

**KIŞLIK BUĞDAYDA BAYRAK YAPRAK BOĞUMU  
ÜZERİNDEKİ YAPILARIN EKİM SIKLIĞI VE  
AZOT DOZLARINA TEPKİSİ**

**Ali ÖZTÜRK**

**Şahin AKTEN**

**Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Tarla Bitkileri Bölümü,  
Erzurum-TURKEY**

**ÖZ :** Bu çalışmada ekim sıklığının ve azotun kışlık buğdayda bayrak yaprak boğumu üzerindeki yapılar üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Beş kışlık buğday genotipi (Yayla-305, Doğu-88, SXL/VEE "S", BEZ/CAL//BB, Turkey-13), üç ekim sıklığı (350, 475, 600 tohum/m<sup>2</sup>) ve dört azot dozunu (0, 4, 8, 12 kg/da) içeren faktöriyel deneme 1993-94 ve 1994-95 ürün yıllarında yürütülmüştür. İncelenen karakterler yönünden genotipler arasındaki farklar önemli çıkmıştır. En yüksek tane verimi ve bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan süresine Doğu-88 çeidi sahip olmuştur. Ekim sıklığı arttıkça bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan, Yeşil alanın fotosentez etkinliği, başaktaki tane sayısı ve ağırlığı azalmıştır. En yüksek verim ve bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan süresi 475 tohum/m<sup>2</sup> sıklığından elde edilmiştir. Artan azot dozlarının bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alanın fotosentez etkinliğine etkisi olumsuz, diğer karakterlere etkisi ise olumlu olmuştur. Tane verimi yönünden 8 ve 12 kg N/da dozları farksız bulunmuştur.

**Anahtar sözcükler :** kışlık buğday, ekim sıklığı, azot bayrak yaprak boğumu üzerindeki yapılar.

**RESPONSE OF STRUCTURES ABOVE THE FLAG LEAF  
NODE TO SOWING DENSITY AND NITROGEN  
DOSES IN WINTER WHEAT**

**ABSTRACT :** The effect of sowing density and nitrogen application on the structures above the flag leaf node was studied in five winter wheat genotypes (Yayla-305, Doğu-88, SXL/VEE "S", BEZ/CAL//BB, Turkey-13). Three sowing densities (350, 475, 600 seed/m<sup>2</sup>) and four nitrogen doses (0, 40, 80, 120 kg/ha) were studied in the cropping seasons of 1993-94 and 1994-95. Genotypic differences were significant in all parameters investigated. Doğu-88 had the highest green area duration above flag leaf node and grain yield. Green area above flag leaf node, photosynthetic efficiency of green area, kernel number per spike and grain weight per spike decreased depending on increases in sowing density. The highest values of green area duration above flag leaf node and grain yield were obtained from 475 seed /m<sup>2</sup>. Higher N doses decreased photosynthetic efficiency of green area above flag leaf node but increased other parameters. There was insignificant difference between 80 and 120 kg N /ha for grain yield.

**Keywords :** Winter wheat, sowing density, nitrogen, structures above the flag leaf node.

## GİRİŞ

Dünya nüfusunun yaklaşık 1/3'ünün temel besin kaynağı durumunda olan buğday, gelecekte de bu önemli rolünü sürdürecektir stratejik bir kültür bitkisidir. Hızla artan nüfusun beslenme ihtiyacının karşılanabilmesi için, üretimin artırılması zorunluluğu karşısında, birim alandan daha fazla verim alınması en etkili çözüm yoludur. Bu nedenle, ıslah programlarını her zaman en önemli amacı, verim potansiyelinin artırılmasıdır.

Buğday genotipleri bitki başına ve birim alan verimleri yönünden olduğu gibi, morfolojik yapıyı oluşturan fotosentez organları yönünden de farklılık göstermektedir. Verim ile ilgili seleksiyon çalışmalarında, temel verim unsurları dışında, en çok bayrak yaprak boğumu üzerindeki yapılar (bayrak yaprak kını, bayrak yaprak ayası, başak, başak sapı) dikkate alınmış ve ölçümleri yapılmıştır. Bu yapıların verimin oluşumundaki etkinliği çok sayıda ıslah ve araştırma programında ele alınmış, bunların büyüklük ve aktif fotosentez sürelerinin verim üzerinde önemli etkilere sahip oldukları belirlenmiştir (Hsu ve Walton, 1971; Spiertz ve ark., 1971; Nass, 1973; Mohiuddin ve Croy, 1980; Ledent, 1982). Simpson (1968), tane verimi ile bayrak yaprak boğumu üzerindeki toplam fotosentez alanı ve fotosentez alanı süresi arasında olumlu ve önemli ilişkilerin bulunduğuna dikkat çekmiştir (sırasıyla  $r = 0,928$  ve  $r = 0,911$ ). Lupton ve ark. (1974), bayrak yaprak alanı ömrü ve başak gelişme oranını, buğdayda tane verimini belirleyen en önemli karakterler olarak tanımlamışlardır.

Kültürel uygulamalara bağlı olarak verim artışlarının sağlanmasında, genotiplerin bu uygulamalara bayrak yaprak boğumu üzerindeki yapılar yönünden tepkisi önemlidir. Çünkü, azot ve ekim sıklığı uygulamaları, buğdayın büyüme ve gelişmesi ile ilgili çok sayıdaki fizyolojik süreci etkilemektedir. Optimum üzerindeki bitki sıklıklarında çiçeklenme öncesi vejetatif gelişmenin zayıf olması yüzünden başak gelişmesi için kullanılabilir karbonhidratlar yetersiz kalmakta ve bunun sonucu olarak başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığı azalmaktadır (Willey ve Holliday, 1971). Aşırı ekim sıklığı ayrıca bayrak yaprak alanının ve yaprak alanı süresinin azalmasına neden olmaktadır (Mohiuddin ve Croy, 1980; Black ve Aase, 1982). Buna karşılık, azot uygulamalarındaki artışa bağlı olarak bayrak yaprak alanı ve başak alanı artmakta (Nass ve ark., 1976), ayrıca yapraklardaki yaşlanmanın gecikmesi suretiyle daha uzun aktif fotosentez süresi sağlanmaktadır (Scalet ve ark., 1991). Diğer taraftan azot, başakçık üretim oranı ve fertil çiçek sayısı üzerindeki olumlu etkisi nedeniyle de başaktaki tane sayısını artırmaktadır (Whingwiri ve Kemp, 1980; Kim ve Paulsen, 1986; Martin ve ark., 1991).

Çok yönlü ıslah programları, bitki karakterleri yönünden oldukça farklı genotiplerin geliştirilmesine imkan sağlamıştır. Genotiplerden, potansiyel verimlerine en yakın düzeyde verim elde edilebilmesi, optimum vejetatif ve generatif gelişmeyi sağlayacak kültürel uygulamaların yapılmasına bağlıdır. Uygulamaların etkisinin genotip

ve çevreye göre farklılık göstermesi, bu yöndeki araştırmaların fazla sayıda genotiple ve farklı ekolojilerde yapılarak daha güvenilir sonuçlara ulaşılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu düşüncelerden hareketle, Erzurum koşullarında 5 kışlık buğday genotipi ile yürütülen bu araştırmada, ekim sıklığı ve azotun, bayrak yaprak boğumu üzerindeki yapılar üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Bu araştırma 1993-94 ve 1994-95 ürün yıllarında, Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezinin 4 nolu kuyu deneme alanında ve susuz koşullarda yürütülmüştür.

Araştırmada bitki materyali olarak Çizelge 1'de gösterilen 5 kışlık buğday genotipi, gübre kaynağı olarak ise % 21 N içeren amonyum sülfat ve % 43 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> içeren triple süperfosfat gübreleri kullanılmıştır.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan kışlık buğday genotipleri.  
Table 1. Winter wheat genotypes used in the experiment.

Genotipler Genotypes	Pedigri Pedigree	Orijin Origin
Yayla-305	Seleksiyon (Selection)	Türkiye (Doğu Anadolu)
Doğu-88	Bez/Dannel//CO 72505	Türkiye (Doğu Anadolu)
SXL/VEE "S"	TX86 V 1112	USA (Texas)
BEZ/CAL//BB	VE 2810-9-2-DE	Türkiye (Eskişehir)
Turkey-13	Yeniden seleksiyon (Reselection) 1M-3WM-0WM	Türkiye/Mexico

Araştırma, "Şans Blokları" deneme deseninde, faktöriyel düzenlemeye göre 3 tekrarlamalı olarak uygulanmıştır. Üç faktörün yer aldığı araştırmada 1. faktörü Çizelge 1'de gösterilen genotipler, 2. faktörü azot dozları (0, 4, 8, 12 kg/da), 3 faktörü ise ekim sıklıkları (350, 475, 600 tohum/m<sup>2</sup>) oluşturmuştur. Her parsel 6.0 m uzunluğunda ve 1.2 m genişliğinde olmak üzere, 20 cm aralıkla 6 bitki sırası içermiştir. Ekim işlemi, kombine tahıl mibzeri ile Erzurum koşulları için önerilen zamanda (Akkaya ve Akten, 1989) ve nadas araziye yapılmıştır. Bütün parseller 5 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde gübrenmiştir (Akkaya, 1993). Fosforun tamamı ile azotun yarısı ekimle birlikte, azotun diğer yarısı ise sapa kalkma döneminde bitki sıraları arasına elle serpmek suretiyle uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi kardeşlenme döneminde kimyasal yöntemle 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.

Her parsel için Spiertz ve ark. (1971), Nass (1973), Pearman ve ark. (1978), Black ve Aase (1982), Slafer ve Miralles (1992) gibi araştırcıların uyguladıkları yöntemler esas alınarak aşağıda açıklanan ölçüm ve hesaplamalar yapılmıştır.

**Örneklerin hazırlanması :** Bayrak yaprak boğumu üzerindeki fotosentez organlarının (kılıçklar hariç) alan ölçümleri amacıyla, çiçeklenme başlangıcında, hasat alanı içerisindeki şansa bağlı 1 sıranın 30 cm'lik kısmındaki bitkiler toprak seviyesinden biçilerek etiketlenmiştir. Hemen laboratuara taşınan örnekler pörsüme ve sararmayı engellemek amacıyla su dolu kova içerisine yerleştirilmiştir. Her parsel örneğinden şansa bağlı olarak 10 sap alınmış ve bayrak yaprak ayası kımı ile birleştiği yerden, başaklar ise en alt başakçığın bağlı bulunduğu boğumdan kesilerek ayrılmıştır. Uzunluk ölçümlerinde milimetrik cetvel, genişlik ve çap ölçümlerinde ise kumpas kullanılmıştır.

**Başak alanı :** Başak alanı, aşağıdaki formül esas alınarak  $cm^2$  olarak hesaplanmıştır.  
Başak alanı = [(Dipten 2. başakçığın genişliği x Uzunluğu) x Başakçık sayısı x 2]

**Başak ağırlığı :** Örneklenen saplara ait başaklar 70 °C'ye ayarlı fırında 24 saat süreyle kurutulmuş ve daha sonra 0,1 mg duyarlı terazide tartılarak ortalama başak ağırlığı bulunmuştur.

**Başak sapı uzunluğu :** Bayrak yaprak kımının üst kısmı ile en alt başakçığın bağlı olduğu boğum arasındaki kısım ölçülmüş ve değerler cm olarak ifade edilmiştir.

**Başak sapı alanı :** Başak sapı alanı, aşağıdaki formüle göre  $cm^2$  olarak hesaplanmıştır.  
Başak sapı alanı = (Başak sapı uzunluğu x çevresi)/2

**Bayrak yaprak alanı :** Bayrak yaprak ayası alanı, aşağıdaki formül esas alınarak  $cm^2$  olarak hesaplanmıştır.  
Bayrak yaprak alanı = Uzunluk x Maksimum genişlik x 0.835

**Bayrak yaprak kımı uzunluğu :** Bayrak yaprak boğumu ile bayrak yaprak kımının üst ucu arasındaki kısım ölçülmüş ve değerler cm olarak verilmiştir.

**Bayrak yaprak kımı alanı :** Aşağıdaki formül esas alınarak  $cm^2$  olarak belirlenmiştir.  
Bayrak yaprak kımı alanı = (Bayrak yaprak kımı uzunluğu x çevresi)/2

**Bayrak yaprak boğumu üzerindeki yeşil alan :** Başak alanı, bayrak yaprak alanı, bayrak yaprak kımı alanı ve başak sapı alanı değerlerinin toplanmasından  $cm^2$  olarak hesaplanmıştır.

**Bayrak yaprak boğumu üzerindeki yeşil alan indeksi:** Sap başına bayrak yaprak boğumu üzerindeki yeşil alan değerinin ( $m^2$  olarak)  $m^2$ 'deki sap sayısı ile çarpımından hesaplanmıştır. Metrekaredeki sap sayısı; çiçeklenme başlangıcında, hasat alanı içerisindeki sıralardan birinin 1 m'lik kısmındaki sapların (en az 3 yeşil yaprağa sahip) sayılarak elde edilen değerlerin  $m^2$ 'ye çevrilmesi ile bulunmuştur.

**Bayrak yaprak boğumu üzerindeki yeşil alan süresi:** Bayrak yaprak boğumu üzerindeki yeşil alan indeksinin tane dolun periyodu ile çarpımından hesaplanmış ve sonuçlar gün olarak ifade edilmiştir. Çiçeklenme tarihinden (bitkilerin yaklaşık % 50'sinin başak ortasındaki çiçeklerinde anterlerin dışarı çıkış zamanı) fizyolojik olgunluk dönemine kadar (başak kavuzlarının yaklaşık % 50'sinin sarardığı zaman) geçen gün sayısı, tane dolun periyodu olarak kaydedilmiştir.

**Bayrak yaprak boğumu üzerindeki yeşil alanın fotosentez etkinliği:** Tane veriminin ( $g/m^2$ ) bayrak yaprak boğumu üzerindeki yeşil alan süresine (gün) bölünmesi ile hesaplanmış ve sonuçlar  $g/m^2/gün$  olarak ifade edilmiştir.

**Başaktaki başakçık sayısı :** Olgunlaşma döneminde, hasat alanı içerisinde şansa bağlı olarak seçilen 10 başaktaki başakçıklar sayılmış ve bu değerlerden ortalama başakçık sayısı belirlenmiştir.

**Başaktaki tane sayısı ve ağırlığı :** Başakçık sayımı amacıyla alınan başaklar elle harman edilerek taneleri sayılmış ve ortalaması alınarak Başaktaki tane sayısı bulunmuştur. Elde edilen taneler 0,1 mg duyarlı terazide tartılarak 1 başaktaki ortalama tane ağırlığı belirlenmiştir.

**Tane verimi :** Her parsel için ürün parsel harman makinasıyla harman edilmiş, elde edilen tane ürünü tartılmış ve bu değerler  $kg/da$ 'a çevrilmiştir.

Elde edilen verilere ait varyans analizleri deneme planına uygun olarak yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki karşılaştırmalarda LSD (AÖF) çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

#### **Deneme Yıllarına Ait Bazı İklim Verileri**

Araştırmanın yürütüldüğü ürün yıllarına ait aylık toplam yağış, aylık ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri Çizelge 2'de verilmiştir (Anon., 1995). Bu değerlerin

incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, 1993-94 ve 1994-95 ürün yıllarındaki yıllık toplam yağışlar sırasıyla 318,6 ve 386,1 mm olmuştur. Yağışın miktarı yanında aylara göre dağılımı da farklılık göstermiştir. Gerek çimlenme, çıkış ve ilk büyümenin gerçekleştiği Eylül-Ekim aylarında, gerekse verim yönünden önemli ve bitkilerin generatif gelişme (başaklanma, çiçeklenme, dölleme, tane dolumu) gösterdikleri Haziran-Temmuz dönemindeki yağış miktarı bakımından 1994-95 ürün yılı daha üstün olmuştur. 1993-94 ve 1994-95 ürün yıllarındaki yıllık ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 4,9 ve 5,5 °C'dir. Çimlenme ve ilk büyüme dönemindeki sıcaklık yönünden de 2. ürün yılı daha elverişli olmuştur. ikinci ürün yılında, 1 ürün yılına göre Temmuz ayı sıcaklığının daha düşük ve nispi neminin daha yüksek olması, tane dolumu yönünden daha elverişli bir durum arz etmiştir.

Çizelge 2. Erzurum ilinin ürün yılları ile uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri.

Table 2. The long term averages and cropping seasons values of some climatological factors at Erzurum.

Aylar Months	Toplam yağış (mm) Total rainfall			Ortalama sıcaklık (°C) Mean temperature			Ortalama nispi nem (%) Mean relative humidity		
	1993-94	1994-95	1929-92	1993-94	1994-95	1929-92	1993-94	1994-95	1929-92
Ağustos (August)	13,6	13,9	18,9	18,3	18,6	19,5	53,2	50,3	46,7
Eylül (September)	6,6	8,6	24,7	13,8	15,8	14,9	46,8	49,8	49,2
Ekim (October)	2,3	28,8	44,2	6,5	9,6	8,4	52,0	62,9	60,7
Kasım (November)	31,6	38,3	36,1	-5,7	-1,0	1,6	78,1	82,0	71,3
Aralık (December)	9,1	36,8	23,4	-6,9	-11,4	-5,0	85,3	81,3	75,4
Ocak (January)	9,3	18,1	25,3	-7,9	-9,3	-8,3	77,5	82,0	76,3
Şubat (February)	23,6	10,0	29,6	-9,9	-8,3	-6,9	73,1	82,2	75,0
Mart (March)	31,6	35,3	36,4	-2,1	3,8	-2,7	75,0	78,7	73,8
Nisan (April)	57,5	54,0	53,8	8,2	4,4	5,3	56,7	72,3	64,9
Mayıs (May)	104,7	39,3	73,1	10,7	11,7	10,8	60,7	67,0	60,9
Haziran (June)	14,7	72,5	53,1	14,1	14,4	15,4	52,9	66,7	56,6
Temmuz (July)	14,0	30,5	29,1	19,1	17,9	19,2	51,1	58,8	49,9
Toplam (Total)	318,6	386,1	447,7	4,9	5,5	6,0	63,5	69,5	63,4

### Deneme Yerinin Bazı Toprak Özellikleri

Deneme yeri topraklarının 0-20 cm derinliğinden alınan örneklerin analiz sonuçlarına göre; pH 6.71-7.27, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> miktarı 2.73-4.12 kg/da, K<sub>2</sub>O miktarı 56.3-63.8 kg/da, organik madde miktarı ise % 1.39-1.88 arasında değişmektedir. Her iki ürün yılında toprak tekstürü tınlıdır. Bu sonuçlara göre; deneme yeri toprakları nötr reaksiyonlu (Kacar, 1995), organik madde ve fosfor miktarı yönünden fakir, potasyum miktarı yönünden ise yeterli durumdadır (Topbaş 1987).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

İncelenen karakterlerin ürün yıllarının ortalaması olarak varyans analizi sonuçları Çizelge 3'de; bu karakterlerin ürün yılları, genotipler, ekim sıklıkları ve azot dozlarına göre ortalama değerleri ise Çizelge 4'de verilmiştir.

Ürün yıllarının ve genotiplerin incelenen karakterler üzerindeki etkileri önemli olmuştur. Başak sapı uzunluğu ve başak sapı alanı hariç, diğer karakterlerin ekim sıklıkları ve azot dozlarından önemli derecede etkilendiği ortaya çıkmıştır. Genotiplerin iklim faktörlerine farklı tepki göstermelerinin bir sonucu olarak incelenen karakterler yönünden (bayrak yaprak kını uzunluğu ve bayrak yaprak kını alanı hariç) yıl x genotip interaksiyonları önemli çıkmıştır (Çizelge 3).

### Başak Alanı ve Başak Ağırlığı

1993-94 ve 1994-95 ürün yıllarındaki başak alanı ve başak ağırlığı değerleri sırasıyla 18,0 ve 18,6 cm<sup>2</sup>, 0,233 ve 0,252 g olmuştur (Çizelge 4). İkinci ürün yılının Haziran ayındaki yağış ve sıcaklık koşullarının daha elverişli olması, bu ürün yılında başak alanı ve ağırlığını olumlu yönde etkilemiştir.

Başak alanı genotiplere göre 12,9-21,5 cm<sup>2</sup> arasında değişmiştir. Yayla-305 çeşidi en küçük, Turkey-13 hattı ise en büyük başak alanına sahip olmuştur. Başak ağırlığının genotiplere göre değişimi, başak alanına benzer olmuştur. Yayla-305 çeşidi en hafif (0,192 g), Turkey-13 hattı ise en ağır başağa (0,285 g) sahip olmuştur. Başak alanı ve ağırlığı yönünden genotipler arasında önemli varyasyonların bulunduğu diğer araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (Simpson, 1968; Spiertz ve ark., 1971; Ledent, 1982).

Çizelge 3. Farklı ekim sıklıkları ve azot dozları uygulanan beş kışlık buğday genotipinin bayrak yaprak boğumu üzerindeki yapılarına ait varyans analizi sonuçları.

Table 3. Analysis of variance for the effects of sowing densities and nitrogen doses on structures above the flag leaf node at five winter wheat genotypes.

Varyasyon kaynakları Source of variation	s.d. (df)	F değerleri (F values) (1)									
		Başak alanı Ear area	Başak ağırlığı Ear weight	Başak sapı uzunluğu Peduncle length	Başak sapı alanı Peduncle area	Bayrak yap. alanı Flag leaf area	Bayrak yap. kimi uzun. Flag leaf sheath length	Bayrak yap. kimi alanı Flag leaf sheath area			
Yıllar (Y) Years	1	6,40 *	36,38 **	7,06 **	23,03 **	48,43 **	490,23 **	475,02 **			
Genotipler (G) Genotypes	4	141,16 **	90,44 **	22,21 **	19,52 **	9,66 **	74,38 **	9,18 **			
Ekim sıklıkları (S) Sowing densities	2	47,32 **	26,66 **	0,08	0,58	15,00 **	32,63 **	26,06 **			
Azot dozları (N) Nitrogen doses	3	46,67 **	111,77 **	1,62	1,32	14,81 **	33,59 **	25,53 **			
Y x G	4	2,72 *	15,68 **	6,61 **	6,71 **	10,18 **	1,02	0,06			
Y x S	2	7,67 **	0,42	0,82	0,15	1,98	0,90	1,01			
Y x N	3	1,97	1,68	0,47	1,98	0,51	1,00	1,19			
G x S	8	2,76 **	1,19	0,64	1,19	0,61	1,54	1,75			
G x N	12	0,37	1,71	1,29	0,72	0,96	1,25	0,74			
S x N	6	2,03	0,88	0,52	0,70	0,79	1,34	2,27 *			
Y x G x S	8	1,32	2,46 *	1,03	1,23	0,73	1,57	1,08			
Y x G x N	12	0,47	1,18	0,74	0,58	0,65	0,86	1,05			
Y x S x N	6	1,68	0,58	0,62	0,91	1,51	0,51	0,72			
G x S x N	24	0,42	0,56	1,04	1,04	0,88	1,06	0,68			
Y x G x S x N	24	0,64	0,83	0,61	1,15	0,92	1,37	1,22			
Varyasyon katsayısı (%) Coefficient of variation		13,4	12,6	19,2	25,5	22,7	6,2	12,3			

(1) \* İşaretli F değerleri 0,05 , \*\* işaretli F değerleri 0,01 ihtimal seviyesinde önemlidir.



(1) \* , \*\* significant at the % 5 and % 1 levels of probability, respectively.

Çizelge 3. devamı.  
Table 3. continued.

Varyasyon kaynakları Source of variation	s.d. (df)	F değerleri (F values) (1)										
		Bayrak yaprak boğumu üzerindeki Above flag leaf node					F değeri (F values)					
		Yeşil alan Green area	Yeşil alan indexi Green area index	Yeşil alan süresi Green area duration	Yeşil alanın fotosentez etk. Photosynthetic efficiency of green area	Başaktaki başakçık sayısı Spikelets per spike	Başaktaki tane sayısı Kernels per spike	Başaktaki tane ağırlığı Grain weight per spike	Tane verimi Grain yield			
Yıllar (Y)	1	55,11 **	12,81 **	90,90 **	67,35 **	14,76 **	324,40 **	779,32 **	747,47 **			
Genotipler (G)	4	47,56 **	50,84 **	63,49 **	5,84 **	225,42 **	468,53 **	511,32 **	213,50 **			
Ekim sıklıkları (S)	2	48,27 **	58,70 **	45,56 **	17,76 **	34,27 **	19,17 **	43,63 **	13,36 **			
Azot dozları (N)	3	39,83 **	115,58 **	148,86 **	12,48 **	40,04 **	55,33 **	23,89 **	172,58 **			
Y x G	4	8,25 **	6,41 **	4,65 **	5,82 **	7,79 **	16,82 **	42,90 **	6,68 **			
Y x S	2	5,90 **	10,34 **	13,64 **	17,03 **	4,34 *	0,59	4,45 *	1,96			
Y x N	3	0,65	0,51	4,65 **	2,39	1,63	2,48	0,51	3,83 **			
G x S	8	0,59	1,79	2,17 *	1,50	2,14 *	1,95	2,78 **	1,38			
G x N	12	0,64	1,78	1,94 *	0,65	0,70	0,65	0,25	3,54 **			

S x N	6	4,04	**	1,72	1,66	1,55	2,68	*	1,89	0,55	1,12
Y x G x S	8	0,52		0,72	0,51	0,62	1,19		1,81	1,16	0,45
Y x G x N	12	0,64		1,07	0,94	0,68	0,84		0,80	0,67	0,45
Y x S x N	6	0,47		0,21	0,26	0,28	0,80		0,60	0,37	1,19
G x S x N	24	0,41		0,76	0,80	0,49	0,66		0,65	0,60	0,41
Y x G x S x N	24	0,65		0,56	0,55	1,15	1,11		0,83	0,28	0,80
Varyasyon katsayısı (%)		11,2		13,7	13,8	16,44	6,5		6,6	6,7	8,6
Coefficient of variation											

(1) \* İşaretili F değerleri 0,05 , \*\* işaretili F değerleri 0,01 ihtimal seviyesinde önemlidir.

(1) \*, \*\* significant at the % 5 and % 1 levels of probability, respectively.



Artan ekim sıklığına bağlı olarak başak alanı ve ağırlığı azalmıştır. Ekim sıklığı 350'den 600 tohum/m<sup>2</sup>'ye çıkarıldığında başak alanı 19,7 cm<sup>2</sup>'den 16,7 cm<sup>2</sup>'ye, başak ağırlığı ise 0,257 g'dan 0,228 g'a düşmüştür. Bu sonuçlar, optimum üzerindeki bitki sıklıklarında çiçeklenme öncesi zayıf vejetatif gelişmenin sonucu olarak başak gelişmesi için kullanılabilir karbonhidratların yetersiz kaldığını bildiren Willey ve Holliday'ın (1971) bulguları ile desteklenmektedir. Buna karşılık, azot dozlarına bağlı olarak başak alanı ve başak ağırlığı düzenlik olarak artmış; doz 0'dan 12 kg/da'a çıkarıldığında başak alanı 16,2 cm<sup>2</sup>'den 20,3 cm<sup>2</sup>'ye, başak ağırlığı ise 0,206 g'dan 0,283 g'a çıkmıştır. Bu artışlar, azotun gelişme ve başakçık üretim oranı üzerindeki olumlu etkisinin bir sonucudur (Pearman ve ark., 1978; Kim ve Paulsen, 1986; Palta ve Fillery, 1995).

### **Başak Sapı Uzunluğu ve Başak Sapı Alanı**

Başak sapı uzunluğu ve alanı yönünden genotipler farklı bulunmuştur. En uzun başak sapı Yayla-305 (18,8 cm), en kısa başak sapı ise Turkey-13 (15,3 cm) genotiplerinde ölçülmüştür. Başak sapı alanı yönünden ilk sırada SXL/VEE "S" hattı (8,2 cm<sup>2</sup>), son sırada ise Turkey-13 hattı (5,6 cm<sup>2</sup>) yer almıştır. Azot ve ekim sıklığı uygulamalarının bu iki karakter üzerindeki etkileri önemli olmamıştır (Çizelge 3).

### **Bayrak Yaprak Alanı**

Bayrak yaprak alanı 1993-94 ve 1994-95 ürün yıllarında sırasıyla 16,8 ve 14,2 cm<sup>2</sup> olmuştur (Çizelge 4). Yıllar arasındaki bu farklılık, 1. ürün yılının Mayıs ayındaki yağış miktarı ile 2. ürün yılındaki daha yüksek bitki sıklığının (1. ve 2. ürün yıllarındaki m<sup>2</sup>'deki başak sayıları sırasıyla 494,4 ve 582,3 adet) etkilerinden kaynaklanmış olabilir.

Genotiplerin bayrak yaprak alanları 14,0-17,4 cm<sup>2</sup> arasında değişmiştir. BEZ/CAL//BB hattı en büyük, Yayla-305 çeidi ise en küçük bayrak yaprağına sahip olmuştur. Bayrak yaprak alanı yönünden genotipik farklılıklara diğer araştırmacılar da dikkat çekmişlerdir (Spiertz ve ark., 1971; Nass ve ark., 1976).

Bayrak yaprak alanı ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak azalmışken, azot dozlarına bağlı olarak düzenli şekilde artmıştır. Bayrak yaprak alanı değerleri 350 ve 600 tohum/m<sup>2</sup> sıklıklarında sırasıyla 16,8 ve 14,4 cm<sup>2</sup>, 0 ve 12 kg N/da dozlarında ise sırasıyla 13,8 ve 17,0 cm<sup>2</sup> olmuştur (Çizelge 4). Bu sonuçlar, yüksek bitki sıklığının artan rekabetin sonucu olarak vejetatif gelişmeyi sınırladığını (Willey ve Holliday, 1971; Black Aase, 1982) ve erken dönemde uygulanan azotun yaprak gelişme oranını artırmak suretiyle çiçeklenme dönemindeki yaprak alanını artırdığını bildiren (Nass ve ark., 1976; Ellen, 1987) diğer araştırma bulguları ile uyum içerisindedir.

### **Bayrak Yaprak Kını Uzunluğu ve Bayrak Yaprak Kını Alanı**

Genotiplerin bayrak yaprak kını uzunlukları 15,0 cm (SXL/VEE"S") ile 17,7 cm (Yayla-305), bayrak yaprak kını alanları ise 6,6 cm<sup>2</sup> (SXL/VEE"S") ile 7,3 cm<sup>2</sup> (Turkey-13, BEZ/CAL//BB) arasında değişim göstermiştir. Benzer genotipik farklılıklar Nass ve ark, (1976) ve Ledent (1982) tarafından da belirlenmiştir. Bayrak yaprak kını uzunluğu ve alanı, ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak, yüksek rekabet koşullarının neden olduğu zayıf gelişme sonucunda azalmıştır. Ekim sıklığı 350'den 600 tohum/m<sup>2</sup>'ye çıkarıldığında bayrak yaprak kını uzunluğu 17,0 cm'den 15,9 cm'ye, bayrak yaprak kını alanı ise 7,4 cm<sup>2</sup>'den 6,6 cm<sup>2</sup>'ye düşmüştür. Azotun vejetatif gelişme üzerindeki olumlu etkisi bayrak yaprak kını uzunluğu ve alanı üzerinde de görülmüştür. Azotun 12 kg/da dozu, kontrole göre (0 kg N/da) bayrak yaprak kını uzunluğunu 1,5 cm, alanını ise 1,0 cm<sup>2</sup> artırmıştır.

### **Bayrak Yaprak Boğumu Üzerindeki Yeşil Alan**

Bayrak yaprak boğumu üzerindeki yeşil alan değerleri 1993-94 ve 1994-95 ürün yıllarında sırasıyla 49,8 ve 45,6 cm<sup>2</sup> olmuştur. İkinci ürün yılında birim alanda daha fazla sap oluşması kardeşler arasındaki rekabeti artırmış ve daha zayıf vejetatif gelişmeye neden olmuştur.

Başak, bayrak yaprak, kın ve başak sapı alanlarındaki farklılıklara bağlı olarak bayrak yaprak boğumu üzerindeki toplam Yeşil alan da genotiplere göre önemli derecede farklı olmuştur. Turkey-13 hattı en büyük (51,3 cm<sup>2</sup>), Yayla-305 çeidi ise en küçük (40,2 cm<sup>2</sup>) bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alana sahip olmuştur.

Artan ekim sıklığına bağlı olarak bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan önemli oranda azalmıştır. 350, 475 ve 600 tohum/m<sup>2</sup> sıklıklarından sırasıyla 51,7, 47,7 ve 44,3 cm<sup>2</sup>'lik değerler elde edilmiştir. Bu sonuç, yüksek bitki sıklıklarında bitki içi ve bitkiler arası rekabetin artması yüzünden, fotosentez organlarındaki gelişmenin daha zayıf olduğunu bildiren diğer araştırma bulguları ile uyum içerisindedir (Willey ve Holliday, 1971; Ellen 1987).

Azotun 0, 4, 8 ve 12 kg/da dozlarından elde edilen bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan değerleri sırasıyla 43,8, 45,9, 49,3 ve 51,8 cm<sup>2</sup> olmuştur. Pearman ve ark, (1978) ve Yunusa ve Sedgley (1992) gibi araştırmacılar da azotun, hızlı ve erken gelişmeyi sağlamak suretiyle çiçeklenmedeki Yeşil alanı artırdığını bildirmişlerdir.

### **Bayrak Yaprak Boğumu Üzerindeki Yeşil Alan İndeksi**

1993-94 ve 1994-95 ürün yıllarında sırasıyla 3,60 ve 3,41 olarak hesaplanmıştır. Birim alandaki sap sayısı birinci ürün yılında daha düşük olmasına rağmen (1. ve 2. ürün

yıllarında sırasıyla 724,8 ve 748,1 sap/m<sup>2</sup>), bu ürün yılında bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alanın daha yüksek olması, bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan indeksinin de yüksek çıkmasını sağlamıştır.

Bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan indeksi genotiplere göre 2,82-3,85 arasında değişmiştir. Doğu-88 çeidi en yüksek, Yayla-305 çeidi ise en düşük değere sahip olmuştur. Bu farklılık, birin alandaki sap sayısı ve sap başına Yeşil alan değerinin genotiplere göre değişmesinden kaynaklanmıştır.

Bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan indeksi, ekim sıklığı 350 den 475 tohum/m<sup>2</sup>'ye çıkarıldığında önemli oranda artmış iken, 475'den 600 tohum/m<sup>2</sup>'ye çıkarıldığında önemli bir artış olmamıştır (Çizelge 4). Bu durum, aşırı bitki sıklığının bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alanı sınırlayıcı etkisinin bir sonucudur (Black ve Aase, 1982).

Azotun 0, 4, 8 ve 12 kg/da'lık dozlarında bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan indeksleri önemli oranlarda artarak sırasıyla 2,83, 3,34, 3,78 ve 4,07 olmuştur. Azot, sap sayısını ve fotosentez organlarının büyüklüklerini olumlu yönde etkilemek suretiyle, bayrak yaprak boğumu üzerindeki yeşil alan indeksini artırmıştır (Nass ve ark., 1978; Bulman ve Hunt, 1988).

#### **Bayrak Yaprak Boğumu Üzerindeki Yeşil Alan Süresi**

Bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan süresi 1993-94 ve 1994-95 ürün yıllarında sırasıyla 105,4 ve 121,2 gün olmuştur. Birinci ürün yılında daha yüksek Yeşil alan indeksi olmasına rağmen, Yeşil alan süresinin ikinci ürün yılında daha yüksek çıkması; ikinci ürün yılında çiçeklenme sonrası daha elverişli iklim koşullarına bağlı olarak, tane dolum periyodunun daha uzun sürmesinden kaynaklanmıştır (1. ve 2. ürün yıllarındaki tane dolum periyotları sırasıyla 29,2 ve 35,4 gün).

**Çizelge 4.** Ekim sıklıklarının ve azot dozlarının kışlık buğday genotiplerinde bayrak yaprak boğumu üzerindeki yapılaraya etkisi (1).

**Table 4.** The effects of sowing densities and nitrogen doses on structures above the flag leaf node in winter wheat genotypes (1).

Yıllar (Years)	Başak alanı Ear area (cm <sup>2</sup> )	Başak ağırlığı Ear weight (g)	Başak sapı uzunluğu Peduncle length (cm)	Başak sapı alanı Peduncle area (cm <sup>2</sup> )	Bayrak yap. alanı Flag leaf area (cm <sup>2</sup> )	Bayrak yap. kım uzun. Flag leaf sheath length	Bayrak yap. kım alanı Flag leaf sheath area (cm <sup>2</sup> )
1993-94	18,0 b	0,233 b	17,5 a	7,3 a	16,8 a	17,7 a	8,0 a
1994-95	18,6 a	0,252 a	16,6 b	6,4 b	14,2 b	15,3 b	6,0 b
<b>Genotipler</b>							
Yayla-305	12,9 d	0,192 c	18,8 a	7,1 ab	14,0 c	17,7 a	6,8 ab
Doğu-88	20,5 a	0,258 b	17,0 ab	6,9 ab	15,2 bc	16,2 b	7,0 ab
SXL/VEE"S"	19,4 b	0,244 b	18,6 a	8,2 a	14,8 bc	15,0 c	6,6 b
BEZ/CAL//B	17,1 c	0,235 b	16,6 ab	6,5 bc	17,4 a	17,3 a	7,3 a
Turkey-13	21,5 a	0,285 a	15,3 b	5,6 c	16,0 ab	16,3 b	7,3 a
<b>Ekim sıklıkları (tohum/m<sup>2</sup>) Sowing densities (seed/m<sup>2</sup>)</b>							
350	19,7 a	0,257 a	17,0	7,0	16,8 a	17,0 a	7,4 a
475	18,5 b	0,243 ab	17,0	6,8	15,1 b	16,5 a	7,1 a
600	16,7 c	0,228 b	17,1	6,7	14,4 b	15,9 b	6,6 b
<b>Azot dozları Nitrogen doses (kg/da)</b>							

0	16,2	d	0,206	b	17,6	7,2	13,8	c	15,7	b	6,5	b
4	17,6	c	0,225	b	17,0	6,7	14,9	bc	16,4	ab	6,8	ab
8	19,1	b	0,256	a	16,6	6,8	16,2	ab	16,7	a	7,2	ab
12	20,3	a	0,283	a	16,9	6,8	17,0	a	17,2	a	7,5	a

(1) Aynı sütündeki faktörler içerisinde aynı harf ile işaretlenen ortalamalar birbirinden farklıdır.

(1) The means in columns with the same letter within variable are not significantly different.

Çizelge 4. devamı.  
Table 4. continued.

	Bayrak yaprak boğumu üzerindeki Above flag leaf node							Başaktaki tane sayısı Kernels per spike	Başaktaki tane ağırlığı Gram weight per spike (g)	Tane verimi Gram yield (kg/da)						
	Yeşil alan Green area (cm <sup>2</sup> )	Yeşil alan indeksi Green area index	Yeşil alan süresi Green area duration (gün) days	Yeşil alanın fotosentez etk. Photosynthetic efficiency of green area (g/m <sup>2</sup> /gün)	Başaktaki başakçık sayısı Spikelets per spike	Başaktaki tane sayısı Kernels per spike	Başaktaki tane ağırlığı Gram weight per spike (g)									
Yıllar (Years)	49,8	a	3,60	a	105,4	b	3,46	b	13,5	b	25,3	b	0,824	b	356,9	b
1993-94	45,6	b	3,41	b	121,2	a	3,99	a	13,8	a	28,8	a	1,002	a	468,7	a
Genotipler Genotypes	40,2	c	2,82	c	88,6	d	3,56	b	11,1	c	19,9	c	0,677	d	306,9	d
Yayla-305	49,8	a	3,85	a	126,4	a	3,77	a	14,2	a	29,9	a	1,051	d	467,8	a
Doğu-88	48,6	b	3,75	a	119,0	b	3,73	a	14,8	a	30,1	a	0,966	b	436,0	b
SXL/VEE"S"	48,6	b	3,54	b	112,4	c	3,58	b	13,4	b	24,9	b	0,822	c	389,9	c
BEZ/CAL//B	51,3	a	3,56	b	120,2	a	3,99	b	14,7	a	30,0	a	1,049	a	463,4	a
Turkey-13																
Ekim sıklıkları																



A. ÖZTÜRK ve Ş. AKTEN: KIŞLIK BUĞDAYDA BAYRAK YAPRAK BOĞUMU ÜZERİNDEKİ YAPILARIN EKİM SIKLIĞI VE AZOT DOZLARINA TEPKİSİ

(tohum/m <sup>2</sup> ) Sowing densities (seed/m <sup>2</sup> )	51,1 47,7 44,3	a b c	3,12 3,68 3,72	b a a	102,2 119,0 118,7	b a a	4,00 3,62 3,57	a b b	14,1 13,7 13,2	a b b	27,7 27,0 26,2	a b c	0,945 0,921 0,873	a b c	398,8 424,3 415,3	b a a
Azot dozları Nitrogen doses (kg/dâ)	43,8 45,9 49,3 51,8	d c b a	2,83 3,34 3,78 4,07	d c b a	88,7 106,5 123,3 134,8	d c b a	3,91 3,90 3,68 3,42	a a a b	12,9 13,5 13,9 14,3	c b a a	25,2 26,6 27,7 28,,3	c b a a	0,875 0,900 0,932 0,945	c b a a	339,0 407,2 447,8 457,1	c b a a



Genotiplerin bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan süreleri 88,6-126,4 gün arasında değişmiştir. Yayla-305 çeidi en düşük, Doğu-88 çeidi en yüksek değere sahip olmuştur. Borghi ve ark, (1992) tarafından yürütülen bir araştırmada da bu karakter yönünden önemli genotipik farklılıklar belirlenmiş ve 123,0 -133,1 gün arasında değişen değerler elde edilmiştir.

Ekim sıklığının 350'den 475 tohum/m<sup>2</sup>'ye çıkarılması, bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan süresini önemli oranda artırmıştır (sırasıyla 102,2 ve 119,0 gün). Bu sonuç, ekim sıklığının 475 tohum/m<sup>2</sup>'ye çıkarılması ile bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan indeksinde meydana gelen artışın, tane dolun periyodunun kısalmasından doğan kayıpları fazlası ile telafi ettiğini göstermektedir (350 ve 475 tohum/m<sup>2</sup> sıklıklarındaki tane dolun periyotları sırasıyla 32,8 ve 32,3 gün). Ancak, 600 tohum/m<sup>2</sup> sıklığında tane dolun periyodunun daha da kısalması (31,8 gün), bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan süresinin (118,7 gün) önemsiz de olsa azalmasına neden olmuştur (Çizelge 4). Bu sonuçlar, aşırı bitki sıklığının, Yeşil dokulardaki yaşlanmayı hızlandırmak ve tane dolun periyodunu kısaltmak suretiyle Yeşil alan süresini sınırladığını göstermektedir (Darwinkel ve ark., 1977; Mohiuddin ve Croy, 1980).

Azot dozları, bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan süresini önemli oranlarda artırmış; 0, 4, 8 ve 12 kg N/da dozlarından elde edilen değerler sırasıyla 88,7, 106,5, 123,3 ve 134,8 gün olmuştur. Bu sonuç, azotun buğdayın gelişmesi üzerine farklı dönemlerdeki çok yönlü etkisinin; yani kardeşlenme; gelişme oranı ve dokuların Yeşil kalma süresi üzerindeki olumlu etkisinin bir yansımasıdır (Khalifa, 1973; Spiertz ve Haar, 1978; Scalet ve ark., 1991).

### **Başaktaki Başakçık ve Tane Sayısı ile Başaktaki Tane Ağırlığı**

Başaktaki başakçık ve tane sayısı ile başaktaki tane ağırlığı değerleri 1994-95 ürün yılında daha yüksek olmuştur. Bu durum, ikinci ürün yılının çiçeklenme sonrası döneminin nem ve sıcaklık yönünden daha elverişli olmasından kaynaklanmıştır. Nitekim, çiçeklenme sonrası kuraklık ve yüksek sıcaklıklar, asimilatlar yönünden başak içi rekabeti artırmak suretiyle tane seti dökülmesine neden olmakta, başak merkezinden uzak başakçıklarda fertil çiçek sayısını ve netice olarak başaktaki tane sayısı ve ağırlığını azaltmaktadır (Innes ve Blackwel, 1981; Steduto ve ark., 1986).

Genotiplerden SXL/VEE"S" hattı en yüksek başakçık ve tane sayısına, Doğu-88 çeşidi ise en yüksek başakta tane ağırlığına sahip olmuştur. Ekim sıklığındaki artışın bu üç karakter üzerindeki etkisi de olumsuz olmuştur. Sıklık 350'den 600 tohum/m<sup>2</sup>'ye çıkarıldığında başakçık sayısı 14,1'den 13,2'ye, tane sayısı 27,7'den 26,2'ye, tane ağırlığı ise 0,945 g'dan 0,873 g'a düşmüştür. Bu durum, yüksek ekim sıklığında artan rekabetin

sonucu olarak, başak gelişmesi için kullanılabilir asimilatların yetersiz kalmasından kaynaklanmıştır (Kim ve Paulsen, 1986; Bulman ve Hunt, 1988; R uegger ve ark., 1993).

Artan azot dozlarına bağlı olarak başaktaki başakcık sayısı, tane sayısı ve tane ağırlığı önemli oranlarda artmıştır. Azotun 12 kg/da'lık dozu, kontrole göre (0 kg N/da) başaktaki başakcık sayısını 1,4 adet, tane sayısını 3,1 adet, başaktaki tane ağırlığını ise 0,07 g artırmıştır. Başaktaki başakcık sayısı ve tane sayısındaki artışlar, azotun başakcık üretim oranı, farklılaşan yumurtalık sayısı ve  i ek fertilitesi üzerindeki olumlu etkisinin bir sonucudur (Kim ve Paulsen, 1986; Martin ve ark., 1990). Azot dozlarına bağlı olarak başaktaki tane ağırlığındaki artış ise; tek tane ağırlığının değil, başaktaki tane sayısındaki artışın bir yansımasıdır (Pearman ve ark., 1978; Whingwiri ve Kemp, 1980).

### **Bayrak Yaprak Boğumu  zerindeki Yeşil Alanın Fotosentez Etkinliği**

Bayrak yaprak boğumu  zerindeki Yeşil alanın fotosentez etkinliği 1.  r n yılında 3,46 g/m<sup>2</sup>/gün iken, 2.  r n yılında 3,99 g/m<sup>2</sup>/gün olmuştur. Çiçeklenme sonrası nem ve sıcaklık koşullarının 2.  r n yılında daha elverişli olması, bu ürün yılında, birim Yeşil alan süresi başına daha fazla tane verimi elde edilmesine imkan sağlamıştır. Nitekim, tane dolum dönemindeki nem yetersizliği ve yüksek sıcaklıkların net asimilasyon oranını azaltmak suretiyle tane verimini olumsuz etkilediği diğer araştırmacılar tarafından da rapor edilmiştir (Spiertz ve Vos, 1985; Guinta ve ark., 1995).

Denemeye alınan genotiplerden Turkey-13 hattı en yüksek (3,99 g/m<sup>2</sup>/gün), Yayla-305  eşidi ise en düşük (3,56 g/m<sup>2</sup>/gün) fotosentez etkinliğine sahip olmuştur. R uegger ve ark. (1993), fotosentez oranındaki farklılıkların asimilat talebinden kaynaklandığını; daha yüksek potansiyel depo kapasitesine (tane/başak) sahip genotiplerde fotosentez oranının da yüksek olduğunu bildirmişlerdir, Nitekim bu araştırma sonucunda da, başaktaki tane sayısı yüksek olan genotipler, daha yüksek fotosentez etkinliğine sahip olmaları ile dikkat çekmişlerdir ( izelge 4).

Ekim sıklığı ve azot dozlarındaki artışlar, bayrak yaprak boğumu  zerindeki Yeşil alanın fotosentez etkinliğinin olumsuz etkilemiştir. Bayrak yaprak boğumu  zerindeki Yeşil alanın fotosentez etkinliği, ekim sıklığı 350'den 600 tohum/m<sup>2</sup>'ye çıkarıldığında 4,00'dan 3,57 g/m<sup>2</sup>/gün'e, azot dozu 0'dan 12 kg/da'a çıkarıldığında ise 3,91'den 3,42 g/m<sup>2</sup>/gün'e düşmüştür. Yüksek ekim sıklıklarında güneş işığının engellenmesi ve artan rekabet, yüksek azot dozlarında ise aşırı vejetatif gelişmeye bağlı gölgeleme ve artan solunum kayıpları yüzünden fotosentetik dokuların tane üretimindeki etkinliğinin giderek azaldığını diğer araştırmacılar da rapor etmişlerdir (Khalifa, 1973; Pearman ve ark., 1978; Ellen, 1987; R uegger ve ark., 1993).

### **Tane Verimi**

Deneme faktörlerinin ortalaması olarak 1. ve 2. ürün yıllarındaki tane verimleri sırasıyla 359,6 ve 468,7 kg/da olmuştur. Yetiştiricilik yönünden 2. ürün yılındaki iklim koşullarının daha uygun olması, bu ürün yılında daha yüksek tane verimlerinin elde edilmesine imkan sağlamıştır. En yüksek tane verimi Doğu-88 (467,8 kg/da), en düşük tane verimi ise Yayla-305 (306,9 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir.

Uygulanan ekim sıklıkları tane verimini önemli derecede etkilemiş; 350, 475 ve 600 tohum/m<sup>2</sup> sıklıklarından sırasıyla 398,8, 424,3 ve 415,3 kg/da tane verimi elde edilmiştir. Bu sonuçlar, ekim sıklığı arttıkça belli bir sınıra kadar tane veriminin arttığını, belli bir sınırdan sonra ise tane veriminde azalmaların olduğunu bildiren diğer araştırma bulguları ile uyum içerisindedir (Roth ve ark., 1984; Akkaya, 1994).

Tane verimi azot dozlarından önemli derecede etkilenmiştir. Azotun 0, 4, 8 ve 12 kg/da dozlarına karşılık sırasıyla 339,0, 407,2, 447,8 ve 457,1 kg/da tane verimleri elde edilmiştir. Artan azot dozlarına genotiplerin tepkisi giderek azalmış, 8 ve 12 kg/da dozları arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. Bu çalışmada olduğu gibi, azot dozlarındaki artışların birim alandaki başak sayısı ve başaktaki tane sayısını artırmak suretiyle tane verimi artırdığı çok sayıdaki araştırma ile ortaya konmuştur (Pearman ve ark., 1978; Martin ve ark., 1991; Palta ve Fillery, 1995).

## SONUÇ

Bu çalışmada ekim sıklığı ve azot dozlarının kışlık buğdayda bayrak yaprak boğumu üzerindeki yapılara etkileri incelenmiştir.

Yıllık yağışın miktarı ve aylara göre dağılımındaki farklılara bağlı olarak incelenen karakterler yönünden ürün yılları arasındaki farklar önemli bulunmuştur.

Yılların birlikte analizi sonucunda, incelenen karakterler yönünden genotipler arasındaki farklar önemli çıkmıştır. Bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan indeksi, bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan süresi, başaktaki tane ağırlığı ve tane verimi yönünden Doğu-88 çeşidi; başak alanı, başak ağırlığı, bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan ve bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alanın fotosentez etkinliği yönünden Turkey-13 hattı; başak sapı alanı, başaktaki başakçık sayısı ve başaktaki tane sayısı yönünden SXL/VEE"S" hattı; bayrak yaprak alanı ve bayrak yaprak kımı alanı yönünden BEZ/CAL//BB hattı; başak sapı uzunluğu ve bayrak yaprak kımı uzunluğu yönünden ise Yayla-305 çeşidi ilk sırada yer almıştır.

Ekim sıklığındaki artışlara bağlı olarak bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan, bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alanın fotosentez etkinliği, başaktaki

başakçık ve tane sayısı ile başaktaki tane ağırlığı azalmış; bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan indeksi ise artmıştır. En yüksek tane verimi ve bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alan süresi değerleri 475 tohum/m<sup>2</sup> sıklığından elde edilmiştir. Bu sonuçlar, aşırı ekim sıklıklarındaki tane sayısı ve tane ağırlığı kayıplarının, başak sayısındaki artışlar ile telafi edilemediğini göstermektedir. Erzurum ekolojik koşullarında, optimum vejetatif ve generatif gelişme için 475 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığının uygun olduğu söylenebilir.

Artan azot dozlarının bayrak yaprak boğumu üzerindeki Yeşil alanın fotosentez etkinliği üzerindeki etkisi olumsuz, diğer karakterler üzerindeki etkisi ise olumlu olmuştur. Azot uygulamalarındaki artış bir yandan birim alandaki tane sayısını artırmak suretiyle verim artışı sağlarken, diğer yandan aşırı vejetatif gelişmeyi ve rekabeti teşvik etmekle de fotosentez oranını azaltmaktadır. Nitekim, fotosentez alanı ve süresi yönünden her azot dozuna önemli bir reaksiyon olmuşken; başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığının azot dozlarına tepkisi giderek azalmış ve verim yönünden olduğu gibi 8 ve 12 kg N/da dozları farksız bulunmuştur. Sonuçlar, benzer Yetiştiricilik koşulları için dekara 8 kg N uygulamasının yeterli olduğunu ortaya koymuştur.

#### LİTERATÜR LİSTESİ

Akkaya, A. 1993. Fosforlu gübre miktar ve uygulama yöntemlerinin kışlık buğdayda verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Atatürk Üni. Zir. Fak. Der. 24 : 36-50.

Akkaya, A. 1994. Erzurum koşullarında farklı ekim sıklıklarının iki kışlık buğday çeşidinde verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Doğa, Tar. ve Or. Der. 18: 161-168.

Akkaya, A. ve Ş. Akten. 1989. Erzurum kıraç koşullarında farklı ekim zamanlarının kışlık buğdayın verim ve bazı verim öğelerine etkisi. Doğa, Tar. ve Or. Der. 13: 913-923.

Anonim. 1995. T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Raporları. Erzurum.

Black, A., and J.K. Aase. 1982. Yield component comparisons between USA and USSR winter wheat cultivars. Agron. J. 74: 436-441.

Borghini, B., M. Guiducci, M. Corbellini, and M. Monotti. 1992. Attempts at avoiding the yield constraints of bread wheat in Mediterranean environments. J. Agron. and Crop Sci. 168: 49-60.

Bulman, P., and L.A. Hunt. 1988. Relationships among tillering, spike number and grain yield in winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in Ontario. Can. J. Plant Sci. 68: 583-596.

Darwinkel, A., B.A. Hag, and J. Kuizenga. 1977. Effect of sowing date and seed rate on crop development and grain production of winter wheat. *Neth. J. Agric. Sci.* 25 : 83-94.

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.

Guinta, F., R. Motzo, and M. Deidda. 1995. Effects of drought on leaf area development, biomass production and nitrogen uptake of durum wheat growing in a Mediterranean environment. *Aust. J. Agric. Res.* 46 : 99-111.

Hsu, P., and P.D. Walton. 1971. Relationships between yield and its components and structures above the flag leaf node in spring wheat. *Crop Sci.* 11 : 190-193.

Innes, P., and 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.

Kacar, B. 1995. Toprak Analizleri : Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Ankara Üni. Zir. Fak. Eğitim ve Geliştirme Vakfı Yay. No: 3. Ankara. s. 705.

Khalifa, M.A. 1973. Effects of nitrogen on leaf area index, leaf area duration, net assimilation rate, and yield of wheat, *Agron. J.* 65 : 253-256.

Kim, N.I. and G.M. Paulsen. 1986. Response of yield attributes of isogenic tall, semidwarf, and doubledwarf winter wheats to nitrogen fertilizer and seeding rates. *J. Agron. and Crop Sci.* 156 : 197-205.

Ledent, J.F. 1982. Morphology and yield in winter wheat grown in high yielding conditions. *Crop Sci.* 22: 1115-1120.

Lupton, F.G.H., R.H. Oliver, and P. Ruckenbauer. 1974. An analysis of the factors determining yield in crosses between semidwarf and taller wheat varieties. *J. Agric. Sci.* 82 : 483-496.

Martin, M., F. Miceli, G. Mosca, and G. Zerbi. 1990. Influence of nitrogen level and timing of application on the yield of winter wheat varieties. *Agr. Med.* 120 : 129-137.

Martin, M., F. Miceli, G. Mosca, and G. Zerbi. 1991. Dry matter and nitrogen relocation in *Triticum aestivum* as affected by nitrogen level and timing of application. *Agr. Med.* 121 : 244-250.

Mohiuddin, S.H., and L.I. Croy. 1980. Flag leaf and peduncle area duration in relation to winter wheat grain yield. *Agron. J.* 72 : 299-301.

Nass, H.G. 1973. Determination of characters for yield selection in spring wheat. *Can. J. Plant Sci.* 53 : 755-762.

Nass, H.G., J.A. Mcleod, and M. Suzuki. 1976. Effects of nitrogen application on yield, plant characters, and N levels in grain of six spring wheat cultivars. *Crop Sci.* 16 : 877-879.

Palta, J.A., and R. P. Fillery. 1995. N application increases preanthesis contribution of dry matter to grain yield in wheat grown on a duplex soil. *Aust. J. Agric. Res.* 46 : 507-518.

Pearman, I., S. M. Thomas, and G.N. Thorne. 1978. Effect of nitrogen fertilizer on growth and yield of semidwarf and tall varieties of winter wheat. *J. Agric. Sci. Camb.* 91 : 31-45.

Roth, G.V., H.G. Marshall, O.E. Hatley, and R.R. Hill. 1984. Effect of management practices on grain yield, test weight, and lodging of softred winter wheat. *Agron. J.* 76: 379-383.

Rüegger, A., M. Winzeler, and H. Winzeler. 1993. The influence of different nitrogen levels and seeding rates on the dry matter production and nitrogen uptake of spelt (*Triticum spelta* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L.) under field conditions. *J. Agron. and Crop Sci.* 171: 124-132.

Scalet, M., F. Miceli, M. Martin, and G. Zerbi. 1991. Proteolysis in flag leaves of wheat as related to different levels and timing of nitrogen supply. *J. Agron. and Crop Sci.* 166: 259-267.

Simpson, G.M. 1968. Association between grain yield per plant and photosynthetic area above the flag leaf node in wheat. *Can. J. Plant Sci.* 48: 253-260.

Slafer, G.A., and D.J. Miralles. 1992. Green are duration during the grain filling period on an Argentine wheat cultivars as influenced by sowing date, temperature and sink strength. *J. Agron. and Crop Sci.* 168 : 191-200.



Spiertz, J. H. J., and H. Haar. 1978. Differences in grain growth, crop photosynthesis and distribution of assimilates between a semidwarf and a standart cultivar of winter wheat. *Neth. J. Agric. Sci.* 26: 233-249.

Spiertz, J.H.J., and J. Vos. 1985. Grain growth of wheat its limitation by carbohydrate and nitrogen supply. In *Wheat Growth and Modelling*. Plenum Press. New York. p 407.

Spiertz, J.H.J., B.A.Hag, and L.J.P. Kupers. 1971. Relation between green area duration and grain yield in some varieties of spring wheat. *Neth. J. Agric. Sci.* 19: 211-222.

Steduto, P., A. Alvino, V. Magliulo, and L. Sisto. 1986. Analysis of the physiological and reproductive responses of five wheat varieties under rainfed and irrigated conditions in Southern Italy. Drought resistance in plants: 131-149. Meeting held in Amalfi. 19 to 23 October 1986. Belgium.

Topbaş, M.M. 1987. Azotlu Gübreler. Selçuk Üni. Yay. No: 36. Zir. Fak.Yay. No: 7. Konya, s. 176.

Whingwiri, E.E., and D.R. Kemp. 1980. Spikelet development and grain yield of the wheat ear in response to applied nitrogen. *Aust. J. Agric. Res.* 31: 637-647.

Willey, R.W., and R. Holliday. 1971. Plant population, shating and thinning studies in wheat. *J. Agric. Sci. Camb.* 77 : 453-461.

Yunusa, I.A.M., and R.H. Sedgley. 1992. Reduced tillering spring wheats for heavy textured soil in a semiarid Mediterranean environment. *J. Agron. and Crop Sci.* 168: 159-168.