

Buğdayda yaprak patojenlerine karşı fungusitlerin etkinliği belirli faktörlere bağlıdır

Автор(и): проф. д-р Иван Киряков, Добруджански земеделски институт в гр. Ген. Тошево

Дата: 14.03.2019 Брой: 3/2019



Buğday ekilişlerinde yaprak patojenlerine karşı mücadelede başlıca önlem, bu aşamada da öyle kalmaya devam etmektedir ki, fungusit uygulamasıdır. Fungusitlerin bu patojenlere karşı etkinliği, etki mekanizmaları ve patolojik sürecin seyrine ilişkin faktörler (enfeksiyon, inkübasyon süresi ve hastalığın belirti göstermesi) tarafından belirlenir.

Etki mekanizmasına (MOA) bağlı olarak fungusitler 11 ana grupta (FRAC kodu) toplanır. Bunların büyük bir kısmı penetran (nüfuz edici) veya sistemik penetran özelliktedir. Ayrıca, fungusitlerin önemli bir bölümü, patojenler bitki dokularına girdikten sonraki 24 ila 96 saat içinde uygulanmaları koşuluyla, küratif (iyileştirici)

etkiye sahiptir. Bazı fungusitler ise antispорulant etki gösterir, yani patojenin dokulardaki gelişimini baskılamaz ancak sporulasyonu engeller.

Patojenik sürecin seyrine ilişkin faktörler şunları içerir: birincil inokulum varlığı (başlangıç enfeksiyonu), uygun iklim koşullarının varlığı ve konukçu duyarlılığı. Bu faktörlerin optimal kombinasyonu, hastalığın gelişimine ve belirti göstermesine yol açar.

Birincil inokulumun varlığı, hastalıkların gelişimi ve yayılımı için son derece önemlidir. Genel olarak, buğdaydaki yaprak patojenleri yüksek enfektiviteye sahiptir, yani tek sporlar bile enfeksiyona neden olabilir. Üstelik bu patojenler polisiklidir, bu da bir epifitotik salgının (epidemi) gelişimi için bulaşıcı bir seviyeye ulaşmak üzere birkaç gelişim döngüsünün tamamlanması ihtiyacını doğurur.

Bir döngüyü tamamlamak için gereken süre, belirli bir hastalığın kitlesel yayılımı için esaslı bir öneme sahiptir. Örneğin, kahverengi pas etmeni (*Puccinia triticina*) için bir döngünün süresi (inkübasyon periyodu), mantarın gelişimi için optimal sıcaklık ve nem koşullarında 8-10 gündür. Erken yaprak yanıklığı (septoria yaprak lekesi) etmeni *Zymoseptoria tritici* için ise inkübasyon süresi (patojenin asemptomatik gelişimi) iklim koşullarına ve çeşit duyarlılığına bağlı olarak 14 ila 28 gün arasındadır. Bu, dokuların enfeksiyonundan sporulasyonun görünmesine kadar, hiçbir semptomun gözlemlenmediği 28 günün geçebileceği anlamına gelir.

Birincil enfeksiyon kaynağı da vejetasyon dönemi boyunca yaprak patojenlerinin gelişimini etkiler. Ülkemizde külleme, kahverengi pas ve erken yaprak yanıklığı etmenleri ekili alanlarda kışı geçirebilir, bu da özellikle erken yaprak yanıklığı söz konusu olduğunda, ilkbaharda erken belirti göstermesi açısından büyük önem taşır. Sarı pas etmeni gibi diğer patojenler yazı atlatamaz ve bu nedenle burada kışlayamaz, dolayısıyla birincil enfeksiyon daha sıcak kış koşullarına sahip bölgelerden hava akımlarıyla taşınır. Bazı yıllarda kahverengi pas etmeni de Bulgaristan'da kışlayamaz ve bu nedenle birincil enfeksiyon diğer bölgelerden hava akımlarıyla taşınır.

İklim koşulları, buğdaydaki yaprak patojenlerinin patogenezi ve siklisitesini belirleyen ikinci ana faktördür. Her patojenin gelişimi belirli sıcaklık sınırları içinde gerçekleşir. Külleme etmeni *Blumeria graminis* f.sp. *tritici*, 5 ila 30°C arasındaki bir sıcaklık aralığında, optimum 15-22°C'de gelişir. Sarı pas etmeni *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* ise 0 ila 23°C sıcaklıklarda, optimum 9-15°C'de gelişim gösterir. Bu sıcaklık aralıklarının patogenezin bireysel aşamaları arasında farklılık gösterdiğini belirtmek önemlidir.

Nem, belirli bir hastalığın gelişimini belirleyen önemli bir faktördür. Çoğu durumda enfeksiyon süreciyle ilişkilidir. *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* gelişimi için %80'in üzerinde bağıl nem gerektirirken, serbest su varlığı spor çimlenmesini baskılar. *Zymoseptoria tritici* sporlarının çimlenmesi, serbest su varlığında veya 30 dakika/saatten

fazla %85'in üzerinde bağıl nemde veya 0.2 mm'den fazla yağışta mümkündür. 4 gün boyunca 1 mm'nin üzerinde yağış olması enfeksiyon için elverişli koşullar yaratır. Genel olarak, optimal sıcaklık ve nem kombinasyonu, inkübasyon süresinin uzunluğunu ve dolayısıyla vejetasyon dönemi boyunca belirli bir patojenin gelişim döngülerinin sayısını belirler.

Konukçu (çesit), yaprak patojenlerinin patogenezi etkileyen üçüncü ana faktördür. Yüksek bir enfeksiyon arka planı, belirli bir patojenin gelişimi için optimal iklim koşulları ile birleşirse, yüksek duyarlı çeşitlerdeki inkübasyon süresi, kısmi dirence sahip çeşitlere göre önemli ölçüde daha kısadır. Bu durum, belirli bir patojen popülasyonu içindeki virülans potansiyelindeki değişiklikler nedeniyle direncini kaybetmiş çeşitler için de geçerlidir.

Direnç kaybının başlıca nedenlerinden biri, aynı ırk-spesifik dirence sahip çeşitlerin kitlesel yayılımı yoluyla ilgili patojen üzerinde uygulanan "seleksiyon" baskısıdır. Buna örnek olarak 2018 yılında ülkemizde kahverengi pasın epifitotik gelişimi verilebilir. Yabancı çeşitlerin ülkeye kitlesel girişi, patojenin virülans potansiyelinde değişikliklere yol açmış, bunun sonucunda önceki yıllarda iyi direnç göstermiş çeşitler ciddi şekilde etkilenmiştir!

Konukçunun ontogenetik gelişim evresi (fenofaz), belirli bir hastalığın ortaya çıkışında ve verdiği zararda önemli bir rol oynar. Kültür bitkisinin gelişimindeki kritik fenofazlara ilişkin bilgiler, fungusitlerin etkin uygulanması için büyük önem taşır. Çok sayıda çalışma, buğdayda verim oluşumunda bayrak yaprağının, sapa kalkma döneminde (1. boğum aşamasından sonra) gelişen yapraklar arasında en büyük paya sahip olduğunu göstermektedir. Başakla birlikte yaklaşık %65'lik bir verim (şekil) sağlarken – bayrak yaprağının altındaki 2. ve 3. yapraklar yaklaşık %30'luk bir verim sağlar, 4. yaprağın payı %5'in altındadır ve 5. yaprağın payı ise %0'dır. Bu durum, yaprak patojenlerine karşı fungusit uygulama stratejisini belirlemelidir, **yani koruma bitkinin son üç yaprağını korumaya yönelik olmalıdır.**

Yaprakların ve başağın verim oluşumuna oransal katkısı, yaprak patojenlerinin gelişimini tahmin etmeyi ve belirli bir ekonomik zarar eşiğine (EIL) ulaşıldığında fungusitleri etkin bir şekilde uygulamayı mümkün kılar. Bulgaristan Gıda Güvenliği Ajansı İcra Direktörü'nün RD11-536/21.03.2017 sayılı Emrine göre, buğdayda yaprak patojenlerine ilişkin ekonomik zarar eşiği şu şekildedir:

- **1. – 2. boğum fenofazları.** Yaprak alanının %10'unun külleme ve %5'inin septoria hastalıkları, sarı ve kahverengi pas ile bulaşık olması;
- **Bayrak yaprağı çıkışı – başaklanma fenofazları.** Bayrak yaprağının altındaki yaprak alanının %10'unun külleme ve %5'inin septoria yaprak lekesi, sarı ve kahverengi pas ile bulaşık olması.

Belirtilen ekonomik zarar eşiklerine fenofazlara göre uyulması, fungusitlerin etkin uygulanmasını sağlar. Ancak bu, vejetasyon dönemi boyunca, belirtilen fazlar arasında ilaçlamayı gerektirebilecek değişikliklerin olmayacağı anlamına gelmez. Genel olarak, fungusitler belirli bir aktivite süresine sahiptir, bu süreden sonra etkinlikleri zayıflar veya sona erer. Çoğu durumda bu süre 10-14 günü geçmez, bu nedenle yukarıda belirtilen faktörlerin yokluğunda koruyucu bir önlem olarak uygulanmaları, ekonomik bir etki olmaksızın maliyetlerde önemli bir artışa yol açacaktır. Sarı pas buna örnek olarak gösterilebilir. Çoğu yıl bu hastalığın ilk semptomları bayrak yaprağının kının açılma aşamasında gözlemlenir, ancak yükselen sıcaklıklar nedeniyle patojenin gelişimi durur. Bazı yıllarda ise semptomlar 2. boğum oluşumundan sonra ve bayrak yaprağı görünmeden önce gözlemlenebilir. ***Bu durum, sapa kalkma dönemi boyunca ekilişlerin sürekli izlenmesini ve semptomların ortaya çıkması ve uygun koşulların varlığı halinde derhal bir fungusit uygulanmasını gerektirir.***

Daha önce de belirtildiği gibi, inkübasyon süresinin uzunluğu ilaçlama zamanının belirlenmesi için büyük önem taşır. Külleme, sarı pas ve kahverengi pas etmenleri nispeten kısa bir inkübasyon süresine sahiptir, bu da semptomların hızla ortaya çıkmasına ve dolayısıyla bitki koruma önlemlerinin zamanında organize edilmesine olanak tanır. Erken yaprak yanıklığı etmeninin daha uzun inkübasyon süresi (14-28 gün), ilk semptomların görülmesinden sonra etkili bir kimyasal kontrol yapılmasına izin vermez, çünkü verime katkıda bulunan yaprakların ne ölçüde etkilendiğini tahmin etmek imkansızdır. Bu durumda, 2. boğum fenofazında yapılan izleme ve buna karşılık gelen fungusit uygulaması, eğer üçüncü yaprak açılmaya başlamışsa onu korumayacaktır. ***Özellikle erken yaprak yanıklığı için izleme rozet dik duruma geçme fenofazında yapılmalıdır.*** Birincil enfeksiyon mevcutsa (çoğunlukla patojenin ekili alanda kışlamasının sonucu), iklim koşulları elverişliyse, bitki sıklığı yüksekse ve ekili alanda nemin uzun süre tutulması için diğer ko