

BUĞDAY PAS HASTALIKLARI

Sarı pas	(<i>Puccinia striiformis</i> West)
Kahverengi pas	(<i>P. recondita tritici</i> Rob. et Desm.)
Kara pas	(<i>P. graminis tritici</i> Eriks. et Henn.)

1. TANIMI VE YAŞAYIŞI

Sarı pas (*Puccinia striiformis* West): Etmenin üredosporları (yazlık sporlar) yuvarlak veya oval, çeperleri dikenlidir. Teliosporlar (kışlık spor) ise uzunca, hücre çeperi kalın ve düz, iki hücreli, bu hücreler arası hafif boğumludur.

Buğday tarlalarında ilkbaharda 10-15°C sıcaklık ve yüksek nem hastalığın gelişimi için en uygun ortamdır. Yaprakların üst yüzeylerinde makine dikişine benzer şekilde püstüller oluşur. Sıra veya sıralar üzerine dizilmiş noktacıklar biçiminde olan bu püstüllerin içinde etmenin yazlık sporları meydana gelir. Bu püstüller limon veya portakal rengindedir. İlkbaharda bu püstüllerden oluşan milyonlarca yazlık spor rüzgarla çevreye dağılır. Uygun koşullarda, taşındığı buğday bitkilerini enfekte ederek yeni püstüller oluştururlar. Üredosporların çimlenip konukçuya giriş yapabilmesi için yağış veya yüksek neme gereksinimleri vardır. Mevsim sonunda üredosporların yataklarından, aynı püstüllerde teliosporlar oluşur. Etmen yazı canlı kalan yabancı buğdaygillerde, kışı ise güzlük ekilen buğdaylar üzerinde üredospor halinde geçirir.

Kahverengi pas (*P.recondita tritici* Rob. et Desm.): Etmenin yazlık ve kışlık sporları genelde sarı pasinkilere benzerler. Hastalık etmeni, kışı ılıman geçen bölgelerde ve sahillerde üredospor halinde, güzlük ekinlerde ve yaz ortasında taze yaprak veren yabancı buğdaygillerde geçirir. İlkbaharda yazlık sporlarını oluşturarak çoğalır ve rüzgarla yayılan sporlar, uygun koşullarda (yüksek nem ve 15-20°C sıcaklık) yeni enfeksiyonlara neden olurlar. Bu etmenin yaşam çemberine bazen, ara konukçuları olarak da sedef otları (*Thalictrum* spp., *Isopyrum* spp.) girer. Kışı geçiren kışlık sporlar, ilkbaharda çimlenerek bazidiosporları oluştururlar. Bunlar rüzgarla ara konukçulara ulaşarak onları enfekte ederler. Yapraklarda çok sayıda piknidyum ve esiyum meydana gelir. Esiyumlarda oluşan esiyosporlar rüzgarla dağılarak buğdayları enfekte ederler ve sonra oluşan üredosporlarla yeni enfeksiyonlara neden olurlar.

Kara pas (*P.graminis tritici* Eriks. et Henn.): Hastalık etmeninin ürediosporları elips şeklinde olup çevresi dikenlidir ve kahverengi renklidir. Kışlık sporu ise uzunca, iki hücreli, çeperi düz ve bir sapçık üzerindedir.

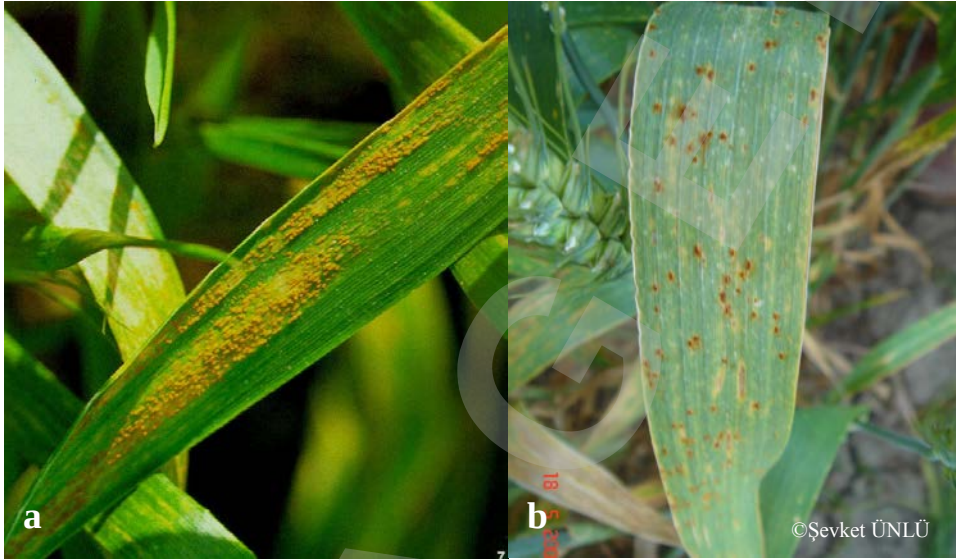
Kara pas etmeni kışı hastalıklı bitki parçacıkları üzerinde kışlık spor formunda geçirir. Hastalık 19-26°C arasında ve yüksek nemde hızlı bir şekilde gelişir. Çimlenen teliosporlardan bazidiosporlar oluşur. Bazidiosporlar, Kara pasın ara konuk-

çusu olan Hanım tuzluğu (*Berberis* spp.) veya Sarı boya ağacı (*Mahonia* spp.) yapraklarına ulaştığında çimlenerek enfeksiyon yapar.

Bir süre sonra yaprağın üst yüzünde piknidyum, alt yüzünde esiyum oluşur. Esiyumlarda meydana gelen esiyosporlar rüzgarla buğday yaprak ve sapları üzerine taşınıp, uygun koşullarda çimlenerek, üredospor yatağı ve içinde yazlık sporları meydana getirirler. Bu sporlar da buğday bitkilerinde sekonder enfeksiyonlara neden olurlar. Buğday bitkilerinin olgunluk dönemine doğru, sap ve yaprak dokuları üzerinde, siyah renkte kışlık sporlar oluşmaya başlar.

2. BELİRTİLERİ, EKONOMİK ÖNEMİ VE YAYILIŞI

Sarı pas: En erken görülen pas türüdür. Genellikle yapraklarda görülse de, sap ve başaklarda da zaman zaman görülebilir. Yaprakların üst yüzeyinde makine dikişi şeklinde ve sarı renkte püstüller oluşur. Bu püstüllerin dizilişi bir çizgiyi andırdığı için bu pasa “Çizgi pası” da denilir. Mevsim sonuna doğru yazlık sporların yerini siyah renkli kışlık sporlar alır (**Şekil 3a**).



Şekil 3. Sarı pas'ın (a) ve Kahverengi pas'ın (b) buğday yaprağındaki belirtileri (Püstüller).

Kahverengi pas: Genellikle yapraklarda görülür ve bu nedenle “Yaprak pası” olarak da isimlendirilir. Bunlar portakal sarısı veya koyu kahverengindedir. Hastalığın ilerlemesi ile püstüller üzerindeki epidermis parçalanır, ancak bu durum Kara pas'taki kadar belirgin değildir. Yazlık sporların içinde bulunduğu püstüller yaprak yüzeyinde düzensiz ve irili ufaklı olarak görülür (**Şekil 3b**). Bazen bu pasın belirtisi olarak, bir esas püstül etrafında çepeçevre bir veya iki daire halinde daha küçük püstüller oluşur ki, bu belirti özellikle kahverengi pasın tanımında önemlidir. Bu pas genellikle bitkilerde sarı pas'tan sonra kara pas'tan önce görülür.

Kara pas: Buğdayın yaprak, sap ve başaklarında görülen bir hastalıktır. İlk belirtiler yaprak ve saplarda oldukça büyük, oval veya uzunca koyu turuncu, çoğunlukla kahve renkli püstüllerdir. Püstüllerin yaprak epidermisini patlatarak yırtması nedeniyle, püstülleri çevreleyen epidermis beyaz yaka şeklini alır. Mevsim sonunda yazlık sporlar yerine, koyu kahverenginden siyaha kadar değişen renkte kışlık sporlar oluşur.

Buğdayda pas hastalığından doğan zarar, iklim şartlarına göre değişir ve zaman zaman epidemi yaparak büyük zararlara neden olabilmektedir. Ürün kaybı, çeşitlerin duyarlılıklarına, çevre koşullarına, etmenlerin ırklarına göre değiştiği gibi, yıldan yıla bölgeden bölgeye farklılıklar göstermektedir. Buğday pas hastalıkları etmenleri, ülkemizin buğday üretimi yapılan bütün bölgelerine yayılmışlardır. Sarı pas, erken dönemde çıktığı için ülkemizde en önemli pas türü olup tüm bölgelerimizde görülmesi mümkündür. Kahverengi pas ve kara pas ise geç dönemde ortaya çıkmasından dolayı ekonomik öneme sahip değildir.

3. KONUKÇULARI

Buğday pas hastalığı etmenlerinin konukçuları, kültür ve yabani buğdaygil bitkileridir. Sarı pasın konukçuları buğday dışında kültür bitkilerinden arpa ve çavdar; kahverengi pasın konukçuları ise buğday dışında arpadır.

4. MÜCADELESİ

4.1. Kültürel Önlemler

- Havalanmayı engellemesi ve nem artışına neden olduğu için sık ekim yapılmamalıdır.
- Yabancı ot mücadelesi tekniğine uygun ve zamanında yapılmalıdır.
- Toprak analizi sonuçlarına göre gübreleme yapılmalıdır.
- Paslara karşı dayanıklı buğday çeşitleri kullanılmalıdır.
- Çevredeki ara konukçular imha edilmelidir.

4.2. Kimyasal Mücadele

4.2.1. İlaçlama zamanı

Sarı pas hastalığının erken dönemde alt yapraklardaki belirtileri her yıl görülebilir. Bu nedenle iklim koşulları dikkate alınarak (%90 orantılı nem ve 15-20°C sıcaklık) hastalığın seyri izlenmeli, hastalığın bitkinin üst tarafına doğru ilerlediği durumlarda üst yaprakların özellikle bayrak yaprağının hastalıkla bulaşmasını engellemek amacıyla yeşil aksam ilaçlamasına başlanmalıdır.

İklim koşulları hastalığın gelişmesine uygun gidiyorsa ve epidemik bir durum olasılığı varsa, kullanılan ilacın etki süresine göre ilaçlama tekrarlanabilir. Hasada bir ay kala bitki olgunlaşma dönemine girdiğinden dolayı ilaçlama yapılmamalıdır.

4.2.2. Kullanılacak bitki koruma ürünleri ve dozları

Bakanlık tarafından yayınlanan “Bitki Koruma Ürünleri” kitabında tavsiye edilen bitki koruma ürünleri ve dozları kullanılır.

4.2.3. Kullanılacak alet ve makineler

İlaçlamalar yer aletleriyle yapılmalıdır. Özellikle büyük ekim alanları için ilaçlamalarda iş genişliği fazla olan hidrolik tarla pülverizatörü kullanılmalıdır.

4.2.4. İlaçlama tekniği

Pas etmenlerine karşı yeşil aksam ilaçlaması yapılır. Yaprakların ve sapın yüzeyi ilaçlı su ile kaplanacak şekilde ilaçlama yapılmalıdır.

Pasa karşı yapılacak mücadele ile yabancı ot ilaçlama zamanı uygun olursa ilaçların karışabilirliği dikkate alınarak uygulama yapılmalıdır. Birim alana kullanılacak suyun tespiti için kalibrasyon yapılmalıdır.

5. UYGULAMANIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yapılan ilaçlamanın başarısının değerlendirilmesi için, son ilaçlamadan, kullanılan ilacın etki süresi kadar bir zaman geçtikten sonra, tarlanın köşegenleri doğrultusunda yürünerek, tesadüfen 100 bitkinin üstten itibaren üçüncü veya ikinci yaprağı alınır. Bu yaprakların her biri aşağıdaki 0-6 skalasına (geliştirilmiş Cobb skalası) göre incelenerek sınıflandırılır.

Skala değeri	Hastalık şiddeti
0	Sağlam
1	Yaprağın %5'e kadarı püstüllerle kaplı
2	Yaprağın %6-10'u püstüllerle kaplı
3	Yaprağın %11-25'i püstüllerle kaplı
4	Yaprağın %26-40'ı püstüllerle kaplı
5	Yaprağın %41-65'i püstüllerle kaplı
6	Yaprağın %66-100'ü püstüllerle kaplı

İlaçlama öncesi ve ilaçlama sonrası elde edilen ortalama hastalık oranı karşılaştırılır. Eğer hastalık düzeyinde artış yoksa, uygulamanın başarılı olduğu kabul edilir.