

## Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinde Çevre Koşullarının Agronomik Karakterler ve Biyotik Stres Faktörlerine Etkisi

İrfan ÖZTÜRK Turhan KAHRAMAN Remzi AVCI Vedat Çağlar GİRGİN  
Tuğba Hilal ÇİFTÇİGİL Melis SEİDİ Adnan TÜLEK Kemal AKIN Bülent TUNA

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Edirne  
irfan.ozturk@tarim.gov.tr

### Öz

Araştırma, bazı ekmeklik buğday genotiplerinde Trakya Bölgesinde farklı lokasyonlarda agronomik karakterler ve bazı yaprak hastalıklarına çevre koşullarının etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma Trakya Bölgesi'nde 3 lokasyonda, 2013-2014 yılında 25 genotip ile tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmada; tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, kahverengi pas, sarı pas, septoriya yaprak leke ve külleme hastalıkları ile bu karakterlerin lokasyonlara göre arasındaki ikili ilişkiler incelenmiştir. Araştırmada incelenen karakterlere göre genotipler ve lokasyonlar arasında önemli farklılık bulunmuştur. Araştırma sonucunda ortalama verim 723.0 kg/da olurken, en yüksek verim 826.3 kg/da ile TCI011322-22 hattında belirlenmiştir. Araştırmada üç lokasyonda da kahverengi pasa 15 ve sarı pasa 13 genotip dayanıklılık seviyesinde reaksiyon göstermiştir. Külleme ve septoria yaprak hastalıkları lokasyonlar arasında farklı oranlarda epidemiy yapmıştır. Aldane, kahverengi ve sarı pas hastalıklarına üç lokasyonda da dayanıklı seviyede reaksiyon gösteren çeşit olmuştur. Tane verimi ile hektolitre ağırlığı arasında Edirne, Lüleburgaz ve Tekirdağ lokasyonlarında farklı oranlarda pozitif ilişki saptanmıştır. Kahverengi pas hastalığı tüm genotiplerde tane verimini olumsuz yönde etkilemiş ve Edirne ( $r=-0.190$ ), Lüleburgaz ( $r=-0.293$ ) ve Tekirdağ ( $r=-0.354$ ) lokasyonlarında olumsuz ilişki belirlenmiştir. Külleme yüksek seviyede enfeksiyonun olduğu Tekirdağ'da verim ile negatif ilişkili ( $r=-0.311$ ) olduğu belirlenmiştir. Sarı pas enfeksiyonunun başaklanma dönemi ile birlikte olmasından dolayı hassas çeşitlerde farklı oranlarda verim düşüklüğü yapmıştır. Bu nedenle sarı pas ile tane verimi arasında Edirne ( $r=-0.219$ ), Lüleburgaz ( $r=-0.259$ ) ve Tekirdağ ( $r=-0.266$ ) lokasyonlarında olumsuz ilişki belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ekmeklik buğday, verim, genotip, agronomik karakter, biyotik stres

### Effect of the Environmental Conditions on Agronomic Characters and Biotic Stress Factors in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes

#### Abstract

This research was carried out to investigate effect of the environmental condition on yield, quality and leaf disease infection based on location. This experiment was conducted in Trakya region in three locations during 2013-2014 growing year with 25 advanced genotypes in randomized completely blocks design with four replications. Grain yield, 1000-kernel weight, test weight, leaf rust, yellow rust, *Septoria tritici* and powdery mildew and relationship among these characters based on location were investigated. There were difference among genotypes and location for examined characters. The mean yield of the experiment was 723.0 kg/da and the highest yield was determined with 826.3 kg/da in TCI011322-22 line. 15 genotypes were resistance to leaf rust and 13 genotypes to stripe rust. Various level of epidemic occurred in powdery mildew and *Septoria tritici* across location. Aldane was tolerant to leaf rust and stripe rust under three locations. The determined correlation coefficient was varied based on location. Grain yield was positively correlated with TKW in Edirne, Lüleburgaz and Tekirdağ location. Leaf rust affected grain yield and so yield was negatively correlated with leaf rust in Edirne ( $r=-0.190$ ), Lüleburgaz ( $r=-0.293$ ) and Tekirdağ ( $r=-0.354$ ). Powdery mildew infection was low in Edirne location while level of infection was higher in Tekirdağ location so there was negative relation between yield and powdery mildew ( $r=-0.311$ ). Stripe rust infection began at booting stage and caused various level of yield loss in susceptible cultivars. So, stripe rust was negatively correlated with grain yield in Edirne ( $r=-0.219$ ), Lüleburgaz ( $r=-0.259$ ) and Tekirdağ ( $r=-0.266$ ) location.

**Keywords:** Bread wheat, yield, genotypes, agronomic characters, biotic stress

## Giriş

Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.), Trakya Bölgesinde yaklaşık 600 bin hektar ekiliş alanı ile en önemli kültür bitkisi olup, çevre koşullarındaki değişiklikler (biyotik ve abiyotik stres faktörleri) bu bitkinin tane verimi ve ürün kalitesinde düşüklüğe neden olmaktadır. Bölgenin toplam yağış miktarı yeterli olmasına rağmen, buğdayda yağış isteğinin fazla olduğu Nisan ve Mayıs aylarındaki yağış düzensizliği bazı mantari hastalıkların farklı oranlarda epidemi yapmasına olanak sağlamaktadır. Bu durum, buğday çeşitlerinde verim ve kaliteyi farklı oranlarda etkilemektedir (Öztürk ve Korkut, 2015).

Buğday üretimi yapılan bölgelerde ve özellikle Akdeniz iklim kuşağında, tane dolum döneminde çeşitli fiziksel ve biyotik streslere maruz kalmaktadır. Buğdayda yaprak hastalıkları çiçeklenmeye doğru ve çiçeklenme sonrası yayılma ve artma eğilimindedir. Kahverengi pas, sarı pas ve septoria yaprak leke hastalıkları tane dolum döneminde toplam yaprak tahribatına neden olabilir. Bu biyotik stres faktörleri buruşuk tane ile hektolitreye ağırlığında azalma ve verim kaybı ile sonuçlanır (Blum, 1998). Kahverengi pas (*Puccinia recondita tritici* Rob et Desm.) buğday üretim alanlarında görülen en önemli fungal yaprak hastalıklarındandır (Roelfs, 1985). Fungal mantari patojenlerin ve birkaç virüs ve bakterilerin neden olduğu buğday hastalıkları hemen hemen tüm buğday üretim alanlarının önemli problemleridir (Rajaram ve van Ginkel, 1996; McIntosh, 1998). Genel olarak, üç önemli buğday pas hastalığının neden olduğu küresel ürün kaybına bölgesel farklılıklar önemli bir etkiye sahiptir (Saari ve Prescott, 1985). Yapılan bir araştırmada, kahverengi pasa karşı fungusit uygulaması ile korunan ve hastalıktan korunmayan parsellerde Lr34 genini taşıyan çeşitte tane verimine göre karşılaştırma yapılmıştır. Fungusit uygulanmayan parsellerde %15'e kadar verim düşüklüğü olabildiği, Lr34 geninin olmadığı durumda ise ekim zamanı ve yıla göre verimin %42.5'ten %84'e kadar düştüğü belirlenmiştir (Singh ve Huerta-Espino, 1997). Bu da, kahverengi pasa karşı çevresel koşulların yanında genetik dayanıklılığın da önemli olduğunu ortaya koymuştur. Önceki dönemlerde yapılan çalışmalar, tahıllarda en zararlı yaprak hastalıklarının pas hastalıkları, külleme, yaprak leke ve septoria olduğunu göstermiştir. Sarı pas hastalığı (*Puccinia striiformis* West) salgını çok önemli verim kayıplarına yol açmaktadır (Pett ve ark., 2005; Hodson ve Hovmoller, 2009). Nispeten düşük seviyede kahverengi pas enfeksiyonunun olduğu ticari çeşitlerin bulunduğu deneme parsellerinde %15'e kadar verim kaybının olduğu görülmüştür (Wellings ve ark., 1985). Trakya Bölgesinde kahverengi pas özellikle Mayıs ayında yağış, sıcaklık ve nemin pas enfeksiyonunu için uygun değerlere ulaştığında görülmektedir. Nisan ayında sıcaklık değerleri genellikle düşük derecelerde kalmaktadır. Külleme bölgede ancak Mart ayında sıcaklık ve nem değerleri uygun olduğunda, septoria ise Nisan ayında yağış, nem ve sıcaklık uygun değerlerde iken enfeksiyon oluşmaktadır. Septoria için Mayıs ayındaki sıcaklık değerleri yüksek olduğu için hastalıkta gelişme olmamaktadır (Anonim, 2014).

Bu araştırmada, ekmeklik buğday ıslah programından geliştirilen genotipler ve bölgede üretimi yapılan çeşitlerde farklı lokasyon ve çevrenin tane verimi ve hastalıklara etkilerinin test edilmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Araştırma, 2013-2014 yılında Trakya Bölgesinde Edirne, Lüleburgaz ve Tekirdağ olmak üzere 3 lokasyonda yürütülmüştür. Denemede 25 ekmeklik buğday genotipi hasat alanı 6 m<sup>2</sup> olan parsellere tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak ekilmiştir. Araştırmada; tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, kahverengi pas, sarı pas, septoria ve külleme hastalıkları ile bu karakterler arasındaki ikili ilişkiler incelenmiştir. Araştırmada genotiplerde kahverengi pas, sarı pas (McIntosh ve ark., 1995),

septoria (Eyal ve ark., 1987) ve küllemede (Jin, 2011) modifiye edilmiş Cobb skalası (Peterson ve ark., 1948; Saari ve Prescott, 1975; Prescott ve ark., 1986; Roelfs ve ark., 1992; Aktaş, 2001) kullanılmış ve lokasyonlarda tespit edilen en yüksek değerler dikkate alınmıştır. Hastalık değerlendirmeleri başaklanma döneminde (Z55) (Zadoks ve ark., 1974) yapılmıştır. Bin tane ağırlığı otomatik tohum sayıcı ile 500 tane sayılarak, hektolitreye ağırlığı ise otomatik hektolitreye cihazı ile belirlenmiştir (Atlı ve ark., 1990; Köksel ve ark., 2000; Elgün ve ark., 2001).

**Çizelge 1.** Edirne Tekirdağ ve Lüleburgaz lokasyonlarında deneme alanında 2013-2014 yılında ölçülen toplam yağış, ortalama nem ve ortalama sıcaklık değerleri

Aylar	Edirne			Tekirdağ			Lüleburgaz		
	Yağış	Nem	Sıcaklık	Yağış	Nem	Sıcaklık	Yağış	Nem	Sıcaklık
Ekim 2013	30.7	77.5	12.8	96.4	76.2	14.3	73.4	82.9	12.4
Kasım 2013	73.9	86.7	11.0	36.6	79.0	12.9	63.6	92.0	10.7
Aralık 2013	2.3	82.2	2.7	2.4	74.1	6.2	5.6	85.0	3.4
Ocak 2014	74.9	87.4	5.5	44.0	85.0	8.0	74.4	85.0	6.7
Şubat 2014	3.8	86.0	7.6	6.0	83.2	8.7	3.0	87.0	7.6
Mart 2014	124.5	81.4	10.1	65.2	81.6	9.9	86.0	84.0	8.6
Nisan 2014	36.8	81.6	13.6	41.2	83.3	13.4	46.8	83.5	12.1
Mayıs 2014	61.7	76.6	18.6	65.2	80.3	17.5	79.8	79.7	16.9
Haziran 2014	68.8	73.8	22.9	60.0	76.2	21.8	51.4	76.0	21.3
Toplam	477.4	-	-	417.0	-	-	484.0	-	-
Ortalama	-	81.5	11.6	-	79.9	12.5	-	83.9	11.1

Araştırmanın yürütüldüğü lokasyonlarda ölçülen bazı iklim değerleri Çizelge 1’de verilmiştir. Lokasyonlara göre düşen yağış miktarları arasında farklılık olduğu görülmüştür. Her üç lokasyonda Aralık ve Şubat aylarında çok düşük yağış olurken, Edirne’de Mart ayında bölge ortalamalarının çok üzerinde yağış düşmüştür.

Araştırmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesi JUMP istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar asgari önemli fark (A.Ö.F) testi ile karşılaştırılmıştır (Kalaycı, 2005).

## Bulgular ve Tartışma

Araştırmada lokasyonlar ve genotipler arasında tane verimine göre istatistiki olarak çok önemli ( $P \leq 0.01$ ) fark bulunmuştur. Araştırmada ortalama tane verimi 723.0 kg/da olmuştur. En yüksek verim tane verimi 835.3 kg/da ile Edirne lokasyonunda, en düşük tane verimi ise 650.0 kg/da ile Lüleburgaz lokasyonunda tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Özellikle tane dolum dönemindeki yağış ve sıcaklık gibi çevre faktörleri ile de yüksek oranda ilişkili olan bin tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı bakımından lokasyonlar arasında istatistiki olarak çok önemli ( $P \leq 0.01$ ) fark bulunmuştur. En yüksek 1000 tane ağırlığı (41.9 g) Edirne lokasyonunda, en düşük (39.2 g) Lüleburgaz lokasyonunda tespit edilmiştir. En yüksek hektolitreye ağırlığı 80.7 kg ile Tekirdağ lokasyonunda belirlenirken, en düşük hektolitreye ağırlığı Lüleburgaz lokasyonunda saptanmıştır (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** 2013-2014 yılında lokasyonlardan elde edilen tane verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığına ait ortalama değerler ve önemlilik grupları

No	Lokasyonlar	Verim (kg/da)	Bin tane ağırlığı (g)	Hektolitreye ağırlığı (kg)
1	Edirne	835.3 a	41.9 a	79.4 b
2	Lüleburgaz	650.0 c	39.2 b	75.8 c
3	Tekirdağ	689.0 b	41.4 a	80.7 a
Ortalama		723.0	40.8	78.6
A.Ö.F. (LSD:0.05)		46.1**	1.2**	0.6**

Genotiplere göre yapılan değerlendirmede en yüksek tane verimi 826.3 kg/da ile TCI011322-22 ve 823.5 kg/da ile CMSA04Y00294S-24 genotiplerinden tespit edilmiştir. Genotipler 1000 tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı yönünden de değerlendirilmiştir. Araştırmada, ortalama 1000 tane ağırlığı 40.8 g olurken, en yüksek bin tane ağırlığı 48.2 g ile Aldane çeşidinde saptanmıştır. Genotiplerde hektolitreye ağırlığı 75.0 kg ile 81.3 kg arasında değişmiş, ortalama 78.6 kg olmuştur (Çizelge 3).

Trakya Bölgesinde özellikle Nisan ve Mayıs aylarındaki yağış dağılımının düzensiz olması bitkilerde bazı biyotik stres faktörlerine neden olmaktadır. Bölgede başaklanma dönemi ve tane dolun dönemi arasında aralıklı seyreden yağışlar ve süreklilik gösteren nem özellikle bazı yaprak hastalıklarının çeşitlerin hassasiyetine göre farklı oranlarda epidemiy yapmasına neden olmaktadır. Kahverengi pas Trakya Bölgesinde ekmeçlik buğday üretiminde en önemli biyotik stres faktörlerinin başında gelmektedir. Bölgede üretimi yapılan çeşitlerin çoğunluğu kahverengi pasa hassas olup, ürünlerde verim düşüklüğü ve kalitesinde kayıplara neden olmaması amacıyla hastalıkla mücadele için bölge üreticileri tarafından her üretim döneminde birkaç defa fungusit uygulaması yapılmaktadır. Bu durum üretim maliyetinin artmasına neden olduğu gibi zamansız ve bilinçsiz uygulama, verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkilemektedir (Anonim, 2012).

Kahverengi pas Edirne lokasyonunda 60S (Bereket), Lüleburgaz ve Tekirdağ lokasyonlarında ise 80S (Bereket, Pehlivan) oranında enfeksiyon yaptığı belirlenmiştir. Araştırmada Aldane çeşidi ile 11 adet genotip kahverengi pasa karşı her üç lokasyonda da tarla koşullarında 0-İZ seviyesinde dayanıklılık reaksiyonu göstermiştir. Kahverengi pasın üç lokasyonda da yüksek oranda enfeksiyon yapmasından dolayı genotiplerin çoğunluğunun tarla koşullarında dayanıklı veya toleranslı olduğu yorumu yapılmıştır. Sarı pas Trakya Bölgesinde 2014 yılında özellikle yağış, sıcaklık ve nem oranının sarı pas için çok uygun çevre koşullarından dolayı epidemiy oluşturmaya başlamıştır. Bölgede üretimi yapılan çeşitlerin çoğunluğunun yüksek düzeyde toleranslı olduğu görülmüştür. Araştırmada yer alan Aldane çeşidi ile 10 adet genotip sarı pasa karşı her üç lokasyonda da tarla koşullarında 0-TR seviyesinde dayanıklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Septoria yaprak lekesi (*Septoria tritici* f. *tritici*) Trakya Bölgesinde özellikle Nisan ve Mayıs aylarında aralıklı olarak devam eden yağışlı, yüksek nemli koşullar ve düşük sıcaklık seviyelerinde özellikle hassas çeşitlerde ve erken ekimlerde ekonomik zarar seviyesine ulaşmaktadır. Yürütülen çalışmada Edirne ve Lüleburgaz lokasyonlarında hastalık çok yüksek düzeyde (99 ve 89) enfeksiyon yaptığı görülmüştür. Araştırmada CMSA04Y00294S-24 hattı üç lokasyonda yüksek düzeyde dayanıklılık gösterirken, BBVD-19, BBVD-9 ve BBVD-8 numaralı hatlar da üç lokasyonda da toleranslı veya dayanıklı seviyede reaksiyon göstermiştir. Septoria yaprak leke hastalığındaki enfeksiyona özellikle Mart ayındaki yağışların önemli etkisi olmuştur.

**Çizelge 3.** Genotiplerde ortalama verim (VRM), bin tane ağırlığı (BTA) ve hektolitre ağırlığı (HLT) ile yaprak hastalıklarında (kahverengi pas-KPAS, sarı pas-SPAS, septoria-SEPT, külleme-KÜL) belirlenen ortalama değerler ve önemlilik grupları

Çeşit No	Genotipler	VRM (kg/da)	BTA (g)	HLT (kg)	KPAS	SPAS	SEPT	KÜL
1	Aldane	601.2 j	48.2 a	78.8 d-g	0-TR	0-5S	0-53	0-55
2	TE5843-2	748.9 b-e	39.0 h	78.8 d-g	5R-40S	0-5S	0-99	0-66
3	TCI-01-590	722.8 def	39.6 fgh	76.8 hı	0-TR	0-10S	0-33	0-43
4	TE5793-4	676.0 gh	39.4 gh	75.0 j	0-10MR	0-10S	45-99	0-67
5	Selimiye	709.0 efg	43.9 bcd	80.8 abc	10MR-60S	0-30S	0-66	55-89
6	TE5793-6	681.4 fgh	40.7 d-h	75.0 j	0-10MR	0-5S	55-98	22-88
7	CMSW01WM331S-7	786.9 ab	42.1 b-h	81.1 ab	0-TR	0	0-76	22-77
8	CMSW92WM167S-8	766.2 bcd	44.5 bc	78.0 fgh	0-TR	0	0-44	22-65
9	CMSW92WM167S-9	777.2 b	43.7 b-e	78.4 e-h	0-TR	0	0-33	11-43
10	Bereket	621.9 ij	39.5 gh	77.5 ghı	0-80S	100S	0-57	0-56
11	TE6038-11	728.8 cde	39.4 gh	78.8 d-g	TR-10MR	0-100S	22-89	0-21
12	TE6217-12	729.1 cde	40.1 fgh	79.7 a-f	0-5R	0-TR	0-88	23-77
13	TE6217-13	729.2 cde	41.5 c-h	79.6 a-f	0-5R	0-TR	0-96	22-78
14	TE6217-14	718.0 d-g	41.0 c-h	79.3 c-f	0-5R	0-TR	33-78	32-88
15	Pehlivan	647.5 hı	45.4 ab	79.2 c-g	40S-80S	0-20S	0-89	0-78
16	BBVD-16	772.6 bc	42.5 b-h	79.9 a-e	0-TR	5S-10MS	0-55	0-57
17	BBVD-17	749.0 b-e	39.7 fgh	80.5 a-d	0-TR	0-10S	34-57	0-33
18	BBVD-18	745.1 b-e	43.2 b-f	81.3 a	0	0-20MR	21-49	0-68
19	BBVD-19	641.4 hij	33.4 ı	76.0 ij	0	0	0-32	0-11
20	Gelibolu	744.4 b-e	42.9 b-g	79.9 a-e	40S	5S-30S	0-56	22-68
21	OCW01S304T-21	705.5 efg	34.3 ı	79.4 b-f	0-TR	0	0-54	11-55
22	TCI011322-22	826.3 a	35.0 ı	76.9 hı	0	0	0-55	11-42
23	BBVD-23	744.8 b-e	40.0 fgh	76.1 ij	10MR-40S	0	33-58	11-53
24	CMSA04Y00294S-24	823.5 a	40.3 e-h	78.5 e-h	0	0-10S	0-11	0-53
25	247G6-106-25	714.5 efg	42.2 b-h	81.1 ab	0-40S	5S-10MR	0-57	0-43
Ortalama		723.0	40.8	78.6				
A.Ö.F. (LSD:0.05)		46.1**	3.5**	1.7**				
D.K (C.V) (%)		7.9	5.2	1.3				

Trakya Bölgesinde özellikle taban arazilerde, yağışlı ve nemli yıllarda epidemi yapan diğer biyotik stres faktörlerden biri de külleme hastalığıdır. Araştırmada külleme doğal koşullarda Edirne lokasyonunda çok düşük, Lüleburgaz lokasyonunda ise hassas çeşitlerde yüksek seviyede epidemi oluşmuştur. Araştırmada TE6038-11 ve BBVD-19 numaralı genotip üç lokasyonda da küllemeye karşı yüksek seviyede toleranslı olduğu görülmüştür.

Araştırmada genotiplerde incelenen karakterler yönünden lokasyonlara göre korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Farklı çevre koşullarının etkisi ile karakterler arasında korelasyon katsayılarının da farklı oranlarda olduğu görülmüştür.

Bunun sonucu olarak tane verimi ile hektolitre ağırlığı arasında Edirne ( $r=0.125$ ), Lüleburgaz ( $r=0.430^*$ ) ve Tekirdağ ( $r=0.264$ ) lokasyonlarında farklı oranlarda pozitif ilişki saptanmıştır. Aynı şekilde kahverengi pas genotiplerde tane verimini olumsuz yönde etkilemiş ve sırasıyla Edirne ( $r=-0.190$ ), Lüleburgaz ( $r=-0.293$ ) ve Tekirdağ ( $r=-0.354$ ) lokasyonlarında olumsuz korelasyon belirlenmiştir. Faktörler arasında farklı korelasyon katsayısının saptanması lokasyonlara göre tane verimine kahverengi pasın etkisinin yanında genotip ve diğer çevre koşullarının etkisinin de olduğu şeklinde yorumlanabilir. Külleme hastalığı Edirne lokasyonunda çok düşük oranda epidemi yapmış olup, yüksek seviyede epidemi oluşan Tekirdağ lokasyonunda verim ile külleme arasında negatif ilişki ( $r=-0.311$ ) bulunmuştur. Sarı pas Trakya Bölgesinde uzun yıllar sonrasında epidemi yaparken hastalığın özellikle başaklanma dönemi ile birlikte epidemi yapmasından dolayı hassas çeşitlere etkisinin daha fazla olduğu görülmüştür (Anonim, 2014). Bu nedenle sarı pas ile tane verimi arasında Edirne ( $r=-0.219$ ), Lüleburgaz ( $r=-0.259$ ) ve Tekirdağ ( $r=-0.266$ ) lokasyonlarında olumsuz ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4, 5 ve 6).

**Çizelge 4.** Edirne lokasyonunda karakterler arasında belirlenen korelasyon katsayıları

Karakter (Edirne)	VRM	BTA	HLT	KPAS	SEPT	KÜL
BTA	0.045					
HLT	0.125	0.423*				
KPAS	-0.190	0.241	0.066			
SEPT	-0.448*	0.014	-0.125	0.066		
KÜL	0.263	0.236	0.361	-0.177	-0.053	
SPAS	-0.219	0.081	0.074	0.578**	-0.002	-0.219

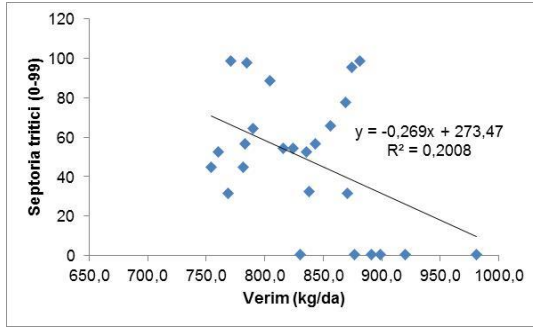
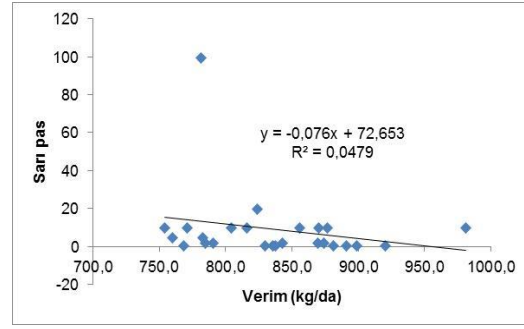
**Çizelge 5.** Lüleburgaz lokasyonu karakterler arasında belirlenen korelasyon katsayıları

Karakter (Lüleburgaz)	VRM	BTA	HLT	KPAS	SEPT	KÜL
BTA	0.188					
HLT	0.430*	0.312				
KPAS	-0.293	0.132	0.008			
SEPT	0.402*	-0.027	0.130	-0.005		
KÜL	0.169	0.336	0.137	0.311	0.573	
SPAS	-0.259	-0.171	-0.218	0.553	0.019	-0.018

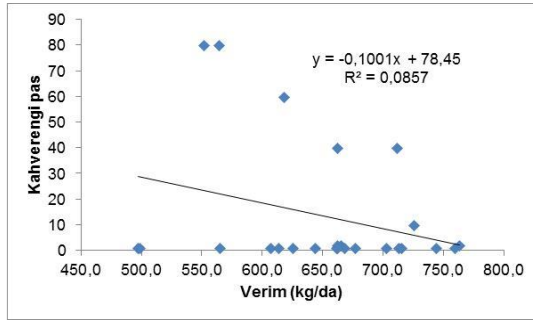
\*\*P<0.01, \*: P<0.05; VRM: Tane verimi, BTA: Bin tane ağırlığı (g), HLT: Hektolitre ağırlığı (kg), KPAS: Kahverengi pas, SEPT: Septoriya yaprak leke (0-99), KÜL: Külleme (0-99), SPAS: Sarı pas

**Çizelge 6.** Tekirdağ lokasyonunda karakterler arasında belirlenen korelasyon katsayıları

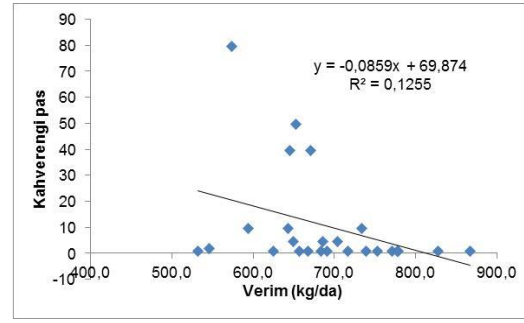
Karakter (Tekirdağ)	VRM	BTA	HLT	KPAS	SEPT	KÜL
BTA	-0.102					
HLT	0.264	0.526**				
KPAS	-0.354	0.080	-0.036			
SEPT	-0.179	-0.154	-0.434*	0.021		
KÜL	-0.311	0.120	-0.085	0.213	0.153	
SPAS	-0.266	-0.078	0.068	0.142	-0.019	-0.155

Şekil 1a. Tane verimi ve *Septoria tritici* (Edirne)

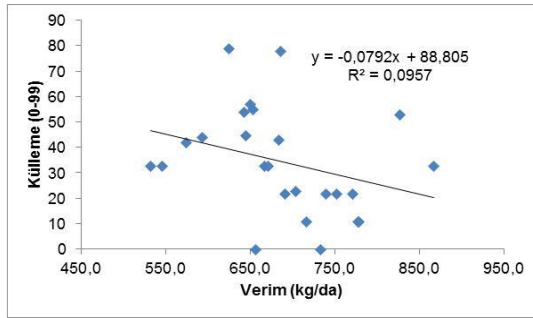
Şekil 1b. Tane verimi ve Sarı pas (Edirne)



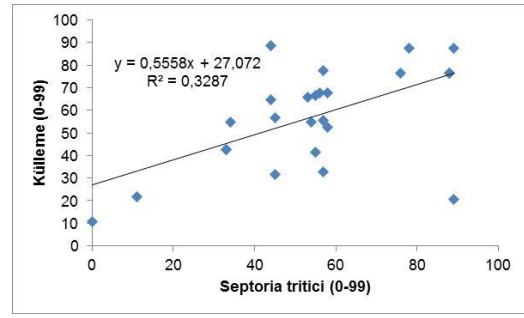
Şekil 1c. Tane verimi ve kahverengi pas (Lüleburgaz)



Şekil 1d. Tane verimi ve kahverengi pas (Tekirdağ)



Şekil 1e. Tane verimi ve külleme (Tekirdağ)

Şekil 1f. Külleme ve *Septoria tritici* (Lüleburgaz)**Şekil 1.** Araştırmada incelenen karakterler arasında tespit edilen ikili ilişkiler

Araştırmada karakterler arasında regresyon katsayıları da belirlenmiş (Finlay ve Wilkinson, 1963; Eberhart ve Russell, 1966; Pinthus, 1973) olup genotiplerin çevre değişimlerine tepkilerinin lokasyonlara göre farklı oranlarda olduğu saptanmıştır (Şekil 1). Bu farklılığa yağış ve sıcaklığın etkisinin önemli olduğu görülmüştür. Edirne lokasyonunda tane verimi ile *Septoria tritici* ( $R^2=0.2008$ ) ve tane verimi ile sarı pas arasında düşük oranda negatif ilişki belirlenmesi her iki hastalığın tane verimine etkisinin belirlenmesinde çeşit hassasiyeti, hastalığın geldiği dönem, bitki gelişme dönemi ve

verimle ilgili diğer faktörlerin önemli olduğu yorumu yapılmıştır. Trakya Bölgesinin en önemli biyotik stres faktörü olan kahverengi pas hastalığı tane verimini Lüleburgaz ve Tekirdağ ( $R^2=0.1618$ ) lokasyonlarında düşük oranda olumsuz yönde etkilemiştir. Külleme hastalığının da Tekirdağ lokasyonunda tane verimini düşük oranda olumsuz yönde etkilediği görülmüştür (Şekil 1). Hastalıkların geç tane dolum döneminde enfeksiyon yapması ve verimi etkileyen çevresel koşulların uygunluğu verim ile hastalıklar arasında etkileşimin düşük oranda olmasına neden olmuştur.

Trakya Bölgesinde ekmeklik buğdayda önemli sorunların başında kalite gelmektedir. Bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, tane sertliği, gluten ve sedimantasyon gibi bazı kalite özelliklerinin yağış ve sıcaklık gibi bazı iklim koşulları ile çok fazla ilişkili olduğu bilinmektedir (Atlı, 1999). Ayrıca kalitedeki bu farklılıklar toprağa, besin maddelerine, bitki koruma ve diğer agronomik faktörlere bağlıdır. Bitki gelişme dönemindeki iklim koşulları, özellikle yağış miktarı ve sıcaklığın buğday kalitesinde önemli bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Balla ve ark., 2011).

## Sonuç

Araştırmada, kahverengi pas, sarı pas, septoria yaprak lekesi ve külleme hastalıklarına göre genotipler ve lokasyonlar arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Araştırmada üç lokasyonda da kahverengi pasa 15 ve sarı pasa 13 genotip dayanıklılık seviyesinde reaksiyon göstermiştir. Külleme ve septoria yaprak hastalıklarına çevrenin etkisinin daha fazla olduğu bu nedenle lokasyonlar arasında farklılık olduğu görülmüştür. Aldane kahverengi ve sarı pasa üç lokasyonda da dayanıklı seviyede reaksiyon gösteren çeşit olmuştur. Tane verimi ile hektolitre ağırlığı arasında Edirne, Lüleburgaz ve Tekirdağ lokasyonlarında farklı oranlarda olumlu ilişki saptanmıştır. Kahverengi pas genotiplerde tane verimini olumsuz yönde etkilerken verimi etkileyen diğer çevresel faktörlerinde etken olduğu Edirne, Lüleburgaz ve Tekirdağ lokasyonlarında farklı oranda ilişkinin belirlenmesi sonucunu doğurmuştur. Külleme Edirne lokasyonunda çok düşük oranda görülürken, yüksek seviyede enfeksiyonun olduğu Tekirdağ lokasyonunda tane verimi ile külleme arasında negatif ilişki belirlenmiştir. Sarı pas enfeksiyonun başaklanma dönemi ile birlikte olmasından dolayı hassas çeşitlerde farklı oranlarda verim düşüklüğü yapmıştır. Bu nedenle sarı pas ile tane verimi arasında Edirne, Lüleburgaz ve Tekirdağ lokasyonlarında olumsuz bir ilişki belirlenmiştir. Kahverengi pas, sarı pas ve külleme ile tane verimi arasında lokasyonlara göre etkileşimin düşük oranda olması hastalıkların enfeksiyon yaptığı dönem, bitkinin gelişme dönemi, çeşitlerin dayanıklılık durumu ve verimi etkileyen diğer çevresel koşulların etkisinin önemli olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak araştırmada elde edilen bulgular birlikte değerlendirildiğinde tane verimi ve hastalıklara toleranslılık bakımından 22, 24, 7 ve 9 numaralı hatlar öne çıkmıştır. Bu genotipler bu amaçlarla yürütülecek buğday ıslah programlarında genitör olarak değerlendirilebilir.

## Kaynakça

- Aktaş, H. (2001). Önemli Hububat Hastalıkları ve Survey Yöntemleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, S: 74, Ankara
- Anonim, (2014). Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Araştırma Projeleri Raporu. Edirne (Basılmamış).
- Atlı, A. (1999). Buğday ve ürünleri kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, sayfa; 498-506. Konya.
- Atlı, A., Koçak, N., Köksel, H., Ercan, R. (1990). Türkiye'de yetiştirilen yerli ve yabancı buğday çeşitlerinin kaliteleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği III. Teknik Kongresi, 8-12 Ocak, 1990. S: 272-282. Ankara.
- Balla, K., Rakszegi, M., Li, Z., Bekes, F., Bencze, S., Veisz, O. (2011). Quality of Winter Wheat in Relation to Heat and Drought Shock after Anthesis. Czech J. Food Sci. Vol. 29, 2011, No. 2: 117-128.



- Blum, A. (1998). Improving wheat grain filling under stress by stem reserve mobilisation. The Volcani Centre, PD. Box 6, Bet Dagan, Israel. H.J. Braun et al. (Eds.), *Wheat: Prospects for Global Improvement*, 135-141. 1998. Kluwer Academic Publishers.
- Eberhart, S. A., Russel, W. A. (1966). Stability Parameters for Comparing Varieties. *Crop Science*, 6: 36-40.
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N. (2001). Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Gıda Müh. Böl. Yay. No:2, Konya.
- Eyal, Z., Scharen, A. L., Prescott, J. M., VanGinkel, M. (1987). The Septoria Diseases of Wheat: Concepts and methods of disease management. Mexico, D.F.: CIMMYT.
- Finlay, K. W., Wilkinson, G. N. (1963). The Analysis of Adaptation in a Plant Breeding Programme. *Aust. J. Agric.Res.*, 14: 742-754.
- Hodson, D., Hovmoller, M. (2009). Global cereal rust surveillance and monitoring// Abstracts of 4th Regional Yellow Rust Conference for CWANA.
- Jin, Y. (2011). Role of *Berberis* spp. as alternate hosts in generating new races of *Puccinia graminis* and *P. striiformis*. *Euphytica*, 179:105-108.
- Kalaycı, M. (2005). Örneklerle Jump Kullanımı ve Tarımsal Araştırma için Varyans Analiz Modelleri. Anadolu Tarımsal Araştırma Enst. Müd. Yayınları. Yayın No: 21. Eskişehir.
- Köksel, H., Sivri, D., Özboy, O., Başman, A., Karacan, H. D. (2000). Hububat Laboratuvarı El Kitabı. Hacettepe Üni. Müh. Fak. Yay. No:47, Ankara.
- McIntosh, R. A. (1998). Breeding wheat for resistance to biotic stresses. In H. J. Braun et al., eds. *Wheat prospects for global improvement*, p. 71-86. Dordrecht, Netherlands, Kluwer Academic Press.
- McIntosh, R. A., Wellings, C. R., Park, R. F. (1995). *Wheat Rusts: An Atlas of Resistance Genes*. CSIRO Publications, Victoria, Australia
- Öztürk, İ., Korkut, K. Z. (2015). Effect of drought consist of different plant growth on some physiological traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. 2. International Plant Breeding Congress (2. IPBC), 1-5 Nov., 2015. Antalya, Turkey.
- Peterson, R. F., Campbell, A. B., Hannah, A. E. (1948). A diagrammatic scale for estimating rust severity on leaves and stems of cereals. *Can. J. Res.*, 26: 496-500.
- Pett, B., Muminjanov, H. A., Morgunov, A. I., Madaminov, V. S. (2005). Dangerous diseases and pests of wheat in Tajikistan. (In Russian), Dushanbe.
- Pintus, M. J. (1973). Estimates of Genotypic Value. Proposed Method. *Euphytica* 22: 345-351
- Prescott, J. M., Saari, E. E., Dubin, H. J. (1986). *Cereal Disease Methodology Manual*, CIMMYT, Mexico, 46 p.
- Rajaram, S., Van Ginkel, M. (1996). A guide to the CIMMYT bread wheat section. In *Wheat Special Report No. 5*. Mexico, DF, CIMMYT.
- Roelfs, A. P. (1985). Wheat and rye stem rust. Academic press. *Diseases, Distribution, Epidemiology, and Control*. 3-37 p.
- Roelfs, A. P., Singh, R. P., Saari, E. E. (1992). *Rust diseases of wheat: concepts and methods of disease management*. Mexico, DF, CIMMYT. 81 pp.
- Saari, E. E., Prescott, J. M. (1975). A scale for appraising the foliar intensity of winter wheat diseases. *Plant Dis. Rep.*, 59: 337-380
- Saari, E. E., Prescott, J. M. (1985). World distribution in relation to economic losses. In: Roelfs A.P., Bushnell W.R. (eds): *The Cereal Rusts*. Vol. 2: *Diseases, Distribution, Epidemiology and Control*. Academic Press, Orlando, 259-298
- Singh, R. P., Huerta-Espino, J. (1997). Effect of leaf rust resistance gene Lr34 on grain yield and agronomic traits of spring wheat. *Crop Sci.*, 37: 390-395.
- Wellings, C. R., Wong, P. T. W., Murray, G. M. (1985). Use of multiple regression to examine the effect of leaf rust and yellow spot on yield of wheat in northern New South Wales. *Australasian Plant Pathology* 14, 62-64.
- Zadoks, J., Chang, T., Konzak, C. (1974). A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed research* 14: 415-421.