda bulunan bitkiler sayılmıştır. Parseldeki bitkilerin yaklaşık % 50'sinde anterlerin çiçek kavuzlarından dışarı çıkış zamanı çiçeklenme tarihi, başak kavuzlarının yaklaşık % 50'sinin sarardığı zaman ise fizyolojik olgunluk tarihi olarak kaydedilmiştir. 1 Haziran tarihinden çiçeklenme tarihine kadar geçen gün sayısı vejetatif dönem, çiçeklenme tarihinden fizyolojik olgunluk tarihine kadar geçen gün sayısı ise tane dolmuş süresi olarak kabul edilmiştir (Gebeyehou ve ark., 1982). Bitki boyu, hasat alanı içerisindeki şansa bağlı başaklı 10 sap üzerinde ölçülmüştür. Sıraya ekilen parsellerde, hasat alanı içerisindeki 2 sıranın 1'er m'lik kısımlarındaki başaklar sayılarak elde edilen değerler m²'deki başak sayısına çevrilmiş, serpme ekilen parsellerde ise hasat alanı içerisinde kalan 1 m²lik alandaki başaklar sayılmıştır. Başaktaki başakçık ve tane sayısı değerleri, şansa bağlı 10 başaktan elde edilmiştir. Her parselde ait tane ürününden 4 x 100 tane sayılarak tartılmış ve bu değerlerden 1000 tane ağırlığı hesaplanmıştır. Hasat edilen bitkiler tarlada 3 gün süreyle kurutulduktan sonra tartılmıştır. Elde edilen tane ürünü tartılarak değerleri kg/da'a çevrilmiştir. Hasat

indeksi, tane verimi değerlerinin toplam verim değerlerine oranlanması ile belirlenmiştir.

Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Ürün yılları ile uzun yıllar ortalamasına ait aylık toplam yağış ve aylık ortalama sıcaklık değerleri Tablo 1'de verilmiştir. 1997-98 ve 1998-99 ürün yıllarındaki toplam yağışlar sırasıyla 493.1 ve 296.3 mm olmuştur.

Uzun yıllar ortalamasına göre, birinci ürün yılı 50.0 mm daha fazla, ikinci ürün yılı ise 146.8 mm daha az yağış almıştır. Özellikle çimlenme ve ilk büyüme dönemindeki yağışlar yönünden birinci ürün yılı daha elverişli olmuştur. Uzun yıllar ortalamasına göre, birinci ürün yılında daha düşük, ikinci ürün yılında ise daha yüksek yıllık ortalama sıcaklık gözlenmiştir.

Tablo 1. Erzurum İlinin Ürün Yılları İle Uzun Yıllar Ortalamasına Ait Bazı İklim Verileri
Table 1. Long Term Averages and Cropping Seasons Values of Some Climatological Factors in Erzurum

YILLAR	AYLAR											Toplam	
	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran		Temmuz
	Toplam Yağış (mm)												
1997-98	6.4	46.2	48.3	6.1	21.8	34.0	16.3	79.7	77.1	98.1	26.4	32.7	493.1
1998-99	9.5	27.0	5.1	33.9	29.6	3.2	8.0	57.7	3.2	35.3	49.6	34.2	296.3
1929-96	18.4	24.4	43.3	35.8	23.1	25.0	28.8	36.6	53.9	73.0	51.9	28.9	443.1
	Ortalama Sıcaklık (°C)											Ortalama	
1997-98	19.5	11.7	7.4	0.3	-6.5	-12.6	-15.1	-3.5	5.0	10.8	16.4	19.2	4.4
1998-99	19.7	13.4	7.7	3.7	-2.8	-5.6	-3.2	-1.7	5.6	10.3	15.0	19.2	6.8
1929-96	19.5	14.9	8.4	1.5	-5.2	-8.4	-7.1	-2.6	5.3	10.8	15.4	19.2	6.0

Köy Hizmetleri Erzurum Araştırma Enstitüsü laboratuvarlarında yapılan analizlere göre; deneme yeri toprakları killi-tınlı bünyeli, nötr reaksiyonlu (pH=7.3), organik madde (% 1.8) ve fosfor yönünden (4.2 kg/da) fakir, potasyum yönünden (64.3 kg/da) ise zengindir.

Elde edilen verilerin varyans analizleri MSTAT programı yardımıyla gerçekleştirilmiş ve ortalamalar arasındaki farklar önemlilik düzeyine göre Duncan çoklu karşılaştırma testi ile kontrol edilmiştir. Tane verimi yönünden "yıl x ekim yöntemi" interaksyonu nedeniyle, sonuçlar ürün yıllarına göre ve ürün yılları ortalaması olarak sunulmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Ürün yılları ve ürün yıllarının ortalaması olarak, ekim yöntemlerine göre vejetatif dönem, tane dolum süresi, bitki boyu, m²'deki bitki sayısı ve m²'deki başak sayısı değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Ekim yöntemleri, iki ürün yılında da bu karakterleri önemli derecede etkilemiştir. Ayrıca, ürün yıllarının bu karakterler üzerindeki etkisi ile, m²'deki bitki sayısı, m²'deki başak sayısı ve tane verimi yönünden "yıl x ekim yöntemi" interaksyonları önemli olmuştur.

Vejetatif Dönem ve Tane Dolum Süresi

Ekim yöntemlerinin ortalaması olarak, 1997-98 ve 1998-99 ürün yıllarındaki vejetatif dönem sırasıyla 23.2

ve 24.2 gün, tane dolum süresi ise 33.1 ve 31.5 gün olmuştur (Tablo 2). Bitkilerin kışa girdikleri gelişme durumu, ilkbaharda yeniden büyümeye başlama zamanı ve bu dönemdeki iklim koşulları bitkilerin çiçeklenme zamanını etkilemektedir. İkinci ürün yılında ekim sonrası dönemdeki yağışların yetersizliği nedeniyle serpme ekim, normal mibzerle ekim ve baskılı mibzerle ekim yöntemlerinde kış öncesi çıkış olmaması, ekim yöntemlerinin ortalaması olarak bu ürün yılında bitkilerin çiçeklenme tarihini geciktirmiştir. Birinci ürün yılındaki yağış miktarının 196.8 mm daha fazla olması, bu ürün yılında daha uzun tane dolum süresine (Borghesi ve ark., 1992) neden olmuştur.

Vejetatif dönem ekim yöntemlerine göre 1997-98 ürün yılında 22.0-24.0 gün, 1998-99 ürün yılında 23.0-25.5 gün, yılların ortalaması olarak ise 22.5-24.8 gün arasında değişmiştir (Tablo 2). Vejetatif dönem yönünden baskılı ve düz mibzerle ekim yöntemleri farksız olurken; öteki ekim yöntemlerine göre derin kırığa ekimde vejetatif dönem önemli derecede kısa, serpme ekimde ise önemli derecede uzun gerçekleşmiştir. Yılmaz (1989), kurak geçen ürün yılında normal mibzerle ekimde çıkış süresinin Tir mibzeriyle ekime göre daha uzun sürdüğünü ve çıkışların ilkbahara kaldığı yılda başaklanma tarihinin geciktiğini bildirmiştir. Tir mibzeriyle ekime benzer olarak, bu araştırmada da derin kırığa ekim yönteminde bitkilerin daha erken çıkış

Tablo 2. Ekim Yöntemlerinin Kırık Buğday Çeşidinde Vejetatif Dönem, Tane Dolum Süresi, Bitki Boyu, m²'deki Bitki Sayısı ve m²'deki Başak Sayısına Etkisi *Table 2. The Effect of Seeding Methods on Vegetative and Grain Filling Period, Plant Height, Plant and Spike Number per m² of Kırık Wheat Variety *

Ekim yöntemleri	Vejetatif dönem (gün) (1 Haziran = 1)	Tane dolum süresi (gün)	Bitki boyu (cm)	m ² 'deki bitki sayısı	m ² 'deki başak sayısı
1997-98					
Baskılı mibzerle ekim	23.3 a	33.3 b	78.8 a	266.3 a	486.3 a
Düz mibzerle ekim	23.5 a	32.5 c	73.3 bc	248.8 ab	430.0 b
Serpme ekim	24.0 a	32.0 c	70.3 c	228.5 ab	365.5 c
Derin karığa ekim	22.0 b	34.5 a	78.0 ab	207.5 b	400.0 bc
Ortalama	23.2	33.1	75.1	237.8	420.4
Ekim yöntemi	P<0.01	P<0.01	P<0.01	P<0.01	P<0.01
1998-99					
Baskılı mibzerle ekim	24.0 b	31.5 ab	71.4 a	218.8 a	386.3 a
Düz mibzerle ekim	24.3 b	31.5 ab	68.5 bc	197.5 a	327.5 c
Serpme ekim	25.5 a	30.5 b	65.1 c	110.5 b	206.3 d
Derin karığa ekim	23.0 c	32.5 a	74.0 a	200.0 a	356.3 b
Ortalama	24.2	31.5	69.7	181.7	319.1
Ekim yöntemi	P<0.01	P<0.01	P<0.01	P<0.01	P<0.01
1997-99					
Baskılı mibzerle ekim	23.6 b	32.4 b	75.1 a	242.5 a	436.3 a
Düz mibzerle ekim	23.9 b	32.0 b	70.9 b	223.1 ab	378.8 b
Serpme ekim	24.8 a	31.3 c	67.7 c	169.5 c	285.9 c
Derin karığa ekim	22.5 c	33.5 a	76.0 a	203.8 b	378.1 b
Ortalama	23.7	32.3	72.4	209.7	369.8
Yıl (Y)	P<0.01	P<0.01	P<0.01	P<0.01	P<0.01
Ekim yöntemi (EY)	P<0.01	P<0.01	P<0.01	P<0.01	P<0.01
Y x EY	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	P<0.01	P<0.01

* Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

* The means with the same letters are not significantly different.

yapmış olması, öteki yöntemlere göre daha erken çiçeklenmenin nedeni olabilir. Serpme ekimde vejetatif dönemin daha uzun sürmesi, özellikle ikinci ürün yılında gözlenen düzensiz çıkış, düşük bitki sıklığı ve eşzamansız gelişimin bir sonucudur.

Tane dolum süresi ekim yöntemlerine göre 1997-98 ürün yılında 32.0-34.5 gün, 1998-99 ürün yılında ise 30.5-32.5 gün arasında değişmiştir (Tablo 2). Ürün yıllarının ortalaması olarak en kısa tane dolum süresi serpme ekim (31.3 gün), en uzun tane dolum süresi ise derin karığa ekim yönteminde (33.5 gün) gözlenmiştir. Tane dolum süresi yönünden düz ve baskılı mibzerle ekim farksız olmuşken, serpme ekimde önemli derecede kısa, derin karığa ekimde ise önemli derecede uzun tane dolum süresi saptanmıştır. Yılmaz (1989), Tir ekim ve normal mibzerle ekim yöntemlerini "başaklanma-olum süresi" yönünden farksız bulmuştur. Ancak, derin karığa ekimin nem yönünden daha elverişli olması (Alessi ve Power, 1971), bitkilerin kuraklıktan daha az etkilenmelerine ve daha uzun tane dolum süresine fırsat verebilir. Serpme ekimdeki daha kısa tane dolum süresi

ise, çiçeklenme tarihinin gecikmesi nedeniyle, çiçeklenme sonrası gelişimin daha kurak bir döneme rastlamasından kaynaklanmış olabilir.

Bitki Boyu, Metrekaredeki Bitki Sayısı ve Metrekaredeki Başak Sayısı

Ekim yöntemlerinin ortalaması olarak 1997-98 ve 1998-99 ürün yıllarındaki bitki boyları sırasıyla 75.1 ve 69.7 cm dir. Yağış miktarının birinci ürün yılında önemli derecede fazla olması, bu ürün yılında daha yüksek bitki boyunun elde edilmesine neden olmuştur.

Bitki boyu ekim yöntemlerine göre 1997-98 ürün yılında 70.3 (serpme ekim)-78.8 (baskılı mibzerle ekim) cm, 1998-99 ürün yılında ise 65.1 (serpme ekim)-74.0 (derin karığa ekim) cm arasında değişmiştir. Ürün yıllarının ortalaması olarak en düşük bitki boyu (67.7 cm) serpme ekim, en yüksek bitki boyu (76.0 cm) ise derin karığa ekim yönteminde ölçülmüştür. Yılmaz ve Akyürek (1991), bulgularımıza paralel olarak, en kısa bitki boyunu serpme ekim, en uzun bitki boyunu ise Tir mibzeri ile ekim yönteminden elde etmişlerdir. Derin

karığa ekim yönteminde bitkilerin topraktaki besin elementleri ve nemden daha iyi faydalanabilmeleri (Alessi ve Power, 1971; Day ve ark., 1976). bu ekim yönteminde daha uzun bitki boyuna neden olmuş olabilir.

Ekim yöntemlerinin ortalaması olarak 1997-98 ve 1998-99 ürün yıllarında m²'deki bitki sayısı sırasıyla 237.8 ve 181.7, başak sayısı ise 420.4 ve 319.1 olmuştur (Tablo 2). Birinci ürün yılının Eylül-Ekim dönemindeki yeterli yağışlar, çimlenen tohum sayısı ve buna bağlı olarak m²'deki bitki ve başak sayısının önemli derecede yüksek olmasını sağlamıştır.

Metrekaredeki bitki sayısı, 1997-98 ürün yılında 207.5 (derin karığa ekim)-266.3 (baskılı mibzerle ekim), 1998-99 ürün yılında ise 110.5 (serpme ekim)-218.8 (baskılı mibzerle ekim) arasında değişmiştir. Ürün yıllarının ortalaması olarak; serpme ekim, derin karığa ekim, düz mibzerle ekim ve baskılı mibzerle ekim yöntemlerinde m²'de sırasıyla 169.5, 203.8, 223.1 ve 242.5 bitki sayılmıştır (Tablo 2). Yılmaz ve Akyürek (1991), bulgularımızla paralel olarak, normal mibzerle ekimde m²'deki bitki sayısını Tir ekim ve serpme ekim yöntemlerine göre daha yüksek bulmuşlardır. Bu araştırmada m²'ye ekilen tohumların serpme ekimde % 29.7, düz mibzerle ekimde % 47.0, baskılı mibzerle ekimde % 51.1, derin karığa ekimde ise % 67.9'u bitki oluşturmuştur. Derin karığa ekim yönteminde elverişli nem koşulları nedeniyle ekilen tohumların çoğu düzenli bir çıkış göstermişken, serpme olarak ekilen tohumların çoğu çimlenme ve çıkış şansı bulamamıştır.

1998-99 ürün yılı Eylül-Ekim döneminin, çimlenme ve çıkışı sınırlayacak derecede 1997-98 ürün yılına göre daha kurak geçmesi, bitki sayısı yönünden "yıl x ekim yöntemi" interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur. Nitekim, 1997-98 ürün yılında serpme ekim yöntemindeki m²'deki bitki sayısı derin karığa ekim yöntemine göre daha fazla iken, 1998-99 ürün yılında serpme ekimde, derin karığa ekim yönteminin yarısı kadar bitki oluşmuştur (Tablo 2).

Serpme ekim, derin karığa ekim, düz mibzerle ekim ve baskılı mibzerle ekim yöntemlerinde m²'deki başak sayısının sırasıyla 1997-98 ürün yılında 365.5, 400.0, 430.0 ve 486.3; 1998-99 ürün yılında 206.3, 356.3, 327.5 ve 386.3; ürün yıllarının ortalaması olarak ise 285.9, 378.1, 378.8 ve 436.3 olduğu saptanmıştır. Her iki ürün yılında da en yüksek m²'deki başak sayısı baskılı mibzerle ekim, en düşük m²'deki başak sayısı ise serpme ekim yönteminden elde edilmiştir. Day ve ark. (1976), derin karığa ekim ve normal mibzerle ekimi,

Yılmaz ve Sepetoğlu (1996) ise, Tir mibzeri ve normal mibzerle ekim yöntemlerini m²'deki başak sayısı yönünden farksız bulmuşlardır. Buna karşılık, Yılmaz ve Akyürek (1991), en yüksek başak sayısının serpme ekimden elde edildiğini, bunu normal mibzerle ekim ve Tir ekim yöntemlerinin izlediğini bildirmişlerdir. Metrekaredeki başak sayısı, kuru tarım alanlarındaki buğday üretiminde tane verimini belirleyen en önemli faktördür (Keim ve Kronstad, 1981). Bu araştırmada, m²'deki bitki ve m²'deki başak sayıları paralellik göstermiş, baskılı mibzerle ekimde öteki ekim yöntemlerine göre önemli derecede fazla başak oluşmuştur.

Birinci ürün yılında düz mibzerle ekim yönteminde derin karığa ekim yöntemine göre daha fazla başak oluşmuşken, ikinci ürün yılında bunun zıttı olmuştur. Bu durum, kurak geçen ikinci ürün yılında derin karığa ekimin nem avantajının daha belirgin olarak ortaya çıkmış olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca, ikinci ürün yılında m²'deki başak sayısı birinci ürün yılına göre, derin karığa ekimde % 11, serpme ekim yönteminde ise % 44 azalmıştır. Bu sonuçlar, metrekaredeki başak sayısı yönünden "yıl x ekim yöntemi" interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Tablo 2).

Başaktaki Başakçık Sayısı, Başaktaki Tane Sayısı ve Bin Tane Ağırlığı

Ürün yılları ve ekim yöntemlerinin başaktaki başakçık sayısı üzerindeki etkileri önemsiz olmuştur (Tablo 3). Ekim yöntemlerinin ortalaması olarak başaktaki başakçık sayısı 1997-98 ve 1998-99 ürün yıllarında sırasıyla 10.6 ve 10.4 dür. İki ürün yılında da, başaktaki başakçık sayısı derin karığa ekimde en yüksek, serpme ekimde ise en düşük olmuştur. Ürün yıllarının ortalaması olarak başaktaki başakçık sayısının serpme ekimde 10.3, düz ve baskılı mibzerle ekimlerde 10.5, derin karığa ekimde ise 10.7 olduğu belirlenmiştir.

Ürün yıllarının başaktaki tane sayısına etkisi önemsiz bulunmuştur (Tablo 3). Ekim yöntemlerinin ortalaması olarak başaktaki tane sayısı 1997-98 ürün yılında 15.1, 1998-99 ürün yılında ise 14.7 olmuştur.

Başaktaki tane sayısı ekim yöntemlerine göre 1997-98 ürün yılında 14.3-16.1, 1998-99 ürün yılında ise 14.3-15.7 arasında değişim göstermiştir. Ürün yılların ortalaması olarak en yüksek başaktaki tane sayısı derin karığa ekim yönteminden (15.9) elde edilmiş, bunu baskılı mibzerle ekim (15.0), düz mibzerle ekim (14.3) ve serpme ekim (14.3) yöntemleri izlemiştir. Başaktaki tane sayısı yönünden derin karığa ekim yönteminin

Tablo 3. Ekim Yöntemlerinin Kırık Buğday Çeşidinde Başaktaki Başakçık ve Tane Sayısı ile 1000 Tane Ağırlığı, Tane verimi ve Hasat İndeksine Etkisi *

Table 3. The Effect of Sowing Methods on Spikelet and Kernel Number per Spike, 1000 Kernel Weight, Grain Yield and Harvest Index of Kırık Wheat Variety *

Ekim yöntemleri	Başaktaki başakçık sayısı	Başaktaki tane sayısı	1000 tane ağırlığı (g)	Tane verimi (kg/da)	Hasat indeksi (%)
1997-98					
Baskılı mibzerle ekim	10.8	15.5 ab	39.8 b	257.1 a	27.6 a
Düz mibzerle ekim	10.6	14.8 b	39.3 b	238.6 a	26.9 a
Serpme ekim	10.4	14.3 b	40.3 ab	193.8 b	24.7 b
Derin karığa ekim	10.9	16.1 a	41.3 a	212.3 b	27.4 a
Ortalama Ekim yöntemi	10.6	15.1	40.2	225.4	26.6
	Önemsiz	P<0.05	P<0.01	P<0.01	P<0.01
1998-99					
Baskılı mibzerle ekim	10.3	14.6 b	37.9 b	169.4 a	25.8 a
Düz mibzerle ekim	10.4	14.3 b	37.7 b	136.7 b	24.8 a
Serpme ekim	10.2	14.4 b	37.8 b	90.6 c	23.1 b
Derin karığa ekim	10.5	15.7 a	39.5 a	169.0 a	25.0 a
Ortalama Ekim yöntemi	10.4	14.7	38.2	141.4	24.7
	Önemsiz	P<0.05	P<0.01	P<0.01	P<0.01
1997-99					
Baskılı mibzerle ekim	10.5	15.0 ab	38.9 b	213.3 a	26.7 a
Düz mibzerle ekim	10.5	14.5 b	38.5 b	187.6 b	25.8 a
Serpme ekim	10.3	14.3 b	39.0 b	142.2 c	23.9 b
Derin karığa ekim	10.7	15.9 a	40.4 a	190.6 b	26.2 a
Ortalama	10.5	14.9	39.2	183.4	25.7
Yıl (Y)	Önemsiz	Önemsiz	P<0.01	P<0.01	P<0.01
Ekim yöntemi (EY)	Önemsiz	P<0.01	P<0.01	P<0.01	P<0.01
Y x EY	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	P<0.01	Önemsiz

* Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

* The means with the same letters are not significantly different.

baskılı mibzerle ekimden farklıdır, ancak öteki ekim yöntemlerinden önemli derecede üstün olduğu belirlenmiştir. Day ve ark. (1976), düz mibzerle ekim ve derin karığa ekim yöntemleri arasında başaktaki tane sayısı yönünden önemli bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Buna karşılık Yılmaz ve Sepetoğlu (1996), sonuçlarımızı benzer olarak başaktaki tane sayısını Tır mibzeriyle ekimde (25.1) normal mibzerle ekime göre (21.8) daha yüksek bulmuşlardır.

Ekim yöntemlerinin ortalaması olarak 1997-98 ve 1998-99 ürün yıllarındaki 1000 tane ağırlıkları sırasıyla 40.2 ve 38.2 g olmuştur (Tablo 3). Birinci ürün yılında, yağış miktarının çok daha fazla olması nedeniyle, tane dolm süresi ve bu karakterle olumlu ilişkili olan 1000 tane ağırlığı önemli derecede artmıştır (Borghi ve ark., 1981; Gebeyhou ve ark., 1982).

Bin tane ağırlığı birinci ürün yılında 39.3-41.3, ikinci ürün yılında ise 37.7-39.5 g arasında değişmiştir. İki ürün yılında da en düşük tane ağırlığı düz mibzerle ekim, en yüksek tane ağırlığı ise derin karığa ekim yönteminden elde edilmiştir. Ürün yılları birlikte

değerlendirildiğinde; düz mibzerle ekim (38.5 g), baskılı mibzerle ekim (38.9 g) ve serpme ekim (39.0 g) yöntemleri 1000 tane ağırlığı yönünden farklı bulunmuş, derin karığa ekim yöntemi (40.4 g) ise, öteki yöntemlere göre önemli derecede üstün olmuştur (Tablo 3). Bu sonucun, derin karığa ekimde tane dolm süresinin önemli derecede uzun olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Yılmaz ve Sepetoğlu (1996), bulgularımıza paralel olarak, Tır ekim yönteminde derin ekim yapıldığı için bitkilerin topraktaki nem ve besin elementlerinden, sıralar arasının geniş olması nedeniyle de güneş enerjisinden daha iyi yararlanmaları sonucu olarak normal mibzerle ekime göre daha yüksek tane ağırlığı elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Tane Verimi ve Hasat İndeksi

Ekim yöntemlerinin ortalaması olarak tane verimi 1997-98 ürün yılında 225.4 kg/da iken, 1998-99 ürün yılında önemli derecede azalarak 141.4 kg/da olmuştur (Tablo 3). Bu farklılık, özellikle çimlenme-çıkış

döneminde olmak üzere, 1998-99 ürün yılında çok daha az yağış düşmesinden kaynaklanmıştır.

Tane verimi ekim yöntemlerine göre 1997-98 ürün yılında 193.8-257.1 kg/da, 1998-99 ürün yılında ise 90.6-169.4 kg/da arasında değişmiştir. İki ürün yılında da en yüksek tane verimi baskılı mibzerle ekim, en düşük tane verimi ise serpme ekim yönteminden elde edilmiştir (Tablo 3). Serpme ekim, düz mibzerle ekim, derin karığa ekim ve baskılı mibzerle ekim yöntemlerinde tane verimlerinin sırasıyla 142.2, 187.6, 190.6 ve 213.3 kg/da olduğu saptanmıştır. Tane verimi yönünden düz mibzerle ekim ve derin karığa ekim yöntemleri arasındaki fark önemsiz olmuştur. Buna karşılık, öteki ekim yöntemlerine göre serpme ekim önemli derecede düşük, baskılı mibzerle ekim ise önemli derecede yüksek tane verimi sağlamıştır. Alessi ve Power (1971), tane verimi yönünden derin karığa ekimin yüzeysel ekimden önemli derecede üstün olduğunu bildirmişlerdir. Day ve ark. (1976), düz mibzerle ekim ve derin karığa ekim yöntemlerini; Yılmaz ve Sepetoğlu (1996) ise, Tir mibzeriyle ekim ve normal mibzerle ekim yöntemlerini bulgularımızla benzer olarak tane verimi yönünden farksız bulmuşlardır. Serpme ekimde, öteki ekim yöntemlerine göre daha düşük tane verimi elde edildiği yönündeki bulgularımız, Karakaya ve Yıldız (1990) ve Yılmaz ve Akyürek (1991) gibi araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermiştir. Ancak, Orta Anadolu koşullarında normal mibzerle ekimin baskılı mibzerle ekimden (Doğan, 1981; Tüzüner ve Yörük, 1981) daha fazla tane verimi sağladığı şeklindeki bulgular, bu araştırma sonuçlarıyla zıtlık göstermiştir. Bu durum, araştırmaların yürütüldüğü alanlardaki ekolojik koşullar veya mibzerlerdeki yapısal farklılıklardan kaynaklanabilir. Zira, optimum ekim yöntemi, ekimin yapıldığı yöredeki iklim ve toprak koşulları ile yakından ilgilidir (Bal, 1981).

İkinci ürün yılında yağış miktarının çok düşük olması, "yıl x ekim yöntemi" interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur. Birinci ürün yılının aksine, ikinci ürün yılında düz mibzerle ekim baskılı mibzerle ekimden, serpme ekim de derin karığa ekimden önemli derecede düşük tane verimi sağlamıştır (Tablo 3).

Hasat indeksi 1997-98 ve 1998-99 ürün yıllarında sırasıyla % 26.6 ve 24.7 olmuştur. İkinci ürün yılının daha kurak geçmesi hasat indeksini azaltmıştır (Innes ve Blackwell, 1981).

Hasat indeksi 1997-98 ürün yılında % 24.7-27.6, 1998-99 ürün yılında ise % 23.1-25.8 arasında değişmiştir. Hasat indeksi yönünden düz mibzerle ekim (% 25.8), derin karığa ekim (% 26.2) ve baskılı mibzerle

ekim (% 26.7) yöntemleri arasındaki farklar önemsiz olmuşken, serpme ekimden (% 23.9) öteki ekim yöntemlerine göre önemli derecede düşük hasat indeksi elde edilmiştir. Yılmaz ve Sepetoğlu (1996), bulgularımızla paralel olarak, Tir ekimi ve normal mibzerle ekim yöntemlerini hasat indeksi yönünden farksız bulmuşlardır.

Bu araştırmada, m²'deki başak sayısı ile tane verimi arasında olumlu ve önemli bir ilişki bulunmuş ($r = 0.931$), ekim yöntemlerine bağlı tane verimi varyasyonları m²'deki başak sayısından kaynaklanmıştır. Baskılı mibzerle ekim, birim alanda daha yüksek başak sayısına fırsat vermiş ve öteki yöntemlere göre önemli derecede yüksek tane verimi sağlamıştır. Derin karığa ekim, kurak geçen ikinci ürün yılında düz mibzerle ekim ve serpme ekime göre önemli derecede üstün olmuştur. En düşük başak sayısı ve en düşük tane verimi değerleri serpme ekimden elde edilmiştir. Erzurum ilinde tahıl alanlarının % 95'inin serpme ekildiği dikkate alındığında (Anon., 1997), kuru tarım alanlarında baskılı mibzerle ekimi yaygınlaştıracak önlemlerin alınması ile kışlık buğday üretiminde önemli artışların sağlanacağı söylenebilir.

Kaynaklar

- Akkaya, A., 1994. Erzurum Koşullarında Farklı Ekim Sıklıklarının İki Kışık Buğday Çeşidinde Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi. Türk Tarım ve Ormancılık Der. 18: 161-168.
- Alessi, J., J.F. Power, 1971. Influences of Method of Seeding and Moisture on Winter Wheat Survival and Yield. Agron. J. 63: 81-83.
- Anonymous, 1997. Erzurum Tarım İl Müdürlüğü İstatistikleri, Erzurum.
- Bal, H., 1981. Kuru Tarım Koşullarında Uygulanan Toprak İşleme ve Ekim Yöntemlerinin Toprak ve Su Muhafazası Bakımından Önemi. Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Sempozyumu. 28-30 Eylül 1981, Ankara, 123-131.
- Balla, L., L. Szunics, Z. Bedo, 1987. Hızlandırılmış Buğday Islah Yöntemleri. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim 1987, Bursa, 415-428.
- Borghesi, B., M. Guiducci, M. Corbellini, M. Monolti, 1992. Attempts at Avoiding the Yield Constraints of Bread Wheat in Mediterranean Environments. J. Agron. and Crop Sci. 168: 49-60.
- Day, A.D., A. Alemu, E.B. Jackson, 1976. Effect of Cultural Practices on Grain Yield and Yield Components in Irrigated Wheat. Agron J. 68: 132-134.
- Doğan, O., 1981. Nadas-Buğday Tarım Yönteminde En Uygun İlbahar ve Yaz Sürüm Aletleri ile Mibzer Çeşitlerinin Saptanması. Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Sempozyumu. 28-30 Eylül 1981, Ankara, 235-242.

Erzurum Kuru Tarım Koşullarında Ekim Yöntemlerinin Buğdayın Verim ve Bazı Agronomik Karakterlerine Etkisi

- Gebeyehou, G., D.R. Knott, R.J. Baker, 1982. Relationships Among Durations of Vegetative and Grain Filling Phases, Yield Components, and Grain Yield in Durum Wheat Cultivars. *Crop Sci.* 22: 287-290.
- Innes, P., R.D. Blackwell, 1981. The Effect of Drought on the Water Use and Yield of Two Spring Wheat Genotypes. *J. Agric. Sci. Camb.* 96: 603-610.
- Karakaya, N.E., Y. Yıldız, 1990. Çukurova Bölgesinde Pamuktan Sonra Buğday Tarımında Uygulanan Toprak İşleme ve Ekim Yöntemlerinin Ürün Verimi, Zaman Tüketimi ve Ekonomik Açıdan Karşılaştırılması. 4. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi. 1-4 Ekim 1990, Adana, 104-113.
- Keim, D.L., W.E. Kronstad, 1981. Drought Response of Winter Wheat Cultivars Grown Under Field Stress Conditions. *Crop Sci.* 21: 11-15.
- Tüzüner, A., M. Yörük, 1981. Orta Anadolu Koşullarında Değişik Toprak İşleme Yöntemleri ve Bu Yöntemlerle Uyuşabilen Mibzer Tipinin Saptanması. Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Sempozyumu, 28-30 Eylül 1981, Ankara, 243-253.
- Yılmaz, N., 1989. Van Yöresi İçin Uygun Buğday Çeşidi, Ekim Zamanı, Ekim Yöntemi ve Bitki Sıklığının Tespiti Üzerine Araştırmalar. Ege Ü. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, 134s, İzmir.
- Yılmaz, N., A. Akyürek, 1991. The "Tir" Seeding Method and its Application in the Van Region. *YYÜ Zir. Fak. Der.* 1: 170-181.
- Yılmaz, N., H. Sepetoğlu, 1996. Van Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitleri İçin Uygun Ekim Yöntemlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Türk Tarım ve Ormancılık Der.* 20: 489-494.