

Çeltik Yanıklık Hastalığı (*Pyricularia oryzae* Cav.)'nın Türkiye'deki Durumu

Melis SEİDİ¹ 

Aziz KARAKAYA² 

¹Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yenimahalle, ANKARA

²Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Dışkapı, ANKARA
karakaya@agri.ankara.edu.tr

Öz

Bu derlemede, ülkemizdeki çeltik yetiştiriciliği yapılan alanlarda çeltiğin en önemli fungal hastalığı olan çeltik yanıklık hastalığının (*Pyricularia oryzae*) bugüne kadar ülkemizdeki yaygınlığı, çeltik yanıklık hastalığına karşı reaksiyon çalışmaları ile bu hastalığa karşı dayanıklılık ve mücadele çalışmaları rapor edilmiştir. *P. oryzae*'nin yaygınlığının izlenmesi ve bu patojene karşı dayanıklılık çalışmalarının yapılması *P. oryzae*'ye karşı dayanıklılık stratejilerinin geliştirilmesine yardımcı olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çeltik yanıklık hastalığı, çeltik (*Oryza sativa*), *Pyricularia oryzae*, Türkiye

Rice Blast Disease (*Pyricularia oryzae* Cav.) Situation in Turkey

Abstract

In this review, the prevalence of rice blight disease (*Pyricularia oryzae*), which is the most important fungal disease of rice in the rice-growing areas of Turkey, reaction studies against rice blight disease and resistance and control studies against this disease have been reported. Monitoring the prevalence of *P. oryzae* and conducting resistance studies against this pathogen help developing resistance strategies against *P. oryzae*.

Keywords: Rice blast disease, rice (*Oryza sativa*), *Pyricularia oryzae*, Turkey

1. Giriş

Çeltik (*Oryza sativa* L.), dünya ve ülkemiz için insan beslenmesinde oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Tahıllar içerisinde dünyada üretim bakımından çeltik önemli bir yere sahiptir. İnsan nüfusunun yarısından fazlasının temel kalori ihtiyacı çeltikten karşılanmaktadır (Akay, 2010; Kaya ve ark., 2017). Çeltik, %5-10 arasında protein içermesine karşın beslenme için gerekli amino asitlerce zengin olması nedeniyle insan beslenmesinde buğdaydan sonra en çok kullanılmakta olan sıcak iklim tahılları arasındadır (Anonymous, 2019). Ayrıca çeltik, yüksek verim veren bir tahıl olup, yurtiçi ve yurtdışı piyasalarda yüksek getiri sağlamasından dolayı tercih sebebi olabilecek temel tarım ürünlerindedir. Artmaya devam eden dünya nüfusu, yükselen refah seviyesi ve buna bağlı olarak alışkanlıkların değişmesiyle ülkemizde ve diğer pek çok ülkede pirinç tüketiminde artma eğilimi görülmektedir (Taşlıgil ve Şahin, 2011). Trakya-Marmara Bölgesi ülkemiz çeltik üretiminin %70'ini, Karadeniz Bölgesi ise %25'ini sağlamaktadır. Geri kalan %5'lik üretim ise diğer bölgelerimizde gerçekleştirilmektedir (Sürek, 2002). Ülkemizde çeltik üretim alanı sulama suyu bulma imkanlarına bağlı olarak, son zamanlarda 126 bin hektar civarında olup, çeltik üretimi ise 1 milyon ton'dur. Ortalama çeltik verimimiz ise 800 kg/da civarındadır (TÜİK, 2020).

Dünyada ve ülkemizde çeltik yetiştiriciliği yapılan yerlerde görülen ve çeltiğin ana hastalığı olan çeltik yanıklık hastalığı [*Pyricularia oryzae* Cavara (telemorf: *Magnaporthe oryzae*)] dünyada ve ülkemizde önemli zararlara yol açmaktadır. Hastalığa neden olan fungus, Ascomycota grubunda yer almakta olup sporları 1-3 bölmeli ve armut şeklindedir. Hastalık belirtileri, yaprak yanıklığı, boğum yanıklığı, yakacak çürümesi, salkım boğum ve salkım yanıklığı ile salkım yanıklığı şeklindedir. Hastalık belirtisi yapraklarda lekeler şeklinde başlar ve lekelerin ortası gri-bej veya saman sarısı renkte olup lekenin etrafı kahverengi bir hale ile çevrilir. Hastalığın ilk belirtileri fide devresinde yaprakta küçük kahverengi ve yuvarlak noktalar şeklinde görülmektedir. Hastalık, hassas çeşitlerde kolayca gelişerek yaprağın tamamını kaplar ve yaprağın kurumasına sebep olabilir (Seidi ve ark., 2020; Anonymous, 2021).

Pyricularia oryzae fungusu tarafından meydana getirilen bu hastalık, dünyada çeltik yetiştirilen bölgeleri tehdit eden, ekonomik olarak en önemli hastalıklardan birisidir (Ou, 1985). Bu hastalıktan dolayı, çeltik bitkisinde verim ve kalite kaybı yaşanmaktadır. Hindistan'ın çeltik ekim alanlarında yanıklık hastalığından dolayı %98 ürün kaybı olduğu rapor edilmiştir (Padmanabhan, 1963; Kandhari, 2010). Ülkemizde ise *P. oryzae* ile ilgili sınırla sayıda çalışma yapılmıştır.

1.1. Çeltik Yanıklık Hastalığının Ülkemizdeki Yaygınlık Çalışmaları

Ülkemizde çeltik yanıklığı hastalığı ile ilgili ilk çalışmalar 1946 yılında Bremer ve Özkan tarafından başlamış olup 1953 yılında Göbelez tarafından çeltiklerde en önemli hastalığın çeltik yanıklık hastalığı olduğu bildirilmiştir. Karadeniz Bölgesindeki çeltik tarlalarında yanıklık hastalığından dolayı %25-75 arasında (Göbelez, 1953), Akdeniz Bölgesinde ise %90 civarında ürün kaybının olduğu tespit edilmiştir (Tekinel ve ark., 1980). Trakya Bölgesinde Edirne ilinde yer alan çeltik ekim alanlarında 1995 yılında 250 bin dekarlık alanda bu hastalıktan dolayı %20'lik ürün kaybının olduğu ve bu nedenle bazı çiftçilerin ürünlerini hiç hasat edemedikleri rapor edilmiştir. 1997 yılında yine aynı ilde çeltik yanıklık hastalığından dolayı %15 ürün kaybı rapor edilirken, 2002 yılında İpsala ovasında 65 bin dekarlık çeltik yetiştiriciliği yapılan tarlada yoğun yanıklık epidemisi gözlemlenmiş ve verim kayıpları olduğu bildirilmiştir (Sürek, 2007).

1983 yılında Copçu ve Karaca tarafından Ege Bölgesine ait illerdeki (Aydın, Balıkesir, Çanakkale, Denizli, İzmir ve Manisa) çeltik tarlalarında iki yıl yapılan sürveylerin sonucunda, yanıklık hastalığı (*P. oryzae*), kahverengi yaprak lekesi (*Helminthosporium* spp.), Nigrospora yaprak lekesi (*Nigrospora oryzae*) ve kök hastalığı (*Fusarium moniliforme*) belirlenmiştir. Balıkesir ve Manisa illerinde çeltik yanıklık hastalığının ortalama yaygınlık oranı %7.7 olarak bulunmuştur. Çeltik tarlalarında yanıklık hastalığı oranının %42.34-1.28 arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Çalışmada kullanılan çeltik çeşitlerinden Maretelli diğer çeşitlerden daha hassas bulunmuştur.

Ege Bölgesinde Fesli (1975) tarafından 1973-1974 yıllarında çeltik yetiştiriciliği yapılan yerlerden alınan 54 örnek kullanılarak çeltikte tohum kökenli funguslar araştırılmıştır. Çeltikte en önemli fungusun *Pyricularia oryzae* olduğu, bunun yanı sıra *Curvularia* spp., *Drechslera* spp., *Fusarium* spp., *Nigrospora oryzae* gibi fungusların da olduğu rapor edilmiştir.

Tekinel ve ark. (1982), 1975-1980 yılları arasında Adana, Ankara, Erenköy ve Samsun Araştırma Enstitüleri çeltik ekim alanlarındaki çeltik hastalıklarını incelemişler ve çalışma sonucunda çeltik bitkisinde öncelikli olan hastalık etmeninin *Pyricularia oryzae* olduğunu, bunu *Helminthosporium oryzae* etmeninin takip ettiğini belirtmişlerdir. *H. oryzae* sadece Adana ve Samsun'da birkaç yerde eseri oranda görülmüştür. Ayrıca, *P. oryzae*'ye karşı yapılan dayanıklılık çalışmasında, Sarı çeltik ve Sarı kılçık çeşitlerinin bu

hastalığa karşı çok hassas olduğunu; Silla, Gritna ve Europa çeşitlerinin ise dayanıklı olduğunu gözlemlemişlerdir.

Paça (2000) tarafından 1998-1999 yıllarında Trakya Bölgesi'nde çeltik yetiştiriciliği yapılan alanlarda bazı fungal hastalıkların (*Helminthosporium* sp., *Alternaria* sp., *Fusarium* sp.) verim ve kaliteyi negatif yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Ancak, bu alanlarda çeltik yaprak yanıklık hastalığı (*P. oryzae*) ile karşılaşılma ve alınan örneklerden *Fusarium equiseti*, *F. oxysporum* ve *F. acuminatum* fungusları tanımlanmıştır. Bunun dışında, tarlalardan alınan enfekteli bitki ve tohum örneklerinden *Humicola* sp., *Aspergillus* sp., ve *Trichothecium roseum* tanımlanmış ve bunların depolanan tohumlarda ikincil hastalık etmeni gibi davranıp bozulmalara sebep oldukları kanısına varılmıştır.

Elmacı (2012), 2011-2012 yılları arasında Çanakkale, Bursa ve Balıkesir illerinde sürveyler yaparak bu illerde yaygın ekimi yapılan Osmancık-97 ve Baldo çeşitlerinde üç farklı (fide, sapa kalkma ve olgunlaşma) dönemde çeltik yanıklık hastalığının yaygınlığını, hastalık oranını ve hastalık şiddetini araştırmıştır. Çalışma sonucunda, bu yerlerde hastalığın önemli bir sorun olduğu ve yaygınlık oranının fide dönemi hariç %100 olarak bulunduğu rapor edilmiştir. Ayrıca, Güney Marmara bölgesinde çeltiğin sapa kalkma döneminde hastalık oranının %15.42 ve hastalık şiddetinin %2.37, olgunlaşma döneminde ise hastalık oranının %34.42 ve hastalık şiddetinin %21.1 olduğu gözlemlenmiştir. Baldo çeşidinin Osmancık-97 çeşidine göre hastalığa karşı daha hassas olduğu belirlenmiştir.

Akçalı (2014) tarafından 2011-2012 yıllarında Çukurova Bölgesi çeltik alanlarında görülen *Magnaporthe grisea*'nın gelişimi üzerinde etkisi olan hava sıcaklığı (°C), oransal nem (%), yağış miktarı (mm), yaprak ıslaklık süresi (saat) ve rüzgâr hızı (m/s) gibi iklimsel parametreler incelenmiştir. Ayrıca, bu parametreler kullanarak farklı ilaçlama yöntemi ve ekim şekillerinin Osmancık-97 ve Edirne çeşitleri üzerindeki hastalık şiddeti ve verime olan etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, sıcaklık ve yaprak ıslaklık sürelerinin artmasıyla hastalık şiddetinin arttığı, bu çeşitlerde en yüksek hastalık şiddetinin Edirne çeşidinde olduğu (12.3), bunu Osmancık-97 çeşidinin izlediği (4.0) ve 28 °C sıcaklıkta 30 saat yaprak ıslaklık süresinde yanıklık enfeksiyonunun gerçekleştiği gözlemlenmiştir.

Ölmez ve ark. (2016), Türkiye'deki çeltik ekim alanlarından toplanan örnekleri incelemişler ve çeltik yanıklık hastalığı eşleşme tiplerinin tespiti konusunda bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucunda, ülkemizde bu fungusun yalnızca Mat1.1 eşleşme tipi grubunun olduğu, tek bir eşleşme tipinin var olması ile eşeyli formunun oluşmasının zor olduğu ve bu nedenle hızlı bir şekilde yeni ırkların oluşma olasılığının düşük olduğunu bildirmişlerdir

Ergün (2017) tarafından 2015 yılında Çanakkale'nin Biga ilçesinde yer alan çeltik ekim alanlarında farklı fenolojik dönemlerde çeltik yanıklığı hastalığının çıkış zamanını ve tohumluk çeltiklerdeki enfeksiyon oranını ve hastalığın yaygınlık oranını tespit etmek amacıyla araştırma yapılmıştır. Çalışmada, 7 çeşit (Osmancık-97, Baldo, Cameo, Efe, Paşalı, Ronaldo ve Galileo) kullanılmış, 4 ay içinde (Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül) 15 farklı tarlada sürveyler yapılmıştır. Bölgede hastalık belirtileri Temmuz ayının ikinci yarısından itibaren gözlenmiş ve tüm çeşitlerde çeltik yanıklığı hastalığı tespit edilmiştir. Çalışma yapılan ilçede çeltik yanıklık hastalığının yaygınlığının %75.33 olduğu; 5 farklı çeltik tohumluğunda ise enfeksiyon oranının %0-13.3 arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Seidi ve ark. (2020) tarafından 2018 yılında ülkemizde çeltiğin en çok yetiştirildiği Trakya Bölgesine ait Edirne ili ve ilçelerinde *P. oryzae* gözlemi yapılmıştır. Keşan, Meriç, Uzunköprü, İpsala, Enez ve Havsa ilçelerinde, toplamda 22 çeltik tarlası incelenerek çeltik yanıklık hastalığının hastalık şiddeti ve yaygınlığı gözlemlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda en yüksek hastalık şiddetinin olduğu ilçe Havsa (%48.40) olarak bulunmuş olup bunu Uzunköprü (27.68%), Meriç (26.20%), Keşan (19.23%), İpsala (19.12%) ve Enez

(6.40%) takip etmiştir. Ayrıca hastalık yaygınlığı açısından en yüksek yaygınlığın Havsa (%100) ilçesinde görüldüğü ve bunu Meriç (71.43%), Uzunköprü (69.15%), Keşan (62.73%), İpsala (33.66) ve Enez (13.00%) ilçelerinin takip ettiği belirtilmiştir.

1.2. Çeltik Yanıklık Hastalığına Karşı Reaksiyon Çalışmaları

1986 yılında Aktaş ve Tunalı tarafından bazı çeltik çeşit ve hatlarının *Pyricularia oryzae*, *Drechslera oryzae* ve *Fusarium moniliforme*'ye karşı reaksiyonlarını tespit etmek için tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak 32 çeşit ve hattan oluşan bir deneme kurulmuştur. *P. oryzae*'ye karşı dayanıklı çeşit veya hattın bulunmadığı bu çalışmada 6 çeşit ve hattın (Japon mısırı, Krasnodorsky-424, Krasno, Caralle, Calrose, Calrose-76) orta derecede dayanıklı (MR) olduğu gözlemlenmiştir.

Gümüştekin ve Akın (1997) tarafından Trakya Bölgesinde ıslah çalışmaları kapsamında 122 çeşit ve hattın *P. oryzae* ve *F. moniliforme*'ye karşı hastalık reaksiyonları değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda 1995 yılında Uzunköprü-Balabanköy'de kurulan çeşit tescil denemesinde *P. oryzae*'ye karşı üç aday çeşidin orta dayanıklı (MR) ve dokuz hattın orta hassas (MS) olduğu gözlemlenmiştir.

Oran (1975) tarafından 1966-1970 yılları arasında Güneydoğu Anadolu Bölgesinde tarla koşullarında yapılan araştırmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin çok kurak ve sıcak olmasına karşın çeltik tarlalarında yanıklık epidemisi için uygun bir mikroklimanın oluştuğu saptanmıştır. Bu bölgede hastalık saptanan 1017 hektar alandaki tarlaların ortalama ürün kaybının %8.33 olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca araştırmacı, Güneydoğu Anadolu ve Karadeniz Bölgelerinden elde edilen izolatları kullanarak, toplamda 324 çeltik çeşidi (Uluslararası Çeltik Araştırma Enstitüsünden (IRRI) 293 adet, Türkiye'den 31 adet) ve Diyarbakır Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsünden alınan 27 buğdaygil bitkisi kullanarak dayanıklılık reaksiyonu çalışmaları yürütmüş ve IRRI'den getirilen 293 çeşidin yüksek dayanıklı, Karacadağ, Sarı çeltik ve Filibe Türk çeşitlerinin yüksek derecede hassas olduklarını belirlemiştir.

Seidi ve Ünán (2015) tarafından 2014-2015 yılları arasında gerçekleştirilen çalışmada İpsala (Edirne) lokasyonundaki çeltik yanıklık hastalığı ile enfekteli yapraklardan izole edilen *Magnaporthe oryzae* (*Pyricularia oryzae*) izolatu altı çeltik çeşidine (Şumnu, Çakmak, Hamzadere, Negiş, Edirne ve Kızıltan) yapay olarak inoküle edilmiş ve 0-5 ıskalasına göre hastalık değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, Edirne ve Kızıltan çeşitleri hassas; Şumnu, Çakmak ve Hamzadere çeşitleri dayanıklı; Negiş çeşidi ise orta toleranslı çeşit olarak gözlemlenmiştir.

Sürek ve Beşer (1997) 1995 yılında 12 çeltik Japonica genotipini kullanarak iki lokasyonda (Edirne ve Uzunköprü) bir deneme gerçekleştirmiştir. Çalışmada, çeltik yanıklığı hastalığı enfeksiyonunun 1000 dane ağırlığı, çeltik verimi, toplam pirinç randımanı ve kırısız pirinç randımanındaki etkisi araştırılmıştır. Hastalık Uzunköprü'de yoğun olarak görülürken Edirne lokasyonunda görülmemiştir. Normal şartlarda 35 hektarlık çeltik tarlasından 7 ton/ha verim alınırken aynı tarladan hastalığın ürüne etkisiyle 2 ton/ha verim alınmıştır. Bu nedenle, bu hastalığın çeltik verimini olumsuz etkilediği belirtilmiştir.

Ünán ve ark. (2016) tarafından 2015 yılında Trakya ve Anadolu bölgelerinden çeltik yanıklığı hastalığı ile enfekteli yapraklar toplanarak 10 farklı *Magnaporthe oryzae* izolatu elde edilmiş ve bu izolatlar karıştırılarak oluşturulan izolat karışımı ile 10 farklı çeltik çeşidine yapay inokülasyon gerçekleştirilmiştir. İnokülasyondan 20, 40 ve 60 gün sonra 0-5 ıskalasına göre hastalık değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışma sonucunda, Balaban ve Siyah-1 çeşitleri dayanıklı, Karadeniz, Osmançık-97, Mevlutbey, Şumnu ve Çakmak

çeşitleri orta dayanıklı olarak bulunmuş olup Karacadağ, Kızıltan ve Sariçeltik çeşitlerinin ise hassas olduğu gözlemlenmiştir.

1.3. *Pyricularia oryzae*'ye Karşı Dayanıklılık ve Mücadele Çalışmaları

Oran ve ark. (1973) tarafından 1967-1970 yılları arasında Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılan bir çalışmada çeltik yanıklık hastalığının önemli bir hastalık olduğu belirtilmiş ve *P. oryzae*'ye karşı tohum ilaçlamaları hem laboratuvar hem de tarla koşullarında, yeşil aksam ilaç denemeleri ise tarla koşullarında gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, laboratuvar koşullarında Ceresan Yaş tohum ilacı ile yapılan bandırma usulü kısa ilaçlama usulüyle yapılan ilaçlama ile Arasan Red, Programin ve Agrosan GN tohum ilaçları ile yapılan kuru ilaçlamalar %100 etkili olarak bulunurken, tarla koşullarında yapılan çalışmada ise kuru tohum ilaçlarının az etkiye sahip olduğu ancak Ceresan Yaş ile bandırma usulü ilaçlamayla etkinin %95.98-100 olduğu gözlemlenmiştir.

Beser ve ark. (2015), 2011 ve 2013 yıllarında çeltik yanıklık hastalığı patojenine (*M. grisea*) karşı hangi dayanıklılık genlerinin tarla şartlarında etkili olduğunu tespit etmek ve dayanıklılık ıslahı çalışmalarında umut vaat eden genleri belirlemek için bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada, 2011 yılında çalışmada, 16 değişik dayanıklılık geni ihtiva eden 21 adet monogenik LTH hattı, Pi40 genini içeren 1 hat, bazı çeşitler ve kontrol olarak milletlerarası hassas çeşit olan 'LTH', 'CO39' ve yerel hassas çeşitler 'Diyarbakır yerli' ile 'Sarıçeltik' eklenerek 10 lokasyonda test edilmiştir. 2013 yılında ise 24 değişik dayanıklılık geni ihtiva eden 29 monogenik LTH hattı ve Pi40 geni taşıyan 2 hat iki lokasyonda test edilmiştir. Çalışma sonucunda; Pi1, Pi7, Pi9, Pi12, Pi20, Pi40, Pi5, Pi6, Pi7, Pi8, Pi9, Pi10, Pi11, Pi12, Pi13, Pi14, Pi15, Pi16, Pi17, Pi18, Pi19, Pi20, Pi21, Pi22, Pi23, Pi24, Pi25, Pi26, Pi27, Pi28, Pi29, Pi30, Pi31, Pi32, Pi33, Pi34, Pi35, Pi36, Pi37, Pi38, Pi39, Pi40, Pi41, Pi42, Pi43, Pi44, Pi45, Pi46, Pi47, Pi48, Pi49, Pi50, Pi51, Pi52, Pi53, Pi54, Pi55, Pi56, Pi57, Pi58, Pi59, Pi60, Pi61, Pi62, Pi63, Pi64, Pi65, Pi66, Pi67, Pi68, Pi69, Pi70, Pi71, Pi72, Pi73, Pi74, Pi75, Pi76, Pi77, Pi78, Pi79, Pi80, Pi81, Pi82, Pi83, Pi84, Pi85, Pi86, Pi87, Pi88, Pi89, Pi90, Pi91, Pi92, Pi93, Pi94, Pi95, Pi96, Pi97, Pi98, Pi99, Pi100 genlerinin tüm çeltik lokasyonlarında dayanıklılığı sağladığını ayrıca Pi5(t), Pita, Pita-2, Pit ve Pi-z'in ülkemizde orta dayanıklılık sağladığını gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar, Pi7, Pi9, Pi12, Pi20, Pi40, Pi5, Pi6, Pi7, Pi8, Pi9, Pi10, Pi11, Pi12, Pi13, Pi14, Pi15, Pi16, Pi17, Pi18, Pi19, Pi20, Pi21, Pi22, Pi23, Pi24, Pi25, Pi26, Pi27, Pi28, Pi29, Pi30, Pi31, Pi32, Pi33, Pi34, Pi35, Pi36, Pi37, Pi38, Pi39, Pi40, Pi41, Pi42, Pi43, Pi44, Pi45, Pi46, Pi47, Pi48, Pi49, Pi50, Pi51, Pi52, Pi53, Pi54, Pi55, Pi56, Pi57, Pi58, Pi59, Pi60, Pi61, Pi62, Pi63, Pi64, Pi65, Pi66, Pi67, Pi68, Pi69, Pi70, Pi71, Pi72, Pi73, Pi74, Pi75, Pi76, Pi77, Pi78, Pi79, Pi80, Pi81, Pi82, Pi83, Pi84, Pi85, Pi86, Pi87, Pi88, Pi89, Pi90, Pi91, Pi92, Pi93, Pi94, Pi95, Pi96, Pi97, Pi98, Pi99, Pi100 genlerinin tek başına ya da farklı kombinasyonlarla kullanılabileceğini belirtmişler ve Türkiye'de çeltik yanıklığına karşı uzun süreli dayanıklılık için bu genlerin kombinasyonlarını taşıyan çeltik çeşitlerinin ıslahını tavsiye etmişlerdir. Pi1, Pi5(t), Pita, Pita-2, Pit, ve Piz genlerinin bu kombinasyonlara ilavesinin yanıklık hastalığına karşı dayanıklılığa daha çok katkıda bulunabileceği de ifade edilmiştir.

Osmancık-97 ve Halilbey çeşidine çeltik yanıklık hastalığına geniş-spektrumlu dayanıklılık kazandıran Pi40 dayanıklılık geni aktarılmıştır (Beser ve ark., 2016). Çalışma sonucunda, elde edilen 11 adet ileri seviyedeki geri melez hattı doğal ve yapay inokulasyon koşullarında hastalığa karşı test edilmiş ve çeltik yanıklık hastalığına karşı dayanıklı oldukları gözlemlenmiştir. Ayrıca yapılan moleküler analiz sonucunda bu hatların Pi40 dayanıklılık geni taşıdıkları teyit edilmiştir.

2. Tartışma ve Sonuç

Çeltik yanıklık hastalığı, dünyada ve ülkemizdeki çeltik yetiştiriciliği yapılan yerlerde çok önemli bir fungal hastalıktır. Bu hastalıktan dolayı çeltikte verim ve kalite kaybı meydana gelmektedir. Son yıllarda iklim koşullarına bağlı olarak hastalığın yaygınlaşması ile birlikte epidemi yapma riski de giderek artmaktadır. İklim koşullarının hastalığın gelişmesi için uygun olması durumunda ve epidemi olasılığı varsa kimyasal ilaçlarla uygulama yapılabilmektedir. Ancak hastalıklardan korunmak için yapılan kimyasal mücadele çoğu zaman ekonomik olmamakla birlikte; kullanılan bilinçsiz ilaç tüketimi zamanla hastalık etmeninin direncini artırmakta, çevre ve insan sağlığı açısından da olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Bu nedenlerden dolayı hastalıkla mücadelede dayanıklı çeşit kullanımı, kültürel önlemler ve biyolojik mücadele gibi alternatif mücadele yöntemleri öne çıkmaktadır. Bunlardan en önemlisi dayanıklı çeşit kullanımıdır.

Çeltik yanıklığı ile ilgili ülkemizde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Uluslararası Çeltik Araştırma Enstitüsü (IRRI) ile Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arasında 2011 yılından bu yana yürütülen “Çeltik Yanıklık Hastalığına Dayanıklı Çeşit Geliştirme” projesi çerçevesinde, çeltik yanıklık hastalığına dayanıklılık sağlayan Pi40 genini içeren Aslı, Zeybek, Bereket çeşitleri 2018 yılında, Hasat çeşidi 2019 yılında ve Aliço, Yanmaz, Tarı2020 çeşitleri, 2020 yılında Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiştir.

Konu ile ilgili çalışmaların artırılması, yetiştirilen çeltik çeşitlerinde dayanıklılık reaksiyonu çalışmalarının yapılması ve dayanıklı çeşitlerin belirlenmesi çeltik üretimimizde artış olmasını sağlayacaktır.

Kaynakça

- Akay, H. (2010). *Çeltikte (Oryza sativa L.) farklı somatik explantlardan kallus oluşumunun ve bitki elde etme potansiyelinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Aktaş, H., Tunalı, B. (1986). Türkiye’de ekimi yapılan ve ümitvar çeltik çeşitlerinin *Pyricularia oryzae* Bri.et.Cav., *Drechslera oryzae* Subram, and Jain ve *Fusarium moniliforme* Sheld.’ye karşı reaksiyonlarının saptanması. *Bitki Koruma Bülteni*, 26(1-2), 41-58.
- Akçalı, E. (2014). *Çukurova’da çeltik yanıklığı hastalığı (Pyricularia oryzae Cav.)’nın epidemiyolojisi ve mücadelesi üzerine çalışmalar*. (Doktora tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Hatay.
- Anonymous. (2019). Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Çeltik hastalık ve zararlıları ile mücadele. Retrieved from: https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/Bitki%20Sa%C4%9F1%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20Hizmetleri/hastalik_zararlıları_ile_m%C3%BCcadele_dokumanları/celtik.pdf.
- Anonymous, (2021). Retrieved from: <https://eol.org/pages/192798/articles>.
- Beser, N., Surek, N., Sahin, M. (2015). Search of effective resistant genes to the rice blast pathogen (*Magnaporthe grisea*) under field conditions in Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 24(3), 791-795.
- Beser, N., Del Valle, M.M., Kim, S., Vinarao, R.B., Sürek, H., Jena, K.K. (2016). Marker-assisted introgression of a broad-spectrum resistance gene, Pi40 improved blast resistance of two elite rice (*Oryza sativa* L.) cultivars of Turkey. *Molecular Plant Breeding*, 7(33), 1-15.
- Copçu, M., Karaca, İ. (1983). Investigations on the determination of rice diseases caused by fungi, their distribution, prevalence and incidence, overwintering in the Aegean region of Turkey. *Journal of Turkish Phytopathology*, 12(2-3), 61-71.
- Elmacı, A. (2012). *Güney Marmara çeltik ekim alanlarında çeltik yanıklık hastalığının (Pyricularia oryzae Cavara) yaygınlık ve yakalanma oranları ile hastalık şiddetinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, İzmir.
- Ergün, S.B. (2017). *Biga’da çeltik yanıklığı (Pyricularia oryzae) hastalığının çıkışı ve yaygınlığının tespiti ile tohumluklarda bulaşıklık oranlarının saptanması*. (Yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Fesli, S. (1975). An investigation on rice seed - borne fungi in Ege region. *Journal of Turkish Phytopathology*, 4(1), 23-28.
- Gümüştekin, H., Akın, K. (1997). *Trakya Bölgesi’nde ülkesel çeltik araştırmaları kapsamında ıslah edilen yeni çeltik çeşit ve hatlarının Pyricularia oryzae Cav. ve Fusarium moniliforme Sheld.’e karşı reaksiyonlarının tespiti*. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 1997 Araştırma Projeleri Raporu. Proje No: BKA/06-F-009.
- Göbelez, M. (1953). Karadeniz Bölgesi çeltiklerinde kavrulma (*Pyricularia oryzae*). *Tomurcuk*, 22: 12.
- Kaya, Y., Kuyumcu, G., Karakütük, S., Arvas, Y.E. (2017). Kır çeltik bitkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(1), 151-156.
- Kandhari, J. (2010). *Important fungal diseases rice in India and their management*. (Mukerji, K.G.; Manoharachary, M.C. Eds.). Taxonomy and Ecology of India Fungi. 223-249. I.K. International Publishing House Pvt. Ltd., New Delhi, India.

- Oran, Y.K., Parlak, Y., Yılmazdemir F.Y. (1973). Güneydoğu Anadolu'da çeltik yanıklığı fungusu (*Piricularia oryzae* Bri. et Cav.)'na karşı savaş imkanları üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 13(3), 142-162.
- Oran, Y.K. (1975). Güneydoğu Anadolu'da çeltik yanıklığı fungusu (*Pyricularia oryzae* Bri. et Cav.)'nın taksonomisi, bio-ekolojisi, zararı ve çeltik çeşitlerinin dayanıklılığı üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 1(Ek yayın), 1-49.
- Ou, S. H. (1985). *Rice diseases*. Kew: 2nd ed. Commonwealth, Mycological Institute.
- Ölmez, F., Baran B., Tantekin, S.Ö., Şahin, M., Tülek, A. (2016). *Türkiye'de çeltik yanıklığı etmeni Magnaporthe grisea popülasyonunda mating type dağılımı*. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi (s. 496), 5-8 Eylül 2016, Konya.
- Paça, İ. (2000). *Trakya bölgesi çeltik alanlarında görülen hastalıkların saptanması, etmenlerinin tanımlanması ve yaygınlık oranlarının belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Padmanabhan, S.Y. (1963). *The role of therapeutic treatments in plant disease control with special reference to rice diseases*. Symposium on Role of Therapeutic Treatments for Control of Plant Diseases, 79-84, 9 February 1963, New Delhi.
- Seidi, M., Ünan, R. (2015). *Farklı çeltik çeşitlerinin çeltik yanıklık hastalığına karşı tepkisi*. II. Ulusal Mikoloji Günleri II. Sempozyum, (s. 77), 9-11 Eylül 2015, İstanbul, Türkiye.
- Seidi, M., Karakaya, A., Akın, K., Çelik Oğuz, A. (2020). Current situation of rice blast disease in Edirne, Turkey. (Brka, M., Omanovic-Miklicanin, E., Karic, L., Falan, V., Toroman, A. Eds). 30th Scientific-Experts Conference of Agriculture and Food Industry, AgriConf 2019, 92-97. *IFMBE Proceedings*, 78. Springer, Cham.
- Sürek, H., Beşer, N. (1997). The effects of blast disease infection on rice and milling yield. *International Rice Research Notes.*, 22(1), 25-26.
- Sürek, H. (2002). Ülkemizde sorun olabilen önemli çeltik hastalıkları. *Hasad Yayıncılık*. İstanbul.
- Sürek, H. (2007). Çeltik yanıklık hastalığı (*Pyricularia oryzae*). *Hasad Bitkisel Üretim*, 23(265), 80-86.
- Sürek, H., Beşer, N., Del Valle, M.M., Jena, K.K. (2016). *Performance of some Pi40 gene derived Japonica breeding lines for blast diseases resistance in Turkey*. The 7th International Rice Blast Conference, (p:5 4), 9-13 October 2016, Manila, Philippines.
- Taşlıgil, N., Şahin, G. (2011). Türkiye'de çeltik (*Oryza sativa* L.) yetiştiriciliği ve coğrafi dağılımı. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(6), 182-204.
- Tekinel, N., Babaoğlu, B., Yılmazdemir, F.Y., Bilgin, O. (1980). *Türkiye'de çeltik hastalıkları üzerine araştırmalar*. A. 103308 Nolu Ülkesel Proje Sonuç Raporu.
- Tekinel, N., Babaoğlu, B., Yılmaz Demir, F.Y., Bilgin, O. (1982). Türkiye'de çeltik hastalıkları üzerine araştırmalar. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı, *Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı 17*: 124-125.
- TÜİK, (2020). Türkiye İstatistik Kurumu verileri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>.
- Ünan R., Seidi, M., Zhou, X. (2016). *Screening of rice varieties for resistance to rice blast in Turkey*. 36th Rice Technical Working Group Meeting, 1-4 March 2016, Galveston, Texas, USA.