

ERKEN GELİŞME DÖNEMLERİNDEKİ BİÇME UYGULAMALARININ KIŞLIK BUĞDAY GENOTİPLERİNDE VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Ali ÖZTÜRK¹

Özcan ÇAĞLAR¹

ÖZET: Başlıca tane üretimi amacıyla yetiştirilen kışlık buğday, erken gelişme dönemlerinde otlatma veya biçme şeklinde yem kaynağı olarak da değerlendirilebilmektedir. Bu araştırma, kardeşlenme ve erken sapa kalkma dönemlerindeki biçme uygulamalarının, 5 kışlık buğday genotipinin (Bezostaja-1, Doğu-88, Yayla-305, Kırık, Turkey-13) verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla, 1996-97 ve 1997-98 ürün yıllarında Erzurum koşullarında yürütülmüştür.

İncelenen bütün karakterler yönünden genotipler arasındaki farklar önemli bulunmuştur. En yüksek tane verimi (256.8 kg/da) ve başakta tane sayısına (23.3) Turkey-13 hattı sahip olmuştur. Kontrole (biçme yapılmamış) göre; m²'deki başak sayısı, başaktaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimini kardeşlenme dönemindeki biçme uygulaması sırasıyla % 20.4, 4.9 adet, 2.4 g ve % 29.0; erken sapa kalkma dönemindeki biçme uygulaması ise sırasıyla % 67.7, 9.1 adet, 7.5 g ve % 64.3 azaltmıştır. Tane verimi yönünden "genotip x biçme zamanı" interaksyonu önemli çıkmış, biçmenin neden olduğu tane verimi kayıpları; verim potansiyeli düşük, uzun boylu ve yatmaya duyarlı genotiplerde (Yayla-305, Kırık) daha az olmuştur. Sonuçlar, Erzurum koşullarında, kışlık buğdayın erken gelişme dönemlerinde otlatılması veya biçilmesinin uygun olmayacağını göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Biçme, verim ve verim unsurları, kışlık buğday

THE EFFECT OF CLIPPING TREATMENTS AT EARLY GROWTH STAGES ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF WINTER WHEAT GENOTYPES

ABSTRACT: Wheat crop is mainly grown for its grains, however, it can be used as a forage source by clipping or grazing at early stages of plant development. The effect of clipping at tillering and early jointing stages on yield and yield components of 5 winter wheat genotypes (Bezostaja-1, Doğu-88, Yayla-305, Kırık, Turkey-13) was studied under Erzurum conditions in the cropping seasons of 1996-97 and 1997-98.

The results showed that differences among the genotypes in term of all characteristics were significant. Of the genotypes tested, Turkey-13 had the highest grain yield (256.8 kg/da) and kernel number (23.3) per spike. Clipping treatments at tillering and early jointing stages decreased spike number per m² by 20.4 and 67.7 %, kernel number per spike by 4.9 and 9.1, 1000-kernel weight by 2.4 and 7.5 g, grain yield by 29.0 and 64.3 % compared with unclipped control treatment respectively. "Genotype x clipping stage" interaction was significant for grain yield. Grain yield losses due to clipping treatments were low in tall and lodging susceptible genotypes with poor yield potential (Yayla-305, Kırık). The results showed that clipping or grazing at early growth stages of winter wheat may not be suitable under Erzurum conditions.

Anahtar Kelimeler: Clipping, yield and yield components, winter wheat

GİRİŞ

Buğday, başlıca tane ürünü elde etmek amacıyla yetiştirilir. Ancak, buğdayın yaygın olarak yetiştirildiği bazı ülkelerde, yalnız tane ürünü amaçlı üretime göre daha az yaygın olmakla birlikte, buğdaydan hem tane, hem de otlatma şeklinde iki yönlü yararlanılmaktadır. Ülkemizde de, buğday ekili alanların otlatılması

yaygın bir uygulama şekli olmamakla birlikte, bazen bu alanlarda bilinçli veya bilinçsiz olarak hayvanların otlatıldığı görülmektedir. Aşırı vejetatif büyümenin olduğu koşullarda bilinçli olarak yapılan bu işlem, merada otlatma imkanının olmadığı geç sonbahar ve erken ilkbaharda hayvanların buğday tarlalarından

¹ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum- Türkiye
Geliş Tarihi : 13.08.1999

yararlanmasına izin verilmesi veya dikkatsizlik sonucu hayvanların buğday ekili alanlara girerek buğday bitkilerini otlaması şeklinde gerçekleşmektedir.

Otlatma veya otlatmayı taklit edici şekilde biçme uygulamalarının buğdayın tane verimine etkisine ilişkin araştırmalarda, çeşitli faktörlere bağlı olarak farklı sonuçlar elde edilmiştir. Zira, otlatma veya biçmenin tane verimine etkisi; çevre koşulları, kültürel uygulamalar, toprak verimliliği, genotip, biçme veya otlatmanın yüksekliği ve bu işlemlerin yapıldığı bitki gelişme dönemine göre değişmektedir. Konuyla ilgili olarak 35 farklı araştırmayı derleyen Holliday (1956), bu araştırmaların 24'ünde tane veriminin otlatma veya biçmeye bağlı olarak azaldığını, 5'inde arttığını, 6'sında ise uygulamalara göre arttığı veya azaldığını bildirmiştir. Yazlık arpayı sapa kalkma başlangıcında ve 6.4 cm yükseklikten biçen Day ve ark. (1968), yatma oranındaki azalma nedeniyle, biçilmemiş parsellere göre 127 kg/da daha fazla tane verimi elde etmişlerdir. Kışlık buğdayda bitki boyu 12-14 cm iken yapılan otlatma, başaktaki tane sayısı artışına bağlı olarak otlatılmayan parsellere göre tane verimini % 16 artırmıştır (Sharrow ve Motazedian, 1987). Kış dönemindeki otlatma ve biçme uygulamaları Bornova koşullarında buğdayın tane verimini artırmışken (Çelen ve Soya, 1991), ilkbaharda bitkiler 30 cm boya ulaştığında yapılan biçme uygulaması Ankara koşullarında arpanın tane verimini etkilememiş, buğdayın tane verimini nemli geçen ürün yılında olumlu, kurak geçen ürün yılında ise olumsuz etkilemiştir (Özgen ve ark., 1996). Kışlık buğdayın kardeşlenme ortası-sapa kalkma ortası dönemleri arasında yapılan biçmeler, bitki boyu, başak sayısı ve tane verimini azaltmış, biçim zamanı geciktikçe biçmenin olumsuz etkisi artmıştır (Pumphrey, 1970). Bitkiler 15-20 cm boylandıklarında ve 7.5 cm yükseklikten erken, orta ve geç sapa kalkma dönemlerine kadar yapılan biçme uygulamaları,

biçme zamanı geciktikçe kışlık buğdayın yaprak alanı indeksi, m²'deki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve tane veriminde önemli azalmalara neden olmuştur (Dunphy ve ark., 1982; Dunphy ve ark., 1984). Droushiotis (1984), sapa kalkma döneminde 5 cm yükseklikten biçmenin, yazlık arpa genotiplerinde bitki boyu, başak sayısı, sap verimi ve tane verimini azalttığını bildirmiştir. Erken ve orta sapa kalkmadaki biçme uygulamaları; buğday, tritikale ve çavdar genotiplerinin ortalaması olarak kontrole göre bitki boyunu sırasıyla 7 ve 19 cm, tane verimini 18 ve 87 kg/da azaltmış, başaklanma tarihini ise 5 ve 10 gün geciktirmiştir (Poysa, 1985). Kışlık buğdayı bitkiler 25-30 cm boylandığında otlatmaya başlayıp 1 Şubat-13 Nisan tarihleri arasındaki 5 farklı zamanda otlatmaya son veren Winter ve Thompson (1987), otlatmaya son verme tarihi geciktikçe otlatılmayan parsellere göre başaklanma tarihi, yaprak alanı indeksi, bitki boyu, başak sayısı, tane ağırlığı ve tane veriminin önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir. Winter ve Thompson (1990), kışlık buğdayı bitki boyu 25-35 cm iken otlatmanın; bitki boyu, yaprak alanı indeksi, başak sayısı, tane ağırlığı, tane verimi ve yatma oranını azalttığını, hasat indeksini ise artırdığını saptamışlardır.

Buğday ekili alanların otlatılması söz konusu olabilmektedir. Erzurum koşullarında bu tip uygulamaların doğuracağı sonuçların daha sağlıklı bir şekilde yorumlanabilmesi amacıyla yürütülen bu araştırmada, kardeşlenme ve erken sapa kalkma dönemlerindeki biçme uygulamalarının kışlık buğday genotiplerinde tane verimine etkisi incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezinin 4 Nolu deneme alanında, 1996-97 ve 1997-98 ürün yıllarında ve susuz koşullarda yürütülmüştür. Araştırmada bitki materyali

olarak Bezostaja-1, Doğu-88, Yayla-305 ve Turkey-13 kışlık buğday genotipleri ile Erzurum yöresinde yaygın olarak yetiştirilen alternatif karakterli Kırık buğday çeşidi; gübre kaynağı olarak ise amonyum sülfat ve triple süperfosfat gübreleri kullanılmıştır.

Araştırma, Tesadüf Blokları deneme planında, faktöriyel düzenlemeye göre 3 tekrarlamalı olarak uygulanmıştır. Birinci faktörü yukarıda adı geçen 5 buğday genotipi, 2. faktörü ise biçme zamanları [a. kontrol (biçme yapılmamış), b. kardeşlenme döneminde bitki boyu 10-15 cm iken biçme, c. erken sapa kalkma döneminde bitki boyu 20-25 cm iken biçme (Feekes 3 ve Feekes 4-5, Harrel ve ark., 1993)] oluşturmuştur. Her parsel 6.0 m uzunluğunda ve 1.2 m genişliğinde olmak üzere, 20 cm aralıkla 6 bitki sırası içermiştir. Ekim işlemi, ürün yıllarına göre sırasıyla 24 Eylül 1996 ve 22 Eylül 1997 tarihlerinde, kombine tahıl mibzeri ile ve 475 tohum/m² olacak şekilde yapılmıştır. Bütün parseller 6 kg N/da ve 5 kg P₂O₅/da ile gübrelenmiştir. Azotun yarısı ile fosforun tamamı ekimle birlikte, azotun öteki yarısı ise sapa kalkma döneminde uygulanmıştır. Biçme işlemi, genotiplere ve uygulamalara göre değişen, mayıs ayı içerisindeki farklı tarihlerde ve 5 cm yükseklikten yapılmıştır. Olgunluk döneminde, her parselin yanlarından birer sıra ve başlarından 0.5 m'lik kısımlar kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra, geriye kalan bitkiler orakla hasat edilmiştir.

Çiçeklenme tarihi olarak, bitkilerin yaklaşık % 50'sinde anterlerin çiçek kavuzlarından dışarı çıkış zamanı, fizyolojik olgunluk tarihi olarak ise başak kavuzlarının yaklaşık % 50'sinin sarardığı zaman esas alınmıştır. 1 Haziran tarihinden çiçeklenme tarihine kadar geçen gün sayısı vejetatif periyot, çiçeklenme tarihinden fizyolojik olgunluk tarihine kadar geçen gün sayısı ise tane dolum süresi olarak kaydedilmiştir (Gebeyehou ve ark., 1982). Bitki boyu, hasat alanı içerisindeki şansa bağlı 10

başaklı sap üzerinde ölçülmüştür. Hasat alanındaki bir sıranın 1 m'lik kısmındaki başaklar sayılarak elde edilen değerler m²'deki başak sayısına çevrilmiştir. Başaktaki başakçık ve taneler, hasat alanı içerisindeki şansa bağlı 10 başakta sayılmıştır. Tane ürününden 4x100 tane sayılarak tartılmış ve bu değerlerden 1000 tane ağırlığı hesaplanmıştır. Hasat edilen bitkiler tarlada 3 gün süreyle kurutulup tartılmış ve elde edilen toplam verim değerleri kg/da'a çevrilmiştir. Harman edilen bitkilerden elde edilen tane ürünü tartılmış ve tane verimi kg/da olarak hesaplanmıştır. 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. 1996-97 ve 1997-98 ürün yıllarındaki yıllık toplam yağışlar sırasıyla 385.1 ve 493.1 mm olmuştur. Uzun yıllar ortalamasına göre, birinci ürün yılı daha az, ikinci ürün yılı ise daha fazla yağış almıştır. Çimlenme ve ilk büyüme dönemindeki sıcaklıklar yönünden iki ürün yılı benzer olmuştur. Haziran ve temmuz ayı sıcaklığının, ikinci ürün yılında birinci ürüne göre nispeten yüksek olduğu gözlenmiştir.

Köy Hizmetleri Erzurum Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarlarında yapılan analiz sonuçlarına göre; deneme alanı toprakları killi-tınlı bünyeli, nötr reaksiyonlu (pH= 7.6), organik madde (% 1.7) ve fosfor yönünden (3.5 kg/da) fakir, potasyum yönünden (60.6 kg/da) ise yeterli durumdadır.

Elde edilen verilerin varyans analizleri MSTAT programı yardımıyla gerçekleştirilmiş ve ortalamalar arasındaki farklar % 1 önemlilik düzeyinde Duncan çoklu karşılaştırma testi ile kontrol edilmiştir. Çoğu karakterler yönünden "yıl x genotip" ve "yıl x biçme zamanı"

etkileşimleri önemli çıkmamış ve sonuçlar ürün yıllarının ortalaması olarak sunulmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Vejetatif Periyot, Tane Dolum Süresi ve Bazı Verim Unsurları

Vejetatif periyot, tane dolum süresi, bitki boyu, m²'deki başak sayısı ve başaktaki tane sayısına ait varyans analizi sonuçları ile bu karakterlerin genotipler, biçme zamanları ve ürün yıllarına göre ortalama değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Ürün yılları, genotipler ve biçme zamanlarının bu karakterler üzerindeki etkileri önemli olmuştur.

1996-97 ve 1997-98 ürün yıllarında genotipler ve biçme zamanlarının ortalaması olarak vejetatif periyot sırasıyla 27.5 ve 29.0 gün, tane dolum süresi 29.5 ve 31.1 gün, bitki boyu 60.2 ve 65.5 cm, m²'deki başak sayısı

426.2 ve 471.6, başaktaki başakçık sayısı ise 10.7 ve 12.4 dür. İkinci ürün yılında 108 mm daha fazla yağış düşmesi, bu ürün yılında birinci ürün yılına göre önemli derecede yüksek değerlerin elde edilmesine neden olmuştur.

Ürün yılları ve biçme zamanlarının ortalaması olarak genotiplerin vejetatif periyodu 26.3-29.6 gün arasında değişmiş, en erken Doğu-88, en geç ise Kırık çeşidi çiçeklenmiştir. Genotiplerin ortalaması olarak, kardeşlenme ve erken sapa kalkma dönemlerindeki biçme uygulamaları çiçeklenme tarihini kontrole göre sırasıyla 5.5 ve 14.3 gün geciktirmiştir. Bu sonuçlar, otlatma veya biçme uygulamalarının başaklanma tarihini geciktirdiği yönündeki öteki araştırma bulgularıyla benzerlik göstermiştir (Aase ve Siddoway, 1975; Poysa, 1985).

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)												
1996-97	16.7	32.5	77.8	52.8	2.6	3.5	31.3	25.4	40.7	66.1	32.0	3.7	385.1
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
1929-95	18.6	24.1	43.2	36.2	23.1	24.9	29.0	36.0	53.6	72.6	52.3	28.8	442.4
	Ortalama Sıcaklık (°C)												Ortalama
1996-97	19.3	12.3	6.3	1.8	-0.5	-5.3	-9.6	-10.2	3.1	11.7	14.7	18.3	5.2
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
1929-95	19.5	14.9	8.4	1.5	-5.2	-8.3	-7.0	-2.6	5.3	10.8	15.4	19.2	6.0

Tablo 2. Erken Gelişme Dönemlerindeki Biçmenin Kışlık Buğday Genotiplerinde Vejetatif Periyot, Tane Dolum Süresi, Bitki Boyu, m²'deki Başak ve Başaktaki Başakçık Sayısına Etkisi*

Table 2. The Effect of Clipping at Early Growth Stages on the Vegetative Period, Grain Filling Period, Plant Height, Spikes per m² and Spikelets per Spike of Winter Wheat Genotypes*

	Vejetatif periyot (gün, 1 Haziran=1)	Tane dolum süresi (gün)	Bitki boyu (cm)	m ² 'deki başak sayısı	Başaktaki başakçık sayısı
Genotipler (G)					
Bezostaja-1	28.9 b	29.6 c	60.6 b	403.9 c	12.6 a
Doğu-88	26.3 c	31.2 a	60.3 b	494.4 a	12.0 b
Yayla-305	26.9 c	30.3 b	67.2 a	461.9 b	10.5 c
Kırık	29.6 a	30.1 bc	66.3 a	450.8 b	10.5 c
Turkey-13	29.3 ab	30.4 b	60.1 b	433.3 b	12.1 b
L.S.D.	0.62	0.53	2.70	28.70	0.48

Biçme zamanları (BZ)					
Kontrol	21.6 c	32.9 a	71.8 a	635.3 a	12.8 a
Kardeşlenme	27.1 b	30.3 b	63.7 b	506.0 b	11.6 b
Erken sapa kalkma	35.9 a	27.8 c	53.1 c	205.3 c	10.2 c
L.S.D.	0.48	0.41	2.09	22.23	0.37
Yıllar (Y)					
1996-97	27.5	29.5	60.2	426.2	10.7
1997-98	29.0	31.1	65.5	471.6	12.4
Ortalama	28.2	30.3	62.9	448.9	11.5
Varyasyon kaynakları					
Y	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001
G	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001
BZ	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001
YxG	Önemsiz	P<0.05	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz
YxBZ	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz
GxBZ	Önemsiz	P<0.01	Önemsiz	P<0.01	Önemsiz
YxGxBZ	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz

* Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.01).

* The means with the same letters are not significantly different (P<0.01).

Tane dolun süresi yönünden genotipler arasındaki farklar önemli bulunmuş, en kısa tane dolun süresine Bezostaja-1 (29.6 gün), en uzun tane dolun süresine Doğu-88 (31.2 gün) çeşidi sahip olmuştur. Kontrol uygulamasında 32.9 gün olan tane dolun süresi, kardeşlenme dönemindeki biçme ile 2.6, erken sapa kalkma dönemindeki biçme ile 5.1 gün kısalmıştır (Tablo 2). Çiçeklenme sonrası dönemdeki yüksek sıcaklıklar ve kuraklık tane dolun süresini kısaltmaktadır (Wiegand ve ark., 1981). Biçme uygulamalarının çiçeklenme tarihini geciktirmesi nedeniyle çiçeklenme sonrası gelişme döneminin giderek daha sıcak ve kurak günlere rastlaması, erken sapa kalkma dönemindeki biçmenin tane dolun süresini daha fazla sınırlamasına neden olmuştur.

İkinci ürün yılında, 1. ürün yılına göre Yayla-305 çeşidinin tane dolun süresi 0.8, Bezostaja-1 çeşidinin tane dolun süresi ise 1.9 gün artmıştır. Kırık ve Turkey-13 genotiplerinin tane dolun süreleri kardeşlenme dönemindeki biçme ile sırasıyla 1.8 ve 3.5 gün; Doğu-88 ve Bezostaja-1 çeşitlerinin tane dolun süreleri erken sapa kalkma dönemindeki biçme ile sırasıyla 4.2 ve 6.0 gün kısalmıştır (Tablo 2). Genotiplerin bu şekilde ürün yılları ve biçme

zamanlarına farklı tepki göstermeleri, tane dolun süresi yönünden "yıl x genotip" ve "genotip x biçme zamanı" interaksyonlarının önemli çıkmasına neden olmuştur.

Genotiplerin bitki boyları 60.1 (Turkey-13)-67.2 (Yayla-305) cm arasında değişim göstermiştir. Biçme uygulamaları bitki boyunu önemli derecede azaltmış; kontrol, kardeşlenme ve erken sapa kalkma dönemindeki biçme uygulamalarında sırasıyla 71.8, 63.7 ve 53.1 cm bitki boyu ölçülmüştür. Bulgularımız, biçme uygulamalarının bitki boyunu azalttığı ve biçme zamanı geciktikçe olumsuz etkinin daha da arttığını bildiren öteki araştırma sonuçlarıyla uyum göstermiştir (Aase ve Siddoway, 1975; Droushiotis, 1984; Poysa, 1985).

Metrekaredeki başak sayısı, ürün yılları ve biçme zamanlarının ortalaması olarak genotiplere göre 403.9-494.4 arasında değişmiştir (Tablo 2). En düşük ve en yüksek başak sayıları sırasıyla Bezostaja-1 ve Doğu-88 çeşitlerinden elde edilmiştir. Kontrol, kardeşlenme döneminde biçme ve erken sapa kalkma döneminde biçme uygulamalarında sırasıyla 635.3, 506.0 ve 205.3 başak sayılmıştır. Kardeşlenme ve erken sapa kalkmadaki biçme

uygulamaları m²'deki başak sayısını kontrole göre sırasıyla % 20.4 ve % 67.7 oranında azaltmıştır. Sharrow ve Motazedian (1987), kışık buğdayı bitki boyu 12-14 cm iken otlatmanın başak sayısını etkilemediğini bildirmişlerse de, çoğu araştırmalarda bizim sonuçlarımıza paralel olarak otlatma ve biçmenin başak sayısını azalttığı ve uygulama geciktikçe olumsuz etkinin arttığı yönünde sonuçlar elde edilmiştir (Pumphrey, 1970; Aase ve Siddoway, 1975; Droushiotis, 1984; Christiansen ve ark., 1989). Başak sayısı, uç başakçık oluşum dönemindeki çevre koşullarından da etkilenmekle birlikte, esas olarak kardeşlenme dönemi sonuna kadar oluşan toplam kardeş sayısına bağlıdır (Hay ve Walker, 1989). Biçme uygulamaları nedeniyle sapa kalkma döneminden sonra fertil kardeş ölümlerinin artması, m²'deki başak sayısında azalma ile sonuçlanmaktadır (Dunphy ve ark., 1982). Turkey-13, m²'deki başak sayısı yönünden, kardeşlenme dönemindeki biçmeden en fazla, erken sapa kalkma dönemindeki biçmeden ise en az etkilenen genotip olmuştur. Bunun gibi, genotiplerin uygulamalara farklı tepki göstermeleri nedeniyle başak sayısı yönünden "genotip x biçme zamanı" interaksiyonu önemli çıkmıştır.

Başaktaki başakçık sayısı yönünden genotipler arasında önemli farklar belirlenmiş, en düşük başakçık sayısı (10.5 adet) Yayla-305 ve Kırık, en yüksek başakçık sayısı (12.6 adet) ise Bezostaja-1 çeşidinde saptanmıştır (Tablo 2). Kontrol, kardeşlenme ve erken sapa kalkma dönemlerindeki biçme uygulamalarında sırasıyla 12.8, 11.6 ve 10.2 adet başakçık sayılmıştır. Genotiplerin biçme zamanlarına tepkisi benzer olmuş ve biçme zamanı geciktikçe başakçık sayısı kontrole göre önemli oranda azalmıştır. Bu sonuçlar, bitki boyu 12-14 cm iken otlatılan kışık buğday bitkilerinde başakçık sayısının arttığını bildiren Sharrow ve Motazedian (1987)'in bulgularıyla çelişmiştir. Ancak, Allison ve Daynard (1976) tarafından da

bildirildiği gibi, biçme zamanındaki gecikmeye bağlı olarak başakçık oluşum döneminin 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 olmuş olabilir.

Başaktaki Tane Sayısı, Bin Tane Ağırlığı, Verimler ve Hasat İndeksi

Ürün yılları, genotipler ve biçme zamanlarının başaktaki tane sayısı, bin tane ağırlığı, verimler ve hasat indeksi üzerindeki etkileri Tablo 3'de gösterilmiştir. Üç faktörün de incelenen karakterler üzerindeki etkileri önemli olmuştur.

Başaktaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, toplam verim, tane verimi ve hasat indeksinin 1996-97 ve 1997-98 ürün yıllarındaki değerleri sırasıyla 17.5 ve 21.7 adet, 32.9 ve 36.1 g, 662.5 ve 842.8 kg/da, 181.2 ve 253.9 kg/da, % 26.4 ve 28.3 olmuştur. Yağış miktarının ikinci ürün yılında daha yüksek olması, bu karakterlerin birinci ürün yılına göre önemli derecede yüksek olmasını sağlamıştır.

Başaktaki tane sayısı, yıllar ve biçme zamanlarının ortalaması olarak genotiplere göre 14.2 (Kırık)-23.3 (Turkey-13) arasında değişmiştir. Kontrol, kardeşlenme ve erken sapa kalkma dönemlerindeki biçme uygulamalarında başaktaki tane sayısı sırasıyla 24.3, 19.4 ve 15.2 olmuştur (Tablo 3). Biçme zamanları başaktaki tane sayısını kontrol uygulamasına göre önemli derecede azaltmış, son biçmenin olumsuz etkisi daha belirgin olmuştur. Bu sonuçlar, Aase ve Siddoway (1975) ve Dunphy ve ark. (1982) tarafından bildirilen sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Başaktaki tane sayısı esas olarak sapa kalkma ile çiçeklenme arasındaki gelişme döneminde belirlenir (Evans ve Wardlaw, 1976). Bu karakterin biçme zamanındaki gecikmeye bağlı olarak önemli ölçüde azalması, hem başaktaki

başakçık, hem de başakçıkta fertil çiçek sayısındaki azalmanın bir sonucudur. Nitekim, Dunphy ve ark. (1982), bitkinin enerji ihtiyacının fazla olduğu; eş zamanlı gerçekleşen yeni yaprak alanı üretimi, sap gelişmesi ve generatif gelişme zamanında, biçme ile yaprak alanı indeksindeki azalmaya paralel olarak asimilat üretiminin hızla düşmesi nedeniyle, başak gelişmesi için kullanılabilir asimilatların yetersiz kaldığını ve başaktaki tane sayısının azaldığını bildirmişlerdir.

Genotiplerin 1000 tane ağırlıkları arasındaki farklar önemli bulunmuştur. En düşük ve en yüksek değerler sırasıyla Yayla-305 (33.9 g) ve Kırık (35.0 g) çeşitlerinden elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı; kontrol, kardeşlenme ve erken sapa kalkma dönemlerindeki biçme uygulamalarında sırasıyla 37.8, 35.4 ve 30.3 g olmuştur (Tablo 3). Biçme uygulamalarına bağlı olarak tane ağırlığındaki azalma, hem fotosentez alanındaki azalma nedeniyle asimilat üretiminin yetersiz kalmasından, hem de kardeş gelişmesindeki gecikme

Tablo 3. Erken Gelişme Dönemlerindeki Biçmenin Kışlık Buğday Genotiplerinde Başaktaki Tane Sayısı, 1000 Tane Ağırlığı, Toplam Verim, Tane Verimi ve Hasat İndeksine Etkisi*

Table 3. The Effect of Clipping at Early Growth Stages on the Kernels per Spike, 1000 Kernel Weight, Total Yield, Grain Yield and Harvest Index of Winter Wheat Genotypes*

	Başaktaki tane sayısı	Bin tane ağırlığı (g)	Toplam verim (kg/da)	Tane verimi (kg/da)	Hasat indeksi (%)
Genotipler (G)					
Bezostaja-1	22.4 ab	34.8 ab	797.4 a	247.1 a	29.7 a
Doğu-88	22.3 b	34.3 bc	798.4 a	253.4 a	30.4 a
Yayla-305	16.0 c	33.9 c	716.9 b	181.1 b	24.6 b
Kırık	14.2 d	35.0 a	651.5 c	149.3 c	22.4 c
Turkey-13	23.3 a	34.5 ab	799.1 a	256.8 a	30.5 a
L.S.D.	0.99	0.55	52.25	17.74	1.60
Biçme zamanları (BZ)					
Kontrol	24.3 a	37.8 a	983.3 a	315.8 a	31.5 a
Kardeşlenme	19.4 b	35.4 b	799.0 b	224.2 b	28.3 b
Erken sapa kalkma	15.2 c	30.3 c	495.7 c	112.6 c	22.7 c
L.S.D.	0.77	0.42	40.48	13.74	1.24
Yıllar (Y)					
1996-97	17.5	32.9	662.5	181.2	26.4
1997-98	21.7	36.1	842.8	253.9	28.7
Ortalama	19.6	34.5	752.7	217.5	27.5
Varyasyon kaynakları					
Y	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001
G	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001
BZ	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001	P<0.001
YxG	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz
YxBZ	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	P<0.001	Önemsiz
GxBZ	P<0.001	Önemsiz	P<0.001	P<0.001	P<0.001
YxGxBZ	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz

* Aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.01).

* The means with the same letters are not significantly different (P<0.01).

nedeniyle düşük nem ve yüksek sıcaklık stresi koşullarında tane doluluk süresinin

kısalmasından kaynaklanmıştır. Sonuçlar, biçme veya otlama uygulamalarının 1000 tane

ağırlığını azalttığı ve uygulama geciktikçe olumsuz etkinin daha da attığı yönündeki öteki araştırma bulgularıyla uyum göstermiştir (Dunphy ve ark., 1982; Winter ve Thompson, 1987).

Genotiplerin toplam verimleri 651.5 (Kırık) ile 799.1 (Turkey-13) kg/da arasında değişmiştir. Bezostaja-1, Doğu-88 ve Turkey-13 genotiplerinin toplam verimleri birbirine çok yakın olmuş ve bu üç genotip toplam verim yönünden farksız bulunmuştur. Biçme zamanları toplam verimi kontrole göre önemli derecede azaltmıştır. Kontrol uygulamasından 983.3 kg/da toplam verim elde edilmişken, bu değer kardeşlenme ve erken sapa dönemlerindeki biçme uygulamalarında sırasıyla 799.0 ve 495.7 kg/da 'a düşmüştür (Tablo 3). Biçme uygulamalarına bağlı olarak kardeş sayısı, bitki boyu, tane sayısı ve tane ağırlığının azalması toplam verimde de azalma ile sonuçlanmış, biçme zamanındaki gecikme bu azalmanın şiddetini artırmıştır (Pumphrey, 1970; Aase ve Siddoway, 1975; Droushiotis, 1984).

Genotiplerin toplam verim yönünden biçme zamanlarına farklı tepki göstermeleri "genotip x biçme zamanı" interaksiyonunun önemli çıkmasını sağlamıştır. Zira, kardeşlenme dönemindeki biçme Kırık ve Yayla-305 çeşitlerinin toplam verimlerinde sırasıyla % 17 ve 19; Bezostaja-1 ve Doğu-88 çeşitlerinin toplam verimlerinde ise sırasıyla % 22 ve 24 oranında azalmaya neden olmuştur. Bunun gibi, erken sapa kalkma dönemindeki biçme Kırık çeşidinin toplam verimini % 40 azaltmışken, Bezostaja-1 ve Doğu-88 çeşitlerinin toplam verimlerini % 54 oranında azaltmıştır.

Ürün yılları ve biçme zamanlarının ortalaması olarak, genotiplerin tane verimleri 149.3-256.8 kg/da arasında değişmiştir. En düşük tane verimi Kırık çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek tane verimi sağlayan Turkey-13 hattı ile Doğu-88 (253.4 kg/da) ve

Bezostaja-1 (247.1 kg/da) çeşitleri tane verimi yönünden farksız olmuştur. Kontrol, kardeşlenme ve erken sapa kalkma dönemlerindeki biçme uygulamalarından sırasıyla 315.8, 224.2 ve 112.6 kg/da tane verimi elde edilmiştir. Kontrole göre, tane verimini kardeşlenme dönemindeki biçme % 29, erken sapa kalkma dönemindeki biçme ise % 64 oranında azaltmıştır (Tablo 3). Biçme uygulamalarına bağlı olarak fertil kardeş sayısı, başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığının önemli oranda azalması, bu unsurların bir fonksiyonu olan tane veriminin de azalmasına neden olmuştur. Ayrıca, biçme zamanındaki gecikmenin bu unsurlar üzerindeki olumsuz etkiyi artırması, tane veriminde daha yüksek oranda azalmalarla sonuçlanmıştır (Pumphrey, 1970; Dunphy ve ark., 1982; Droushiotis, 1984; Poysa, 1985; Winter ve Thompson, 1987).

Birinci ve ikinci ürün yılında, kontrol uygulamasına göre tane verimini kardeşlenme dönemindeki biçme sırasıyla % 27 ve 30; erken sapa kalkma dönemindeki biçme ise % 61 ve 67 oranında azaltmıştır. Bu durum " yıl x biçme zamanı" interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuş ve biçme uygulamalarının tane verimine etkisinde iklim faktörlerinin rolüne dikkat çeken öteki araştırma bulgularıyla uyum göstermiştir (Winter ve Thompson, 1990; Özgen ve ark., 1996). Genotiplerin de biçme zamanlarına farklı tepki göstermeleri, "genotip x biçme zamanı" interaksiyonunun önemli çıkmasını sağlamıştır. Nitekim, kardeşlenme dönemindeki biçme ile Yayla-305 ve Doğu-88 çeşitlerinin tane verimleri sırasıyla % 26 ve 32; erken sapa kalkma dönemindeki biçme ile Kırık ve Bezostaja-1 çeşitlerinin tane verimleri % 52 ve 69 oranında azalmıştır. Biçme uygulamalarına bağlı tane verimi kayıpları; verim potansiyeli düşük, uzun boylu ve yatmaya duyarlı genotiplerde (Yayla-305, Kırık), yüksek verimli, daha kısa boylu ve yatmayan öteki genotiplere (Bezostaja-1, Doğu-88, Turkey-13) göre daha az olmuştur. Zira, biçme

veya otlatmanın tane verimine etkisi, çeşitlerin uygulamaların neden olduğu yaprak kaybını telafi edecek hızlı büyüme yeteneği, yatmaya dayanıklılık, bitki boyu ve verim potansiyeli gibi genetik özelliklerine göre değişebilmektedir (Akkaya, 1989; Winter ve Thompson, 1990; Özgen ve ark., 1996).

Genotiplerin hasat indeksi değerleri % 22.4 (Kırık) - 30.5 (Turkey-13) arasında değişmiştir. Turkey-13 ile Bezostaja-1(% 29.7) ve Doğu-88 (% 30.4) genotipleri arasındaki farklar önemsiz olmuştur. Kontrol, kardeşlenme ve erken sapa kalma dönemlerindeki biçme uygulamalarında hasat indeksleri sırasıyla % 31.5, 28.3 ve 22.7 olarak belirlenmiştir (Tablo 3). Biçme zamanındaki gecikmenin tane verimindeki kayıpları sap verimine göre daha fazla artırması, erken sapa kalkma dönemindeki biçmede daha düşük hasat indeksi elde edilmesine neden olmuştur (Aase ve Siddoway, 1975; Winter ve Thompson, 1987).

Erken sapa kalkma döneminde biçme uygulaması hasat indeksini kontrole göre, Yayla-305 ve Kırık çeşitlerinde sırasıyla % 4.6 ve 4.9; Doğu-88, Bezostaja-1 ve Turkey-13 genotiplerinde ise sırasıyla % 10.6, 11.0 ve 12.9 azaltmıştır. Biçme zamanlarının genotiplerin tane ve sap verimleri üzerine farklı etkilerinin bir sonucu olarak, hasat indeksi yönünden "genotip x biçme zamanı" interaksiyonu önemli olmuştur.

Sonuç

Başlıca tane üretimi amacıyla yetiştirilen buğdaydan, erken gelişme dönemlerinde otlatma veya biçme suretiyle yem kaynağı olarak da yararlanılabilmektedir. Bu uygulamaların tane verimine etkisinin çevre koşullarına, genotiplere ve uygulama şekillerine göre değişmesi, konunun her yörenin kendi ekolojik koşullarında araştırılmasını gerekli kılmaktadır. Erzurum koşullarında yürütülen bu araştırmada, kışlık buğday genotipleri, kardeşlenme ve erken sapa kalkma

dönemlerindeki biçme uygulamalarının neden olduğu fizyolojik zararı, tane veriminde azalma olmaksızın telafi edememiş ve özellikle erken sapa kalkma dönemindeki biçme tane veriminde önemli kayıplara neden olmuştur. Biçme ve otlatma uygulamalarının buğdayın gelişmesi ve verimi üzerindeki etkileri aynı olmayabilir. Bununla birlikte, Erzurum ve benzeri ekolojik koşullarda, buğdayın erken gelişme dönemlerinde otlatılmaması veya biçilmemesi gerektiği söylenebilir.

Kaynaklar

- Aase, J.K., F.H. Siddoway, 1975. Regrowth of Spring-Clipped Winter Wheat in the Northern Great Plains of the United States. *Can. J. Plant Sci.* 55: 631-633.
- Akkaya, A., 1989. Otlatma veya Biçme Şeklindeki Uygulamaların Buğdayın Tane Verimine Etkisi. *Atatürk Ü. Zir. Fak. Der.* 20: 156-170.
- Allison, J.C.S., T.B. Daynard, 1976. Effect of Photoperiod on Development and Number of Spikelets of a Temperate and Some Low-Latitude Wheats. *Ann. Appl. Biol.* 83: 93-102.
- Çelen, A.E., H. Soya, 1991. Kış Döneminde Uygulanan Otlatma ve Biçmenin Buğdayın Verim ve Verim Komponentlerine Etkisi. *Ege Ü. Zir. Fak. Der.* 28: 71-79.
- Christiansen, S., T. Svejcar, W.A. Phillips, 1989. Spring and Fall Cattle Grazing Effects on Components and Total Grain Yield of Winter Wheat. *Agron. J.* 81: 145-150.
- Day, A.D., R.K. Thompson, W.F. McCaughey, 1968. Effects of Clipping on the Performance of Spring Barley. *Agron. J.* 60: 11-12.
- Droushiotis, D.N., 1984. Effect of Grazing Simulation on Forage Hay and Grain Yields of Spring Barleys in a Low Rainfall Environment. *J. Agric. Sci. Camb.* 103: 587-594.
- Dunphy, D.J., M.E. McDaniel, E.C. Holt, 1982. Effect of Forage Utilization on Wheat Grain Yield. *Crop Sci.* 22: 106-109.
- Dunphy, D.J., E.C. Holt, M.E. McDaniel, 1984. Leaf Area and Dry Matter Accumulation of Wheat Following Forage Removal. *Agron. J.* 76: 871-874.
- Evans, L.T., I.F. Wardlaw, 1976. Aspects of the Comparative Physiology of Grain Yield in Cereals. *Adv. Agron.* 28: 301-359.
- 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.

- Harrel, D.M., W.W. Wilhelm, G.S. McMaster, 1993. Scales: A Computer Program to Convert Among Three Developmental Stage Scales for Wheat. *Agron. J.* 85: 758-763.
- Hay, R.K.M., A.J. Walker, 1989. An Introduction to the Physiology of Crop Yield. Longman Scientific and Technical Co. Published in the US, New York, NY 101588, p 292.
- Holliday, R., 1956. Fodder Production From Winter Sown Cereals and its Effect Upon Grain Yields. *Field Crop Abstr.* 9: 129-135 and 207-213.
- Özgen, M., A. Eraç, S. Altınok, H. Ulukan, 1996. Ankara Koşullarında Kışlık Buğday ve Arpada Kardeşlenme Dönemindeki Biçmenin Dane Verimine Etkisi. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996 Erzurum, 448-456.
- Pumphrey, F.V., 1970. Semidwarf Winter Wheat Response to Early Spring Clipping and Grazing. *Agron. J.* 62: 641-643.
- Poysa, V.W., 1985. Effect of Forage Harvest on Grain Yield and Agronomic Performance of Winter Triticale, Wheat and Rye. *Can. J. Plant Sci.* 65: 879-888.
- Sharrow, S.H., I. Motazedian, 1987. Spring Grazing Effects on Components of Winter Wheat Yield. *Agron. J.* 79: 502-504.
- Wiegand, C.L., A.H. Gebermann, J.A. Guellar, 1981. Development and Yield of Hard Red Winter Wheats Under Semitropical Conditions. *Agron. J.* 73: 29-37.
- Winter, S.R., E.K. Thompson, 1987. Grazing Duration Effects on Wheat Growth and Grain Yield. *Agron. J.* 79: 110-114.
- Winter, S.R., E.K. Thompson, 1990. Grazing Winter Wheat. I. Response of Semidwarf Cultivars to Grain and Grazed Production Systems. *Agron. J.* 82: 33-37.