

## Ug 99 KARA PAS IRKINA KARŞI KÜRESEL YAKLAŞIMLAR VE TÜRKİYE ÇALIŞMALARI 2007 –II

Kadir AKAN<sup>1</sup> Zafer MERT Lütfi ÇETİN  
Seval ALBOSTAN Fazıl DÜŞÜNCELİ

### Özet

Buğday (*Triticum aestivum*); dünya ve ülkemiz için önemli tarım ürünleri arasındadır. Üretim sırasında önemli verim ve kalite kayıplarına neden olan biyotik stres faktörlerinden biri olan Kara Pas (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) hastalığı sonrası oluşabilecek kayıpların %90'a ulaşabileceği bildirilmektedir. Pas hastalıklarında zaman içerisinde farklı nedenlerle yeni ırklar oluşabilmekte ve oluşan bu yeni ırklar küresel boyutta epidemilere neden olabilmektedir. Örneğin 1986 yılında Kenya'da tespit edilen ve hava akımlarıyla kuzeye doğru yayılan Yr9 sarı pasa karşı dayanıklılık geni üzerine etkili sarı pas ırkı; 1995 yılında ülkemizde Çukurova bölgesinde 500 bin ton ürün kaybına neden olmuştur. Bugün benzer şekilde 1999 yılında Uganda'da tespit edilen Ug 99 kara pas ırkı için aynı senaryonun tekrar edebileceğinden ve ülkemizi de kapsayabilecek bir epidemiden ciddi endişe duyulmaktadır. Ug 99 kara pas ırkının olası bir epidemi durumunda dünya üretiminin yaklaşık % 19'una denk gelen 117 milyon ton üretim ve 16,4 milyar dolar kayıp meydana getirebileceği ve 1 milyara yakın insanın bu durumdan etkilenebileceği bildirilmektedir. Küresel risk olarak kabul edilen bu ırka karşı Nobel ödüllü Norman Borloug öncülüğünde tehdit altındaki ülkeler ve uluslararası araştırma kuruluşlarının katılımlarıyla Küresel Pas Girişimi (GRI) oluşturulmuştur. Aktif üye konumundaki ülkemizde de ekonomik kayıp oluşturmadan alınabilecek önlemler kapsamında yapılan çalışmalar şöyle özetlenebilir. 1)Uluslararası kuruluşlarla diyalog içerisinde ırkın bölgede yayılması izlenmektedir. 2) Çeşit/hatlardan oluşan ülkesel buğday ma-

---

<sup>1</sup> Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü,  
Şehit Cem Ersever Cad. No:11 Yenimahalle/Ankara Tel:0312 327 09 02  
Zir Yük. M.üh. K. AKAN kadir\_akan@hotmail.com,  
Zir Yük. M.üh. Z.MERT zmert55@hotmail.com,  
Zir Yük. M.üh. Lütfi ÇETİN lutfi\_cetin@tagem.gov.tr,  
Zir Yük. M.üh. Seval ALBOSTAN seval\_albustan@tagem.gov.tr,  
Dr. F. DÜŞÜNCELİ fazd62@yahoo.com,

teryalinin hastalığın görüldüğü bölgelerde bu ırka karşı reaksiyonlarının belirlenmesi çalışmaları yapılmaktadır. Bu amaçla 2007 yılında TAGEM'e bağlı 11 araştırma enstitüsünden Kışlık dilim için 175 hat/çeşit, Yazlık Dilim için 140 hat/çeşitten oluşan set Kenya'da test edilmiştir. 3)Dayanıklı çeşit geliştirmek üzere ıslah çalışmalarına başlanması amaçlanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday (*Triticum aestivum*), Kara Pas (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici* ), Ug99, Genetik Dayanıklılık

## GLOBAL INITIATIVES FOR MANAGEMENT OF UG99 STEM RUST RACE AND STUDIES IN TURKEY 2007-II

### Abstract

Wheat is among the most strategic products of Turkey as well as in the world and interests large number of producers in the country. Stem rust (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) is very important which is one of the most significant biotic factors affecting wheat yield and quality and might cause yield production decrease by % 90 in Turkey. The pathogen can produce new races, through sexual stage or mutation which might cause epidemics in global level. For instance, new race which is discovered in Kenya in 1986 that affects Yr9 yellow rust resistance gene. This new race was seen in Çukurova regions causing 500 000 tones of crop lost. Spores of this new strain, known as Ug99, are now riding winds and blasting wheat fields from Uganda, where it was discovered in 1999 (hence Ug99), to Kenya, Ethiopia, and Yemen. This year, spores have crossed the Arabian Peninsula to Iran. The deadly fungus appears to be on a course to threaten the rest of Asia as well as North Africa. (1) Monitoring the spread of race Ug99 with the collaboration of international institutes (2) Screening of released cultivars and germplasm (175 winter wheat cultivars/germplasm, 140 spring wheat cultivars / germplasm) for resistance. For this aim, those materials were sent to Kenya for screening. (3) Breeding program has been initiated to develop resistant varieties for stem rust.

**Keywords:** Wheat (*Triticum spp*), Stem rust (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*), Ug99, Genetic Resistance

## 1.GİRİŞ

### 1.1 Buğdayın Ülkemiz İçin Önemi

Buğday, kültür bitkisi olarak Türkiye ve dünya'da ekiliş ve üretim bakımından ilk sıralarda yer almaktadır. 2006 yılı verileri göz önüne alındığında, ülkemizde 8.49 milyon ha ekim alanında 20 milyon ton üretim gerçekleşmiş olup ortalama verim 2360 kg/ha'dır. Yine 2006 yılı verileri dikkate alındığında her yıl işlenen toplam tarım alanının (23 milyon ha) yaklaşık % 57'sinde (13 milyon ha) tahıl yetiştiriciliği ve bu alanların % 65'inde buğday tarımı yapılmaktadır (Anonim, 2008a).

Buğdayın, verim ve kalitesi çok sayıda insanın gelir düzeyini doğrudan veya dolaylı bir şekilde etkilemekte olup, üretimde karşılaşılan sorunların çözülmesi hem ülke ekonomisi hem de üretici-tüketici açısından büyük önem arz etmektedir. Üretim yapılan alanın geniş olması nedeniyle üretimde sağlanacak az bir verim artışı bile, toplam üretimde önemli artışlara neden olacaktır. Ekilişin yapıldığı alanlarda verim ve kalite, biyotik ve abiyotik stres faktörleri nedeniyle sınırlanabilmekte ve üretim miktarları az veya çok miktarda etkilenebilmektedir. Üretimi artırma çabalarının yanında bu stres faktörlerinin kısmen veya tamamen engellenmesi, üretimin istenilen seviyeye ulaşmasını sağlayacaktır. Başlıca biyotik stres faktörleri arasında yer alan fungal hastalık etmenlerinden birisi olan **Kara pas (Etmen: *Puccinia graminis tritici* Eriks. et Henn.)** hastalığı oluşturabileceği kayıplar nedeniyle son yıllarda dikkat çekmeye başlamıştır.

### 1.2. Kara Pas Hastalığı ve Önemi

Kara pas hastalığı buğdayın bilinen en eski hastalıklarından birisi olup hastalık genellikle bitki gelişim periyodunun uzun olduğu yüksek kesimlerde, bazı yıllarda da sahil ve geçit bölgelerinde sorun olabilmektedir. Hastalığın bitkiyi enfekte etmesinden sonra yapraklarda fotosentez alanının daralması (Resim 1) ve iletim demetlerinin tahrip olması (Resim 2) sonucunda verim kayıpları oluşabilmekte, bunun sonucu elde edilen tanelerde buruşmalara da yol açtığı için kaliteyi de düşürmektedir. Üründe hastalık epidemisi sonucu oluşabilecek kayıpların %90' a kadar çıkabileceği bildirilmektedir (Aktaş, 2001). Dünyanın birçok ülkesinde kara pas hastalığı ile mücadelede dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi ve bu çeşitlerin ekimi ile hastalığın kontrol altına alınması diğer mücadele şekillerine göre tercih edilmiştir. Fakat kara pas etmeni eşeyli dönemi sürecinde veya değişik mutagenlerin etkisiyle sıkça mutasyona uğrayabilmekte ve yeni ırklar oluşturabilmektedir. Meydana gelen bu yeni ırklar kara pas hastalığına dayanıklı olarak bilinen buğday genotiplerini hastalandırılabilen hatta yeni pas epidemileri ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle uzun yıllardır ülkemizde üzerinde durulmayan kara

pas hastalığının kontrol edilmesi ve oluşabilecek kara pas hastalığı epidemilerinin önlenmesi yetiştiriciler açısından oldukça önem taşımaktadır.

### 1.3. Türkiye’de Kara Pas ve Önemi

Kara pas hastalığı ülkemizde ilk olarak tespit edildiği 1930 yılından günümüze kadar farklı düzeylerde kayıplara yol açmıştır. Bu konuda yapılan ve dikkati çeken bazı çalışmalar şu şekilde özetlenebilir. 1938 yılında Antalya ovasında % 75’ lere ulaşan verim kaybı, 1940 yılında ise Ege bölgesinde cılız danelerin oluşmasına neden olarak önemli zararlar oluşturduğu bildirilmektedir (İğriboz ve İleri, 1941). Kınacı ve Kınacı 1991’ de yaptıkları bir çalışma ile hastalığın 1986-1991 yılları arasında Orta Anadolu da geniş alanlarda gözlemlendiğini bildirirlerken, Düşünceli ve ark. (1999) tarafından hastalığın izlenmesi amacıyla yapılan sörveylerde 1996, 1997, 1998 yıllarında incelenen tarlalarda görülme sıklığı olarak %4,9, %28 ve %8,5 seviyesinde iken maksimum hastalık şiddeti sırasıyla 10S, 60S ve 10S olarak belirlenmiştir. Mert ve ark. (2007) tarafından 2007 yılında ülkemizin değişik bölgelerinde yapılan sörvey çalışmasında incelenen tarlaların %44’ünde kara pas hastalığı görülmüş olup hastalık oranı iz miktarlardan %80’lere varan oranlarda gözlenirken hastalık şiddeti de çok düşük düzeylerden yüksek seviyede (80S) hassasiyete kadar değişkenlik göstermiştir.

### 1.4. Pas Hastalıklarının Taşınması ve Önemi

Pas hastalıkları hava akımlarıyla uzak mesafelere kadar hatta kıtalar arası bile taşınabilmektedir. Bu konuya en güzel örneklerden birisi sarı pas hastalığına karşı dayanıklılık sağlayan Yr9 dayanıklılık geni üzerinde etkili olan bir sarı pas patotipinin ortaya çıkması ve geniş bir alanda yayılım göstermesidir. Şekil 1 de görülebileceği gibi Yr9 dayanıklılık geni üzerinde etkin olan patotip 1986 yılında Doğu Afrika’da ortaya çıkmış, zamanla Kuzey Afrika, Batı Asya ve Güney Asya’ya yayılmıştır (Singh ve Huerta-Espino., 2002). Oluşan epidemiler sonucu Etiyopya, Türkiye, İran, Afganistan ve Pakistan’da büyük kayıplar ortaya çıkmıştır. Türkiye’de Yr9 dayanıklılık geni içeren ve güney bölgelerinde epidemiyollarında yoğun ekimi yapılan Seri 82 çeşidinde oluşan epidemiyolları sonucunda % 56,2 lere varan verim kayıplarının olduğu bildirilmektedir (Mamluk ve ark., 1997). Sadece Çukurova bölgesinde bu epidemiyolları nedeniyle **500.000 ton** ürünün kaybının olduğu bildirilmektedir (Düşünceli ve ark., 1996). Bugün de benzer bir risk uzun yıllardır ihmal edilen kara pas hastalığı için yaşanmaktadır. 1999 yılında Uganda’da yeni bir Kara pas ırkı tespit edilmiştir. Tespit edilen bu yeni kara pas ırkına tespit edildiği yer ve yıla atfen **Ug99** adı verilmiştir.

## 1.5. Ug99 Kara Pas Irkı Hakkında Genel Bilgiler

Çeşitli çalışmalar sonucu çok agresif olduğu ortaya konulan **Ug99 kara pas ırkı** birçok kara pasa dayanıklılık genini etkilemekte olup uluslararası buğday genetik materyalinin % 90'nın bu ırka karşı hassas olduğu bildirilmektedir (Anonim 2008b). Buğday yetiştiriciliğinin yılın hemen hemen her döneminde yapıldığı Uganda, Kenya, Etiyopya ve Yemen gibi ülkelerde hastalığın sürekli olarak konukçu olabileceği bitkilerin bulunması popülasyonun kesintiye uğramadan artmasına ve yeni patotiplerin görülmesine neden olmaktadır. Ug 99 'un en önemli özelliği çok sayıda dayanıklılık geni üzerinde etkili olmakla birlikte aynı zamanda tüm dünyada dayanıklılık kaynağı olarak kullanılan Sr 31 dayanıklılık geni üzerinde de etkili olmasıdır. Bu dayanıklılık geni çavdar kaynaklı olup, adaptasyon kabiliyetinin artırması yönüyle birçok ülkede buğday gen kaynakları arasında yer almaktadır (Pretorius ve ark. 2000). Bu şekilde ortaya çıkan Ug 99 kara pas ırkı kısa süre içinde Doğu Afrika ülkelerinden bölgeye yayılarak buğday üretimlerini ciddi düzeyde etkilemiştir. Uluslararası bilim otoritelerince ön görülen hastalık senaryolarında bu ırk için 1986 yılında başlayan sarı pas hastalığında Yr9 dayanıklılık geni üzerinde etkin/virulens olan patotip gibi hava yoluyla yayılarak Kuzey Afrika, Batı Asya ve Güney Asya'yı etkilemesi ve bu epidemiler sonucu söz konusu alanlarda büyük kayıplar oluşturmasından endişe edilmektedir. 2007 yılına kadar Ug99 kara pas ırkının tahmin edildiği gibi şekil 1'e benzer şekilde Uganda, Kenya, Etiyopya ve Kızıldeniz'i de geçerek Yemen'e ulaştığı görülmüştür (Anonim 2008b). Son olarak 2007 üretim sezonunda İran'da da Ug 99 ırkının belirlendiği bildirilmektedir. (Anonim, 2008c.) Bu oluşan yeni durum ülkemiz için riski arttırmaktadır.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Nörserilerin Oluşturulması ve Gönderilmesi

Bu çalışmada TAGEM' e bağlı araştırma enstitülerden temin edilen çeşit/ileri kademe materyalinin Ug 99 kara pas ırkının epidemiye yol açtığı Kenya' da bu ırka karşı ergin bitki evresinin test edilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda 2007 yılında TAGEM'e bağlı 11 araştırma enstitüsünden (Tarla Bitkileri MAE Ankara, Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Eskişehir, Ege TAE İzmir, Bahri Dağdas Uluslararası TAE Konya, Sakarya TAE Sakarya, Çukurova TAE Adana, Güneydoğu Anadolu TAE Diyarbakır, Karadeniz TAE Samsun, Trakya TAE Edirne, Doğu Anadolu TAE Erzurum, GAP Eğitim Yayım ve Araştırma Merkezi Şanlıurfa) Kışlık dilim (TR-WW-SR-07 (Turkey-Winter Wheat-Stem Rust 2007)) için 175 hat/çeşit, Yazlık Dilim (TR-SW-SR-07 (Turkey-Spring Wheat-Stem Rust 2007)) için 140 hat/çeşitten oluşan 2 set hazırlanmıştır. Enstitülerce hazırlanan Kışlık ve Yazlık

Dilim materyali ve özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Her iki nörseri Kenya Dış Karantina Uygulamalarına göre hazırlanarak Mayıs 2007'de gönderilmiştir.

Tablo 1. Kenya'ya Ug 99 kara pas ırkına karşı test amacıyla gönderilen materyalin özellikleri ve enstitülere göre dağılımı

TR-WW-SR-07 (Turkey-Winter Wheat-Stem Rust 2007) nörsersi							
Enstitü	Hat Sayısı		Çeşit Sayısı		Toplam		Toplam
	Ekm	Mak	Ekm.	Mak.	Ekm.	Mak.	
Tarla Bit MAE Ankara (Is)	15	2	0	0	15	2	17
Anadolu TAE Eskişehir	5	0	11	4	16	4	20
Bahri Dağdas UTA EKonya	10	1	8	2	18	3	21
Trakya TAE Edirne	16	0	4	0	20	0	20
Doğu Ana. TAE Erzurum	1	0	8	0	9	0	9
Tarla BMAE Ankara (Pat)	69	8	0	1	69	9	78
Tarla BMAE Ankara (BGK)							10
<b>TOPLAM</b>	<b>116</b>	<b>11</b>	<b>31</b>	<b>7</b>	<b>147</b>	<b>18</b>	<b>175</b>
TR-SW-SR-07 (Turkey-Spring Wheat-Stem Rust 2007) nörsersi							
Ege TAE-İzmir	0	0	9	7	9	7	16
Sakarya TAE-Sakarya	16	0	5	0	21	0	21
Çukurova TAE-Adana	12	8	0	0	12	8	20
G.D. Anadolu AE D.bakır	5	8	2	5	7	13	20
Karadeniz TAE-Samsun	12	0	3	0	15	0	15
GAP Eğ. YAM Şanlıurfa	13	6	0	1	13	7	20
Tarla BMAE Ankara (Pat)	18	0	10	0	28	0	28
<b>TOPLAM</b>	<b>76</b>	<b>22</b>	<b>29</b>	<b>13</b>	<b>105</b>	<b>35</b>	<b>140</b>

## 2.2. Hastalık Testlerinin Yürütülmesi

Dayanıklılık testleri Kenya Tarımsal Araştırma Enstitüsü (KARI) tarafından yürütülmüştür. Mayıs ayı başında gönderilen materyal tarlaya Mayıs ayı içinde 1 metrelik sıralar şeklinde ekilmiş ve değerlendirmeler Ekim 2007 ayında yapılmış ve sonuçlar Kasım 2007 sonunda Türkiye tarafına ilgili araştırma enstitüsünün araştırmacıları tarafından aktarılmıştır. Değerlendirmeler Modifiye edilmiş Cobb skalası kullanılarak yapılmış, pas şiddeti ve enfeksiyon tipi kaydedilmiştir. Değerlendirmelerde sonuç olarak en yüksek skor dikkate alınmıştır. Bunu göre Pas şiddeti ve enfeksiyon tipi belirlenen katsayılar çarpılarak Enfeksiyon Katsayısı (EK) bulunmuş ve değerlendirmelerde bu esas alınmıştır. Bu hesaplamada enfeksiyon tiplerine S:1; MS:0,8; MR-MS: 0,6; MR:0,4; R:0,2 şeklinde katsayılar verilmiştir. Örneğin 20S şeklinde yapılan bir skorun EK değeri  $20 \times 1 = 20$  olarak kaydedilmiştir.

### 3. Sonuç ve Tartışma

2007 Yetiştirme Sezonunda Kenya Tarımsal Araştırma Enstitüsü (KARI) tarafından yürütülen Dayanıklılık Çalışmalarında yazlık ve kışlık materyalin Kenya'da yürütülen test çalışmaları sonucunda Ug 99 kara pas ırkına karşı skorlarının genel değerlendirmesi Tablo 2 verilmiştir.

Tablo 2. 2007 yılında Kenya'da Ug 99 kara pas ırkına karşı test amacıyla gönderilen materyalin kara pas skorlarının genel değerlendirmesi

Tipi	Hat Say	Dayanıklı (R-MR)*		Hassas (MS-S)**	
		Hat	%	Hat	%
<b>TR-SW-SR-07</b>					
Makarnalık-Çeşitler	22	5	23	17	77
Ekmeklik-Çeşitler	26	3	12	23	88
Makarnalık Hatlar	13	0	0	13	100
Ekmeklik hatlar	79	15	19	64	81
<b>Yazlık Toplam</b>	<b>140</b>	<b>23</b>	<b>16</b>	<b>117</b>	<b>84</b>
<b>TR-WW-SR-07</b>					
Makarnalık-Çeşitler.	7	7	100	0	0
Ekmeklik-Çeşitler	30	24	80	6	20
Makarnalık Hatlar	11	8	73	3	27
Ekmeklik hatlar	127	96	76	31	24
<b>Kışık Toplam</b>	<b>175</b>	<b>135</b>	<b>77</b>	<b>40</b>	<b>23</b>
<b>GENEL Toplam</b>	<b>315</b>	<b>158</b>	<b>50</b>	<b>157</b>	<b>50</b>

\*Dayanıklı- Orta Dayanıklı olarak belirlenenler Enfeksiyon katsayısı 20 ve altında olanlardır

\*\*Hassas- Orta Hassas olarak belirlenenler Enfeksiyon Katsayısı 20 'nin üzerinde olanlardır.

2007 sezonunda kışık materyalin bulunduğu TR-WW-SR-07 nörserisi değerlendirildiğinde; dayanıklılık oranı %77 ile oldukça yüksek seviyede gerçekleşmiştir. Hastalığa dayanıklılık oranının beklenenin çok üstünde gerçekleştiği görülmektedir. Oysa genel beklenti buğday materyalinin %90'nın bu ırka karşı hassas olarak olması yönündedir. Sonuçların beklenilenden çok farklı olması nedeniyle detaylı olarak incelenmeyecektir.

Beklenilmeyen bu durum aşağıdaki sebeplerden gerçekleşmiş olabilir.

A) Kenya'da buğday üretiminde iklim gereğince yazlık çeşitlerin kullanıldığı göz önüne alındığında kışık materyalin vernalizasyon isteği tam karşılanamadığı için genel bitki gelişimi normal gerçekleşmemiş ve buna bağlı olarak da reaksiyonlar düşük düzeyde kalmış olabilir

B) Kenya' da ergin dönem hastalık reaksiyon çalışmalarında homojen düzeyde hastalık gelişimi gerçekleştirilememiş olabilir.

2007 sezonunda yazlık materyalin bulunduğu TR-SW-SR-07 nörserisinde dayanıklılık oranı %16 (23 hat/çeşit) olarak gerçekleşmiştir (Tablo 2). Yazlık materyalde hastalığın oldukça iyi gelişmiş olduğu ve homojen bir değerlendirmeye olanak verildiği kanaatine varılmıştır. Yazlık Dilim materyalinde makarnalık çeşitler ekmeçlik çeşitlere göre daha yüksek oranda dayanıklılık göstermiştir. Ancak tescile aday ileri çıkan hatlarda tam tersi bir durum söz konusu olduğu veriler ışığında tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. 2007 Yetiştirme Sezonunda Kenya Tarımsal Araştırma Enstitüsü (KARI) tarafından yürütülen dayanıklılık çalışmalarında Yazlık Nörseride (TR-SW-SR-07 (Turkey-Spring Wheat-Stem Rust 2007)) yer alan genotiplerin Ug99 Kara Pas ırkına karşı Enfeksiyon Katsayıları Gruplarına (EK) göre enstitüler bazında dağılımı ve % oranları

Kaynak/Nörseri	T	Hat Say	Enfeksiyon Katsayısı*											
			0		1-5		6-20		21-40		41+		Diğer**	
				%		%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		%
Ege TAE	E	9	0	0	0	0	0	0	1	11	8	89	0	0
	M	7	0	0	0	0	4	57	1	14	2	29	0	0
Sakarya TAE	E	21	5	24	0	0	1	5	0	0	15	71	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Çukurova TAE	E	12	0	0	0	0	0	0	0	0	12	100	0	0
	M	8	0	0	0	0	0	0	2	25	6	75	0	0
Güneydoğu Anadolu. TAE	E	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100	0	0
	M	13	0	0	1	8	0	0	0	0	12	92	0	0
Karadeniz TAE	E	15	8	53	2	13	0	0	1	7	4	27	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GAP Eğ. Yay.	E	13	0	0	0	0	0	0	0	0	12	92	1	8
	M	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	100	0	0
TARM (Patolo)	E	28	0	0	1	4	1	4	1	4	25	89	0	0
	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOPLAM</b>	<b>E</b>	<b>105</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>83</b>	<b>79</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>M</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>77</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOPLAM</b>		<b>140</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>110</b>	<b>79</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

\*:Enfeksiyon Katsayısı enfeksiyon tipi ile enfeksiyon şiddetinin çarpılması sonucu elde edilmiştir.

\*\* : Karışık Olan ve Çıkmayan hat/çeşitlerdir.

#### 4. Öneriler

Buğdayın önemli fungal hastalıklarından biri olan kara pas epidemisi durumunda verimde ve kalitede kayıplara yol açmaktadır. Hastalığın kontrolünde genetik dayanıklılık ucuz, çevre için uygun ve çiftçi tarafından kullanılabilir en pratik kontrol metodudur. Hastalığın kontrolü için, dayanıklı



hat/çeşitlerin belirlenmesi varsa yeni ırkların tespiti ve etmen virulensinin izlenmesi de oldukça önemlidir. Patojen virülensinde meydana gelebilecek değişimle birlikte dayanıklı yeni hat/çeşitlerin veya genitör hat/çeşitlerin elde edilmesi için biyoteknolojik yöntemler klasik ıslah metotlarıyla bir arada yürütülmelidir (Çetin ve ark., 2007). Bu çalışmalar sonucunda dayanıklı olarak belirlenen genotipler TAGEM'e bağlı araştırma enstitüleri tarafından melezleme çalışmalarında kullanılmaya başlanmıştır.

Hastalıklara karşı dayanıklılık ıslahı çalışmalarında en büyük sorunların başında; patojenin virülensinde ortaya çıkabilecek değişim ihtimali gelmektedir. Ekimin geniş alanlarda yapılması ve hastalığın yeni patotip/patotiplerinin ortaya çıkabilecek olması dayanıklılık çalışmalarında sürekliliği gerektirmektedir.

Ug99 ırkına karşı ülkemizde öncelikle ırkın yayılışının takip edilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu ırkın ülkemizi de etkilemesi durumunda ilk etapta risk altında bulunan Çukurova ve Güneydoğu Anadolu üreticilerinin uyarılması, kimyasal mücadele konusunda eğitilmesi ve ayrıca dayanıklı olarak belirlenen çeşitlerin tohumluk üretiminin artırılarak yeterli tohumluk stokunun bulundurulması gerekmektedir. Ayrıca hastalık sonucu oluşacak verim ve maddi kayıpların uzmanlarınca ortaya konulması daha sonraki çalışmalar için örnek bir yapı ve benzer konular için model oluşmasına olanak sağlayacaktır

*Teşekkür: Çalışma TÜBİTAK (1001 programı 106033 finansal olarak), Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Küresel Pas Girişimi (Global Rust Initiatives-GRI), IWWIP Programı (Türkiye-ICARDA-CIMMYT), Kenya Tarımsal Araştırma Enstitüsü (KARI), Etiyopya Tarımsal Araştırmalar Organizasyonu. (EARO) ve Sydney Üniversitesi Bitki Islahı Enstitüsü (PBI) tarafından desteklenmektedir.*

## KAYNAKLAR

Aktaş, H. 2001. Önemli Hububat Hastalıkları ve Sürvey Yöntemleri Kitapçığı Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı 80 sayfa Ankara

Anonim 2007b. Ülkesel Serin İklim Tahıl Hastalıkları Araştırmaları Projesi, Yıllık Rapor, TAGEM Yayınlanmamış.

Anonim 2008a. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) (Güncelleme 10.04.2008)

Anonim 2008b. <http://www.globalrust.org> (Güncelleme 10.04.2008)

Ano-

nim2008c. <http://www.fao.org/newsroom/en/news/2008/1000805/index.html> (Güncelleme 10.04.2008)

Çetin L., Albostan S., Düşünceli F., Mert Z., Akan K., Braun H.J., Morgunov A., 2007. Bazı Uluslararası Buğday Materyalinin Orta Anadolu Tarla Şartlarında Sarı Pasa (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) Reaksiyonlarının Belirlenmesi sayfa:400- 403 Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007 Erzurum,

Düşünceli F., Çetin L., Albustan S. 1996. Occurrence and Impact of wheat stripe rust (*Puccinia striiformis*) in Turkey in 1994/95 crop season. Cereal Rusts and Powdery Mildews Bulletin, Vol. 24, Supplement, p. 309, Proc. of the 9th CR&PMC, 2-6 September 1996, Lunteren, The Netherlands

Düşünceli, F. Çetin, L., Albustan, S. ve Ekiz, H. 1999. Orta Anadolu buğday ekilişlerinde pas hastalıklarının (*Puccinia* spp.) yaygınlığı, önemi ve alınması gereken tedbirler. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunlar ve Çözüm Yolları Sem., Konya, Türkiye, 8-11 Haziran 1999. 2000, 693-696.

İğriboz ve İleri, 1941. Ziraat Vekâleti Neşriyatı U. Sayı: 492 Mahsul Hastalıkları Sayı: 5

Kınacı E. ve Kınacı G. 1991; 6. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bil. s.1-5

Mamluk O. F., Çetin L., Braun H. - J., Bolat N., Bertschinger L., Makkouk, K. M., Yıldırım A. F., Saari E. E., Zencirci N., Albustan S., Çalı S., Beniwal S. P. S. and Düşünceli F. 1997 (36). Current status of wheat and barley diseases of Central Anatolian Plateau of Turkey. *Phytopathology Medite.* 36, 167-181.)

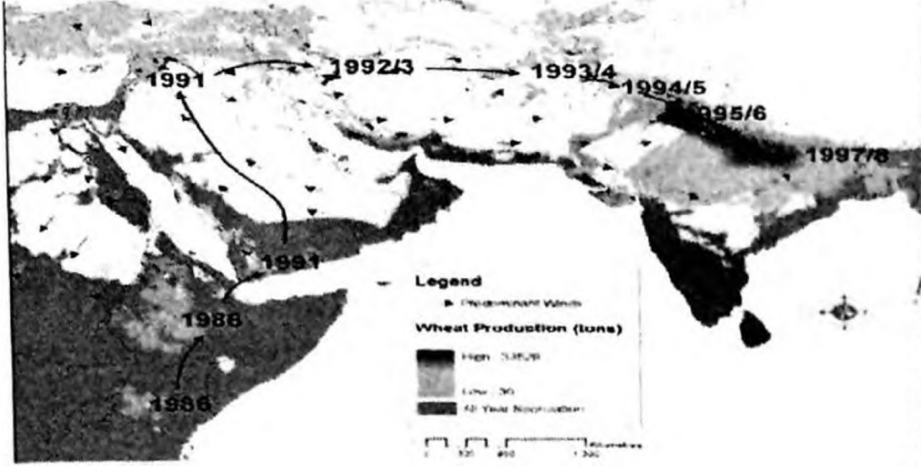
Mert Z, L. Çetin, S. Albustan, F. Düşünceli, K. Akan, M. Aydoğdu 2007. Occurrence Of Wheat Rusts In Turkey In 2007 Growing Season. Poster. 16<sup>th</sup> Biennial Australasian Plant Pathology Society Conference. (Handbook- 209. page.) 24-27 September 2007. Adelaide, Australia

Pretorius ZA, Singh RP Wagoire WW Payne TS 2000. Detection of virulence to wheat stem rust resistance gene Sr31 in *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* in Uganda *Plant Disease* 84:203-2917

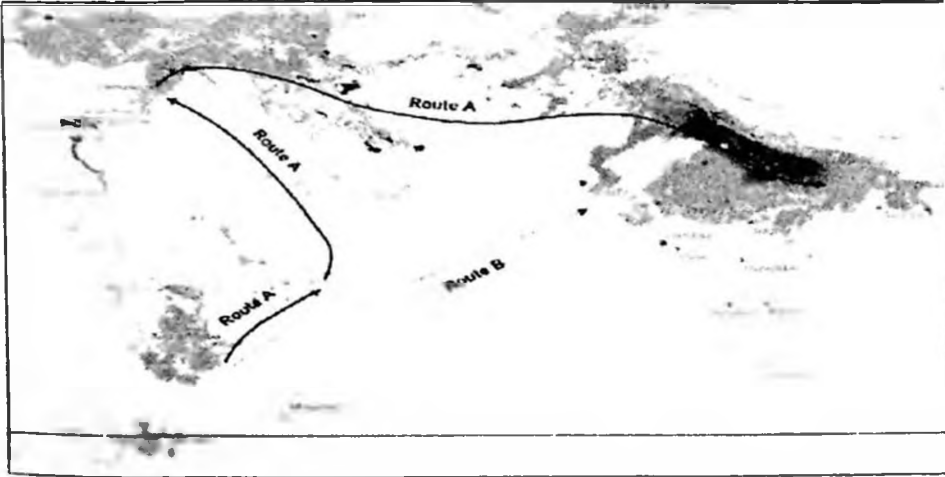
Singh Ravi P., David P. Hodson, Yue Jin, Julio Huerta-Espino, Miriam G. Kinyua, Ruth Wanyera, Peter Njau and Rick W. Ward., 2006. Current status, likely migration and strategies to mitigate the threat to wheat production from race Ug99 (TTKS) of stem rust pathogen. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 2006 1, No. 054

Singh Ravi ve Huerta-Espino, 2002. Research Highlights of the CIMMYT Wheat Program 1999-2000. CIMMYT 2002.

Şekil 1. Yr 9 geni üzerine etkili sarı pas patotipinin bölgesel yayılması (Singh ve ark., 2006)



Şekil 2. Ug99 kara pas ırkının yayılışı bakımından üzerinde durulan muhtemel 2 rota (Singh ve ark., 2006)



Resim 1. Fide dönemi kara pas hastalığı



Resim 2. Sapta Kara Pas

