



## Makarnalık buğdayda verim öğelerinin sıcaklık stresine tepkisi

### *Heat stress response of yield components in durum wheat*



Sertaç Tekdal<sup>1</sup>, Mehmet Yıldırım<sup>2</sup>, Hasan Kılıç<sup>3</sup>

<sup>1</sup>GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Diyarbakır, Türkiye

<sup>2</sup>Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, Türkiye

<sup>3</sup>Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl, Türkiye

#### MAKALE BİLGİSİ

Geliş Tarihi: 15 Haziran 2017  
Revizyon Tarihi: 11 Temmuz 2017  
Kabul Tarihi: 14 Temmuz 2017  
Elektronik Yayın Tarihi: 19 Ekim 2017  
Basım: 1 Kasım 2017

#### Ö Z E T

Diyarbakır koşullarında 2010–2011 ve 2011–2012 yetiştirme sezonlarında yürütülen bu çalışmada bazı durum buğday genotiplerinin stres koşullarında verim öğelerinin tepkisi incelenmiştir. Araştırmada farklı özelliklere sahip 13 adet makarnalık buğday genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Deneme, sulu şartlarda tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak normal ve geç ekim şeklinde kurulmuştur. Genotipler hasat indeksi, başak uzunluğu, başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta başakçık sayısı yönünden incelenmiştir. Geç ekimle sağlanan stres koşullarında hasat indeksinde önemli bir değişim olmazken, başak uzunluğu, başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta başakçık sayısında önemli düşüşler görülmüştür. Ayrıca genotiplere ait veriler kullanılarak oluşturulan biplot grafiklerinde hem normal hem de stres koşullarında hasat indeksinin verimle ilişkili olduğu görülmektedir.

**Keywords:** Durum buğday, Sıcaklık stresi, Biplot analizi

#### A B S T R A C T

In this study, the reaction of yield components of some durum wheat genotypes were researched in stress conditions in Diyarbakır location during 2010-2011 and 2011-2012 growing seasons. Thirteen durum wheat genotypes with different characters were used as material. The experiment were established as a randomized complete block split design with three replications in irrigated conditions as normal and late planting. Harvest index, spike length, spike number per unit area, kernel number per spike and spikelet number per spike of genotypes were evaluated. It has not been seen an important variation in the harvest index while it have been significance decreases in the spike length, spike number per unit area, kernell number per spike and spikelet number per spike in the stress conditions formed with late planting. Also according to biplot graphs, it has been seen that grain yield has significant relationships with harvest index at normal and heat stress conditions.

**Anahtar sözcükler:** Durum wheat, Heat stress, Biplot analyses

## 1. Giriş

Makarnalık buğdayların uzun yıllardan beri yetiştirilmelerinden dolayı hem ülkemiz hem de Ortadoğu ülkeleri ana üretici ülkeler olarak bilinmektedir (1). Türkiye yıllık yaklaşık 3 milyon ton makarnalık buğday üretimi ile dünyanın en önemli üretici ülkeleri arasında yer almaktadır. Üretim özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi ile Orta Anadolu Bölgelerinde ve bir miktar da Ege Bölgesinde (Denizli-Manisa) yapılmaktadır

(2). Günümüzde durum buğdayın üretim miktarının artırılması yanında kalitesinin de artırılması ayrı bir önem taşımaktadır. Bu amaçla kaliteli durum buğday üretimine sahip ülkemizde toplam buğday üretimi içerisinde durum buğday üretiminin artırılması gerekmektedir (3).

Yüksek sıcaklık stresi, bitkilerin büyüme ve gelişmesini sınırlayan abiyotik stres koşullarından biridir (4) ve birçok önemli tarımsal ürün grubunun verimliliğini sınırlandırmaktadır. Buğdayda stres faktörü, fenolojik

gelişmenin dönemine göre değişik biçimlerde etkisini göstermektedir. Çiçeklenme döneminden önce ortaya çıkan stres; birim alandaki başak sayısı, başaktaki fertil başakçık sayısı ve başaktaki tane sayısının azalmasına neden olmaktadır (5).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde buğdayda çiçeklenme ve tane dolum döneminde 35-40 °C'lere varan yüksek sıcaklıklardan sonra buğdayda oluşan verim ve kalite kayıpları bölge çiftçisinin yıllardır şikayet konusu olmuştur (6). Bölgede çalışmış olan bitki ıslahçıları GAP projesi ile sulanan ve yağışa dayalı yetiştiricilik yapılan alanlarda özellikle tane dolum dönemindeki yüksek sıcaklıklardan kaynaklanan verim ve kalite kayıplarının önüne geçilemediğini bildirmişlerdir (7). Kurak ve sıcak bir iklimin hâkim olduğu Güneydoğu Anadolu bölgesinde dane doldurma dönemindeki yüksek sıcaklık makarnalık buğday verimini sınırlayan en büyük faktördür. Yeterli yağış ve neme rağmen Mayıs ayında seyreden birkaç günlük yüksek sıcaklığın sonucunda, cılız ve tane iriliği düşük üründen kaynaklanan önemli verim düşüşleri meydana gelmektedir. Meteorolojik verilere göre uzun yıllar maksimum sıcaklıklar; Diyarbakır'da Nisan-Mayıs-Haziran aylarında 31.7 – 38.1 – 41.2 °C 'yi, Şanlıurfa'da 33.9 – 40.0 – 41.6 °C'yi, Mardin'de 30 – 35.4 – 40 °C'yi, Batman'da 33.2 – 38.5 – 42.5 °C'yi bulmuştur. Ancak bu yüksek sıcaklıklar hem çiftçileri hem de sanayicileri olumsuz yönde etkilemesine rağmen, Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında sıcak stresinin etkisini değerlendirmek üzere yeterli çalışma yapılmamıştır (5).

Bu çalışmada, bazı makarnalık buğday genotiplerinin verim öğelerinin sıcaklık stresine karşı tepkileri incelenmiştir.

## 2. Gereç ve Yöntem

Çalışma, 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştirme sezonlarında GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında 13 adet durum buğday genotipiyle gerçekleştirilmiştir. Genotiplere ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde ana parsellere ekim zamanı alt parsellere genotipler gelecek şekilde üç tekrerrürlü olarak kurulmuştur. Normal ekim zamanı uygulamasında ekim işlemi 2010-2011 yetiştirme sezonunda 6 Kasım, 2011-2012 yetiştirme sezonunda ise 3 Kasım'da yapılmıştır. Geç ekim uygulamasında ise 2010-2011 yetiştirme sezonunda 3 Mart, 2011-2012 yetiştirme sezonunda ise 26 Şubat tarihlerinde ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Tüm şartlarda kuraklık stresini bertaraf etmek amacıyla sulama yapılmış ve toprakta stres oluşmayacak şekilde normal ekimde sadece süt olum döneminde bir kez, geç ekimde ise başaklanma ve süt olum döneminde iki kez gerçekleştirilmiştir. Deneme parselleri 6 sıra x 0.2 m x 5 m = 6 m<sup>2</sup>'den oluşmuştur. En uygun ekim normu olan 500 tohum/m<sup>2</sup> kullanılmıştır. Denemelerde dekara 8 kg saf fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve 16 kg saf azot (N) kullanılmıştır. Azotun yarısı ve fosforun tamamı ekimle birlikte, kalan azotun yarısı ise kardeşlenme döneminde uygulanmıştır. Denemelerde yabancı ot kontrolü için kardeşlenme döneminde bir kez ilaçlama yapılmış olup, hasat işlemleri ise parsel biçerdöveri ile Temmuz ayı başında yapılmıştır. Deneme yerine ait sıcaklık değerleri, nisbi nem ile yağış miktarı Tablo 2'de; toprak özellikleri ise Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 1:** Araştırmada kullanılan genotiplerin menşesine ait bilgiler.

Genotip	Islahçı Kuruluş veya Menşei
Sorgül	Yerel popülasyon (Güneydoğu Anadolu Bölgesi)
Bağacak	Yerel popülasyon (Güneydoğu Anadolu Bölgesi)
Özberk	Harran Üniversitesi/Şanlıurfa
Diyarbakır-81	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi/Diyarbakır
Fırat-93	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi/Diyarbakır
Sarıçanak-98	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi/Diyarbakır
Şahinbey	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi/Diyarbakır
Zühre	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi/Diyarbakır
Ç-1252	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü/Ankara
Şölen-2002	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü/İzmir
Fuatbey-2000	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü/Adana
Svevo	TASACO Tarım/Antalya
OmrabiS	ICARDA/Suriye

Çalışmada, hasat indeksi, başak uzunluğu, başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta başaçek sayısı incelenmiştir. Elde edilen verilerin varyans analizleri JMP paket programı kullanılarak yapılmış, önemli bulunan faktör ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır. Ayrıca, genotip x özellik ilişkileri de Biplot grafikleri ile gösterilmiştir (8).

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Hasat İndeksi (%)

Hasat indeksine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Tablo 4'te verilmiştir. Buna göre, zamanlar arasındaki fark önemsiz bulunurken, zaman x çeşit etkisi %5, diğer varyasyon kaynakları % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

En yüksek hasat indeksi değeri Svevo, en düşük değeri yeşil aksamı fazla olan Sorgül yerel popülasyonundan elde edilmiştir. Çeşitler arasındaki bu önemli farklılık, çeşitlerin genetik yapısı ile ilgili olduğu gibi çevre koşulları tarafından da etkilenmektedir (9). Yüksek boy ve biyomasa rağmen düşük tane verimi yerel çeşitlerin en önemli dezavantajıdır ki, bu durum burada da gerçekleşmiş ve düşük hasat indeksi görülmüştür.

Zamanlar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Maças ve ark. (10) da normal ve geç ekim şartları arasında hasat indeksinde önemli farklılıklara rastlamamışlardır.

Bu durum, tane verimi ile birlikte biyolojik verimin de düşüşünden kaynaklanmaktadır.

İlk yılın hasat indeksi değeri ikinci yıldan daha yüksek değere sahip olmuştur. Nitekim ilk yılın yağış değeri daha yüksek olmuştur. Yapılan çalışmalarda hasat indeksi ile tane verimi arasında önemli pozitif ilişkiler tespit edilmiştir (5,11,12).

#### 3.2. Başak Uzunluğu (cm)

Başak uzunluğuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Tablo 5'te verilmiştir. Buna göre, yıl, çeşit, zaman ve zaman x yıl etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunurken, diğer varyasyon kaynakları önemsiz bulunmuştur.

En yüksek başak uzunluğu Ç-1252, en düşük başak uzunluğu Svevo çeşidinden elde edilmiştir. Geç ekim değeri daha düşük seyretmiştir. Kılıç ve Yağbasanlar (13) da çalışmalarında benzer sonuçlara ulaşmışlardır. İkinci yıl değeri daha yüksek değere sahip olmuştur.

Yapılan çalışmalarda ifade edildiği üzere; tane verimi ile başak uzunluğu arasında olumlu ve önemli ilişki olmakla birlikte başaktaki tane dizilişlere göre başak uzunluğu ile tane verimi arasındaki ilişki değişebilmektedir (14).

**Tablo 2:** Deneme yerinin sıcaklık değerleri ve yağış miktarı.

Aylar	Maksimum Sıcaklık (°C)			Ortalama Nisbi Nem (%)			Toplam Yağış Miktarı (mm)		
	2010	2011	Uzun	2010	2011	Uzun	2010	2011	Uzun
	2011	2012	Yıllar	2011	2012	Yıllar	2011	2012	Yıllar
Eylül	27.0	25.0	24.7	27.4	30.2	31.2	0.4	9.2	6.1
Ekim	18.1	16.4	17.2	56.0	41.6	48.4	63.4	11.8	32.6
Kasım	11.1	6.4	9.0	41.1	58.8	68.0	2.0	73.0	53.2
Aralık	6.5	2.3	3.7	68.9	73.9	77.5	48.0	40.2	69.7
Ocak	3.5	2.4	1.5	73.4	84.4	77.2	40.0	78.3	63.4
Şubat	4.7	1.9	3.5	69.5	68.2	73.3	49.9	74.4	68.2
Mart	9.0	5.1	8.6	56.4	59.2	66.5	46.6	44.0	67.8
Nisan	13.0	15.2	13.8	75.7	58.5	63.4	209.0	26.2	64.3
Mayıs	17.7	19.6	19.3	67.6	58.0	56.8	80.1	41.0	38.7
Haziran	25.5	27.7	26.3	38.0	27.8	36.6	13.6	7.0	9.3
<b>Ort/Top.</b>	<b>13.6</b>	<b>12.2</b>	<b>12.7</b>	<b>57.4</b>	<b>56.1</b>	<b>59.9</b>	<b>553.0</b>	<b>405.1</b>	<b>475.0</b>

**Tablo 3:** Deneme alanının toprak özellikleri.

Lokasyon	Bünye Sınıfı	Toplam Tuz (%)	PH	Kireç CaCO <sub>3</sub> (%)	Fosfor (kg/da)	Organik Madde (%)	Su ile Doygunluk (%)
Diyarbakır	Killi-tınlı	0.060	7.86	13.13	2.36	1.33	64

### 3.3. Başak Sayısı (adet<sub>m<sup>2</sup></sub>)

Başak sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 6'da verilmiştir. Buna göre, görüldüğü gibi tüm varyasyon kaynakları önemli bulunmuştur.

Birim alanda en yüksek başak sayısı Fırat-93, Ç-1252 ve Bağacak çeşitlerinden en düşük başak sayısı Şahinbey

ve Şölen çeşidinden elde edilmiştir. Geç ekim değerlerinin daha düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Bu sonuç, Al-Doss ve ark. (11), Kılıç ve Yağbasanlar (13) ile Kahraman (14) tarafından yapılan çalışma sonuçları ile uyum içindedir. Stres şartlarına karşı tolerant kabiliyete sahip olan çeşitlerin birim alanda başak sayısını muhafaza ederek tane verimindeki düşüşleri azalttığı söylenebilir.

**Tablo 4:** Hasat indeksine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Çeşit x Zaman x Yıl İnteraksiyonu								Çeşit x Yıl		Çeşit x Zaman		Ort.					
	1. Yıl				2. Yıl				1. Yıl	2. Yıl	Normal Ekim	Geç Ekim						
	Normal Ekim	Geç Ekim	Normal Ekim	Geç Ekim														
Ç-1252	36.2	h-m	41.5	a-g	36.0	h-n	24.3	rs	38.8	d-g	30.2	ı	36.1	hı	32.9	ij	34.5	f
Diyarbakır-81	44.2	a-f	43.9	a-f	36.8	g-m	38.8	f-l	44.0	ab	37.8	fg	40.5	d-g	41.4	b-f	40.9	b-d
Fırat-93	34.8	j-o	45.5	ab	39.3	e-j	31.9	m-q	40.2	b-f	35.6	gh	37.1	gh	38.7	f-h	37.9	e
Fuatbey-2000	40.1	c-ı	42.6	a-f	42.7	a-f	35.8	ı-n	41.4	a-f	39.3	c-g	41.4	a-f	39.2	f-h	40.3	c-e
Bağacak	30.9	n-q	28.8	p-r	30.2	o-q	33.8	l-p	29.9	ı	32.0	hı	30.6	jk	31.3	jk	31.0	g
Özberk	42.8	a-f	41.6	a-g	40.7	b-ı	36.7	g-m	42.2	a-e	38.7	d-g	41.7	a-f	39.1	f-h	40.4	c-e
Sarıçanak-98	39.9	d-j	43.9	a-f	39.0	e-j	40.1	c-ı	41.9	a-e	39.6	c-g	39.4	e-h	42.0	a-f	40.7	b-e
Sorgül	22.9	s	20.9	s	34.0	k-o	28.5	qr	21.9	j	31.3	ı	28.5	k	24.7	l	26.6	h
Svevo	43.0	a-f	44.9	a-d	43.0	a-f	45.2	a-c	44.0	ab	44.1	ab	43.0	a-e	45.0	a	44.0	a
Şahinbey	41.1	a-h	41.5	a-g	40.1	c-ı	36.5	g-m	41.3	a-f	38.3	e-g	40.6	c-g	39.0	f-h	39.8	de
Şölen	46.1	a	43.4	a-f	42.3	a-f	39.9	d-j	44.8	a	41.1	a-f	44.2	a-c	41.6	a-f	42.9	a-c
Zühre	43.6	a-f	42.7	a-f	44.2	a-e	36.1	h-m	43.2	a-c	40.1	b-f	43.9	a-d	39.4	e-h	41.7	a-d
Omrabi	40.4	b-ı	45.0	a-d	43.6	a-f	44.7	a-d	42.7	a-d	44.1	ab	42.0	a-f	44.9	ab	43.4	ab
Yıl x Zaman	38.9	b	40.5	a	39.3	ab	36.3	c	39.7	a	37.8	b	39.2		38.4		38.8	
CV (%)	8.0																	

**Tablo 5:** Başak uzunluğuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Çeşit x Zaman x Yıl İnteraksiyonu				Çeşit x Yıl		Çeşit x Zaman		Ort.									
	1. Yıl		2. Yıl		1. Yıl	2. Yıl	Normal Ekim	Geç Ekim										
	Normal Ekim	Geç Ekim	Normal Ekim	Geç Ekim														
Ç-1252	7.35	7.64	8.61	7.18	7.50	7.90	7.98	7.41	7.70	a								
Diyarbakır-81	7.66	6.50	7.78	5.97	7.08	6.87	7.72	6.24	6.98	b								
Fırat-93	6.25	5.53	6.68	5.54	5.89	6.11	6.46	5.54	6.00	d-f								
Fuatbey-2000	6.03	5.49	6.40	5.37	5.76	5.88	6.21	5.43	5.82	fg								
Bağacak	5.81	5.37	6.33	5.96	5.59	6.15	6.07	5.67	5.87	e-g								
Özberk	6.00	5.36	6.26	5.07	5.68	5.66	6.13	5.21	5.67	g								
Sarıçanak-98	6.28	5.55	6.62	5.57	5.92	6.09	6.45	5.56	6.00	d-f								
Sorgül	6.10	5.70	6.44	5.81	5.90	6.13	6.27	5.76	6.02	d-f								
Svevo	5.78	5.23	6.17	5.38	5.51	5.78	5.98	5.31	5.64	g								
Şahinbey	6.73	5.63	7.21	6.16	6.18	6.68	6.97	5.90	6.43	c								
Şölen	6.28	5.80	7.01	5.83	6.04	6.42	6.65	5.82	6.23	cd								
Zühre	6.42	5.71	6.49	5.89	6.07	6.19	6.45	5.80	6.13	de								
Omrabi	6.18	5.40	6.57	4.89	5.79	5.73	6.37	5.14	5.76	fg								
Yıl x Zaman	6.37	b	5.76	c	6.81	a	5.73	c	6.06	b	6.27	a	6.59	a	5.75	b	6.17	
CV (%)	5.9																	

Özünde kurağa ve sığağa adapte olan yerel popülasyonlar, yeterli sulama ile kuraklık stresinin elemine edilmesi nedeniyle geç ekimde yüksek kuru madde ve başak sayısına sahip olmuş ancak yüksek verim potansiyeline sahip olmadıklarından dolayı, bu avantajı verime dönüştürmede kullanamamışlardır. Kılıç ve Yağbasanlar'ın (13) çalışmasında da yerel popülasyonlar yüksek başak sayısını verime dönüştürememiştir.

### 3.4. Başakta Tane Sayısı (adet)

Başakta tane sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar Tablo 7'de verilmiştir. Buna göre, çeşit x yıl zaman x yıl ve zaman x çeşit etkileşimleri önemsiz bulunurken, diğer varyasyon kaynakları % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

En yüksek başakta tane sayısı Sarıçanak-98, en düşük başakta tane sayısı Sorgül yerel popülasyonundan elde edilmiştir. Geç ekim ve ikinci yıl değerlerinin daha düşük olduğu gözlenmektedir. Al-Doss ve ark. (11), Riaz-uddin ve ark. (12) ile Kılıç ve Yağbasanlar (13) da benzer sonuca ulaşmışlardır.

Yapılan çalışmalarda başakta tane sayısı ile tane verimi arasında önemli pozitif ilişki tespit edilmiştir (Al-Doss ve ark. (11), Kılıç ve Yağbasanlar (13), Kahraman (14) ile Khanna-Chopra ve Viswanathan (15) yaptıkları çalışma sonucunda, sıcaklık stresinin mevcut olduğu şartlarda birim alanda tane sayısının önemli seleksiyon kriteri olduğunu belirtmektedirler.

### 3.5. Başakta Başakçık Sayısı (adet)

Başakta başakçık sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Tablo 8'de verilmiştir. Buna göre, zaman x yıl etkileşimi önemsiz bulunurken, diğer varyasyon kaynakları % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

En yüksek başakta başakçık sayısı Ç-1252, en düşük başakta başakçık sayısı Svevo çeşidinden elde edilmiştir. Tüm genotiplerin geç ekim değerlerinde normal ekime göre azalmaların olduğu gözlenmektedir. Bu sonuç, Khan (16) ve Aftab ve ark. (17) tarafından yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla uyum içindedir.

### 3.6. Biplot Analizi

Özellikler arası ilişkileri görsel inceleme ve değerlendirme imkânı sunan (18,19) ve genotip verileri ile oluşturulan Biplot grafikleri Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir. Şekil 1'de görüldüğü gibi % 47'sini PC1'in (Ana Bileşen 1) ve % 31'ini PC2'nin (Ana Bileşen 2) temsil ettiği grafik, varyasyonun toplam % 78'ini izah etmektedir. Şekil 2'de ise görüldüğü gibi % 42'sini PC1'in ve % 25'ini PC2'nin temsil ettiği grafik, varyasyonun toplam % 67'sini izah etmektedir. Normal ekim koşullarına göre oluşturulan Şekil 1'deki biplot grafiği incelendiğinde, verimle hasat indeksi ve başakta tane sayısı arasında olumlu bir ilişkinin olduğu, başakta tane sayısı ile başak uzunluğu ve başakta başakçık sayısı arasında da olumlu ama başak sayısı ile arasında negatif bir ilişkinin olduğu, ayrıca başak sayısı ile başak

**Tablo 6:** Başak sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Çeşit x Zaman x Yıl İnteraksiyonu				Çeşit x Yıl		Çeşit x Zaman		Ort.
	1. Yıl		2. Yıl		1. Yıl	2. Yıl	Normal Ekim	Geç Ekim	
	Normal Ekim	Geç Ekim	Normal Ekim	Geç Ekim					
Ç-1252	560.0 j-n	516.7 m-r	774.7 a	518.7 m-r	538.3 g-j	646.7 a-c	667.3 ab	517.7 k-n	592.5 a
Diyarbakır-81	458.3 s-w	466.7 r-v	657.3 e-h	562.7 j-n	462.5 l	610.0 cd	557.8 h-k	514.7 l-n	536.3 cd
Fırat-93	596.7 ı-k	596.7 ı-k	688.0 c	513.3 m-s	515.0 h-k	667.3 a	652.7 bc	529.7 j-m	598.7 a
Fuatbey-2000	493.3 o-u	520.0 m-r	701.3 c-e	601.3 h-j	506.7 jk	651.3 ab	597.3 e-h	560.7 h-j	579.0 ab
Bağacak	540.0 k-p	490.0 o-u	765.3 ab	569.3 j-m	596.7 de	600.7 de	642.3 b-d	555.0 ı-k	591.2 a
Özberk	525.0 m-q	473.3 q-v	730.7 a-c	501.3 o-t	499.2 j-l	616.0 b-d	627.8 b-e	487.3 n-p	557.6 bc
Sarıçanak-98	500.0 o-t	511.7 n-s	633.3 f-ı	493.3 o-u	505.8 jk	563.3 e-g	566.7 g-j	502.5 m-o	534.6 cd
Sorgül	541.7 k-o	483.3 p-u	689.3 c-f	524.0 m-q	512.5 h-k	606.7 cd	615.5 c-f	503.7 m-o	559.6 bc
Svevo	688.3 c	495.0 o-u	708.0 c-e	448.0 t-w	591.7 d-f	578.0 d-g	698.2 a	471.5 op	584.8 ab
Şahinbey	528.3 m-q	465.0 r-v	626.7 g-ı	452.0 t-w	496.7 kl	539.3 g-j	577.5 f-ı	458.5 pq	518.0 d
Şölen	566.7 j-n	420.0 vw	662.7 d-g	441.3 u-w	493.3 kl	552.0 f-h	614.7 c-f	430.7 q	522.7 d
Zühre	488.3 o-u	533.3 m-p	717.3 b-d	565.3 j-n	510.8 ı-k	641.3 a-d	602.8 d-g	549.3 ı-l	576.1 ab
Omrabi	696.7 c-e	401.7 w	592.0 ı-l	537.3 l-p	549.2 g-ı	564.7 e-g	644.3 bc	469.5 o-q	556.9 bc
Yıl x Zaman	552.6 b	490.3	688.2	517.5	521.4 b	602.9 a	620.4 a	503.9 b	562.1
CV (%)	6.2								



uzunluğu ve başakta başakçık sayısı arasında negatif ilişkinin olduğu anlaşılmaktadır. Geç ekim yani stres koşullarına göre oluşturulan Şekil 2'deki biplot grafiği incelendiğinde ise, ilişkilerin biraz daha yoğunlaştığı görülmektedir. Nitekim verim, hasat indeksi ve başakta tane sayısı arasında olumlu ilişki görülürken, bu özelliklerin diğer tüm özelliklerle negatif ilişki olduğu

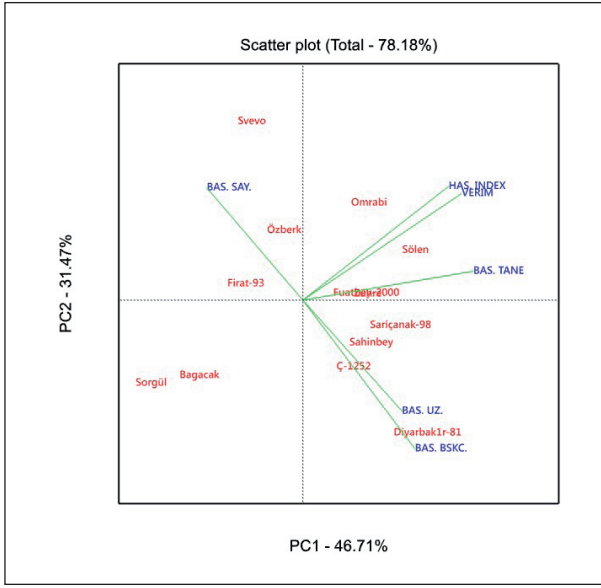
görülmektedir. Ayrıca başakta tane sayısının başak uzunluğu ve başakta başakçık sayısı ile olumlu, başak sayısı ile negatif ilişkili olduğu görülmektedir. Normal koşullarda verim ve hasat indeksinin başak sayısı, başak uzunluğu ve başakta başakçık sayısı yaklaşık 90 derecelik açı oluşturmak suretiyle herhangi bir ilişkisi görülmezken, stres koşullarında bu açı genişlemiş ve

**Tablo 7:** Başakta tane sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar.

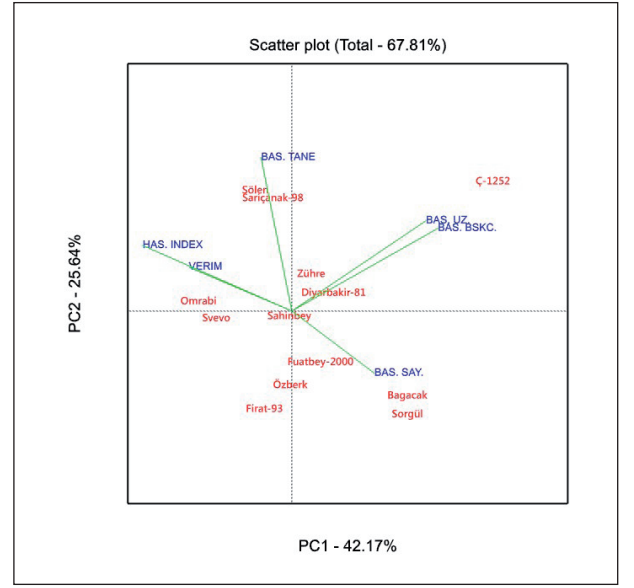
Çeşitler	Çeşit x Zaman x Yıl İnteraksiyonu								Çeşit x Yıl		Çeşit x Zaman		Ort.	
	1. Yıl				2. Yıl				1. Yıl	2. Yıl	Normal Ekim	Geç Ekim		
	Normal Ekim	Geç Ekim	Normal Ekim	Geç Ekim										
Ç-1252	52.7	a-c	47.7	c-h	49.8	b-f	32.5	s-w	50.2	41.1	51.2	40.1	45.6	ab
Diyarbakır-81	51.0	b-d	40.0	k-q	46.7	c-j	33.0	r-w	45.5	39.9	48.9	36.5	42.7	bc
Fırat-93	38.7	l-s	36.3	n-v	40.9	ı-o	30.3	vw	37.5	35.6	39.8	33.3	36.6	de
Fuatbey-2000	50.2	b-e	40.6	j-p	48.4	b-g	32.0	t-w	45.4	40.2	49.3	36.3	42.8	bc
Bağacak	43.1	f-m	35.8	o-w	40.5	j-p	33.3	r-w	39.5	36.9	41.8	34.5	38.2	de
Özberk	42.9	g-n	39.3	k-r	43.9	e-l	30.2	vw	41.1	37.0	43.4	34.8	39.1	de
Sarıçanak-98	58.9	a	46.8	c-j	48.7	b-g	40.3	j-q	52.9	44.5	53.8	43.5	48.7	a
Sorgül	47.5	c-ı	35.8	o-w	29.4	w	31.8	u-w	41.6	30.6	38.5	33.8	36.1	e
Svevo	51.0	b-d	39.5	k-r	41.4	h-o	38.7	l-t	45.3	40.0	46.2	39.1	42.7	bc
Şahinbey	49.7	b-f	34.1	p-w	42.5	g-n	33.0	r-w	41.9	37.8	46.1	33.6	39.8	cd
Şölen	52.2	b-d	43.6	f-l	54.9	ab	36.7	m-v	47.9	45.8	53.5	40.1	46.8	a
Zühre	48.7	b-g	38.1	l-u	45.6	d-k	39.4	k-r	43.4	42.5	47.1	38.7	42.9	bc
Omrabi	49.5	b-f	43.5	f-l	54.7	ab	33.8	q-w	46.5	44.2	52.1	38.6	45.4	ab
Yıl x Zaman	48.9		40.1		45.2		34.2		44.5 a	39.7 b	47.1 a	37.2 b	42.1	
CV (%)		9.5												

**Tablo 8:** Başakta başakçık sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar.

Çeşitler	Çeşit x Zaman x Yıl İnteraksiyonu								Çeşit x Yıl		Çeşit x Zaman		Ort.					
	1. Yıl				2. Yıl				1. Yıl	2. Yıl	Normal Ekim	Geç Ekim						
	Normal Ekim	Geç Ekim	Normal Ekim	Geç Ekim														
Ç-1252	19.2	d-ı	18.2	ı-l	20.8	ab	16.5	n-q	18.7	ab	18.6	ab	20.0	ab	17.3	f	18.7	a
Diyarbakır-81	20.4	a-d	15.7	o-t	21.2	a	15.3	q-t	18.0	b-e	18.3	a-d	20.8	a	15.5	hı	18.2	ab
Fırat-93	18.4	g-k	14.0	u-w	19.2	d-ı	15.0	r-v	16.2	jk	17.1	f-ı	18.8	c-e	14.5	kl	16.6	e
Fuatbey-2000	19.9	b-e	15.5	p-t	19.4	c-ı	15.3	q-t	17.7	c-g	17.4	e-h	19.6	b-d	15.4	h-j	17.5	cd
Bağacak	19.5	c-h	15.7	o-t	19.9	b-e	16.7	m-p	17.6	c-g	18.3	a-c	19.7	bc	16.2	gh	18.0	bc
Özberk	18.3	h-l	15.6	o-t	18.3	h-l	14.8	t-w	17.0	g-j	16.6	h-k	18.3	e	15.2	ı-k	16.8	e
Sarıçanak-98	19.8	b-f	15.2	r-u	19.7	b-g	16.1	n-s	17.5	d-g	17.9	b-f	19.7	bc	15.6	hı	17.7	b-d
Sorgül	19.2	d-ı	16.1	n-r	17.8	j-m	15.4	q-t	17.7	c-g	16.6	h-k	18.5	e	15.8	hı	17.1	de
Svevo	16.8	m-o	13.7	w	17.3	k-n	14.8	t-w	15.2	l	16.0	k	17.0	fg	14.2	l	15.6	f
Şahinbey	19.7	b-g	14.8	t-w	19.9	b-e	16.5	n-q	17.2	f-ı	18.2	a-d	19.8	b	15.6	hı	17.7	bc
Şölen	19.3	d-ı	14.9	r-w	20.0	a-e	17.1	l-n	17.1	f-ı	18.5	ab	19.6	b-d	16.0	hı	17.8	bc
Zühre	19.5	c-h	14.8	s-w	20.6	a-c	17.1	l-n	17.2	f-ı	18.9	a	20.0	ab	16.0	hı	18.0	bc
Omrabi	18.5	f-k	15.3	q-t	19.0	e-j	13.9	vw	16.9	g-j	16.5	ı-k	18.8	de	14.6	j-l	16.7	e
Yıl x Zaman	19.1		15.3		19.5		15.7		17.2 b	17.6 a	19.3 a	15.5 b	17.4					
CV (%)		4.4																



**Şekil 1:** Normal ekim koşullarında genotip x özellik ilişkisi.



**Şekil 2:** Geç ekim koşullarında genotip x özellik ilişkisi.

negatif bir ilişki durumu ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla verim öğelerinin birbirini etkileyen özellikler olduğu ve stres şartlarında bunun etkisinin daha da fazlaştığı söylenebilir.

#### 4. Sonuçlar

Geç ekimle sağlanan stres koşullarında hasat indeksinde önemli bir değişim olmazken, başak uzunluğu, başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta başakçık sayısında önemli düşüşler görülmüştür. Ayrıca verim öğelerinin tüm şartlarda ilişkili olduğu, ancak geç ekim/stres şartlarında bu ilişkinin biraz daha yoğunlaştığı anlaşılmaktadır.

#### Kaynaklar

- Doğan R., 2004. Bursa koşullarında geliştirilen makarnalık buğday hatlarının (*Triticum turgidum var.durum L.*) bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1), 193-206.
- TMSD, 2008. Türkiye Makarna Sanayicileri Derneği, Türkiye Makarna Sektörü, 7-8.
- Kızılgöç F, Akıncı C, Biçer B.T., Albayrak Ö., Yıldırım M., 2016. Tane rengi ve protein miktarı yönünden F5 makarnalık buğday (*Triticum durum desf.*) populasyonlarının değerlendirilmesi. DUFED 5(2), 51-55.
- Larkindale J., Huang B., 2004. Changes of lipid composition and saturation level in leaves and roots for heat-stressed and heat-acclimated creeping bentgrass (*Agrostis stolonifera*), Environ. Exp. Bot., 51: 57-67.

- Tekdal S., 2012. Makarnalık buğdaylarda (*Triticum durum desf.*) Sıcaklık stresine toleransın belirlenmesinde kullanılacak fizyolojik ve morfolojik parametrelerin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Kılıç H., Aktaş H., 2007. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü 2006/2007 Sezonu Serin iklim tahılları gelişme raporu.
- Özberk İ., Özberk F., 2000. GAP bölgesinde ilave sulanan şartlarda yetiştirilen bazı makarnalık buğday çeşitlerinin performans ve stabilitesi. TARM Dergisi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, 9(1-2):91-99.
- Yan W. 2001. GGE biplot- A windows application for graphical analysis of multi-environment trial data and other types two-way data. Agron J 93:1111-1118.
- Ev O., 2006. Konya koşullarında bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde azotlu gübrelemenin verim ve kalite üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 50.
- Maçãs B., Gomes M.C., Dias A.S., Coutinho J., 2000. The tolerance of durum wheat to high temperatures during grain filling. In: Royo C, Nachit MM, Di Fonzo N, Araus JL (eds), Options Méditerranéennes. Durum wheat improvement in the Mediterranean region: new challenges, 257-261. CIHEAM, Zaragoza.
- Al-doss A.A., Saleh M., Moustafa K.A., Elshafei A.A., Barakat M.N., 2010. Grain yield stability and molecular characterization of durum wheat genotypes under heat stress conditions, African Journal of Agricultural Research, 5(22): 3065-3074.
- Riaz-ud-din Gulam M.S., Naem A., Makhdoom H., Aziz ur Rehman, 2010. Effect of temperature on development and grain formation in spring wheat. Pak. J. Bot., 42(2): 899-906.

13. Kılıç H., Yağbasanlar, T., 2010. The effect of drought stress on grain yield, yield components and some quality traits of durum wheat (*Triticum turgidum ssp. durum*) Cultivars. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 38 (1), 164-170.
14. Kahraman, T., 2006. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve azotlu gübreleme uygulamalarının, tane dolum süresi ve tane dolum oranı ile verim ve kalite unsurlarına etkilerinin belirlenmesi. Doktora tezi, Tekirdağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
15. Khanna-Chopra R., Viswanathan C., 1999. Evaluation of heat stress tolerance in irrigated environment of *T. aestivum* and related species. I. Stability in yield and yield components. Euphytica 106, 169-180.
16. Khan N.A., 2000. Simulation of wheat growth and yield under variable sowing date and seeding rate. M.Sc. Thesis, Department of Agronomy, University Agriculture, Faisalabad.
17. Aftab W, Abid H, Ashfaq A, Goheer A R, Muhammed İ & Musaddique M (2004). Effect of sowing date and plant population on biomass, grain yield and yield components of wheat. International Journal Of Agriculture & Biology, 1560–8530/2004/06–6–1003–1005.
18. Kendal E., Sayar M.S., 2016. The stability of some spring triticale genotypes using biplot analysis. The Journal of Animal & Plant Sciences, 26(3): 2016, Page:754-765 ISSN: 1018-7081.
19. Sayar, M.S., Han, Y., 2015. Determination of seed yield and yield components of grasspea (*Lathyrussativus L.*) lines and evaluations using GGE Biplot analysis method. Tarım Bilimleri Dergisi- J. Agric.Sci., 21(1): 78-92.