

İÇ ANADOLU'DA GÖRÜLEN ÖNEMLİ TAHIL VE NOHUT HASTALIKLARI

Kadir AKAN*, Lütfi ÇETİN, Seval ALBOSTA,N, Fazıl DÜŞÜNCELİ, Zafer MERT,

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü,
Bitki Hastalıkları ve Dayanıklılık Islahı Bölümü
Şehit Cem Ersever Cad. No:9-11 Yenimahalle/Ankara Tel:0312 327 09 02
*kadir_akan@hotmail.com,

ÖZET

Buğday (*Triticum spp.*), arpa (*Hordeum vulgare*) ve nohut'un (*Cicer arietinum* L.) üretimleri sırasında karşılaşılan biyotik ve abiyotik stres faktörleri nedeniyle ekonomik anlamda önemli verim ve kalite kayıpları oluşabilmektedir. Buğdayda; Sarı Pas (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*), Sürme (*Tilletia foetida* ve *Tilletia caries*) ve Rastık (*Ustilago tritici*), Arpada; Arpa Yaprak Lekesi (*Rhynchosporium secalis*), Arpa Çizgili Yaprak Lekesi (*Pyrenophora gramineum*), Nohutta; Antraknoz (*Ascochyta rabiei*) hastalıkları biyotik stres faktörleri olarak Orta Anadolu şartlarında öne çıkanlardır. Bu hastalıkların kontrolünde genellikle; uygulamanın kolay olması, hedefe hızlı ulaşılması nedeniyle kimyasal uygulamalar üreticiler tarafından öncelikle tercih edilmektedir. Kimyasallar önerilen şekilde kullanılabilir; üretim maliyetlerini bir miktar arttırması, ciddi yatırımların yapıldığı ve önemli bir pazar haline gelen organik üretimde kullanım kısıtlamalarının olması belki daha da önemlisi çevreye/bitkiye olan olumsuz etkileri sorunlara neden olmaktadır. Kimyasal uygulamalar sonucunda ortaya çıkan kalıntılar ya da yeni oluşan bileşikler biyolojik ortamı etkilemekte, dengeleri bozabilmekte hatta besin zincirine girerek insanda bile toksik etki oluşturabilmektedir. Kamu kaynaklarının kullanımı noktasında; insan ve çevre sağlığında oluşabilecek olumsuzlukların giderilmesi için belirli bir maliyetin oluşması da önemli bir dezavantajdır. Tüm bu olumsuzluklar dikkate alındığında hastalıklarla mücadelede genetik dayanıklılık; üreticiler tarafından kullanılabilir uygun, ucuz ve pratik bir kontrol metodu olarak alternatif bir yaklaşımdır.

Bu makale; 17-21 Eylül 2007 tarihinde gerçekleştirilen Tarımsal Yayımı Geliştirme Projesi (TARGEL) Eğitimi sırasında katılımcılara Bitki hastalıkları ve Dayanıklılık Islahı konularında verilen eğitim notlarından yararlanılarak oluşturulmuştur.

Derlemenin yazım aşamasında Dr. Hüseyin AKTAŞ tarafından 2001 yılında yazılan ve Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığınca 80 sayfa olarak basılan Önemli Hububat Hastalıkları ve Sürvey Yöntemleri Kitapçığından ve Zirai Mücadele Teknik Talimatlarının ilgili kısımlarından yararlanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Buğday (*Triticum spp.*), Arpa (*Hordeum vulgare*), Nohut (*Cicer arietinum* L.), Sarı pas (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*), Sürme (*Tilletia foetida*, *Tilletia caries*), Rastık (*Ustilago tritici*), Arpa Yaprak Lekesi (*Rhynchosporium secalis*), Arpa Çizgili Yaprak Lekesi (*Pyrenophora gramineum*), Antraknoz (*Ascochyta rabiei*), Genetik Dayanıklılık

IMPORTANT CEREAL and CHICKPEA DISEASES in CENTRAL ANATOLIA

SUMMARY:

During the growing season of wheat, barley and chickpea, there are a lot of losses yield and quality due to biotic and abiotic stress factors. Yellow rust (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*), Bunt (*Tilletia foetida*, *Tilletia caries*) and Smut (*Ustilago tritici*), in wheat, Scald (*Rhynchosporium secalis*) and barley leaf stripe (*Pyrenophora gramineum*) in barley, and Anthracnose (*Ascochyta rabiei*) in chickpea were the most important diseases in Central Anatolia condition. The farmers prefer applying fungicide for

controlling of diseases because of easy and more effect way. But there are some disadvantages of applying fungicide. For example increasing product cost and limited organic production. The most important disadvantage is pollution of environment condition. Residues result of applying pesticides are affected other organisms and even health of people. Removing these disadvantages need to be additional budget for government. Genetic resistance is cheap and practical control method for removing above disadvantages.

This article is written to make use of the notes of 'Development Project of Agricultural Extension' (TARGEL) program at 17-21 September 2007. Stage of spelling was used the book Important Cereal Diseases and Survey Methods' written by Dr. Hüseyin Aktaş and Plant Protection Technical Instruction

Key Words: Wheat (*Triticum spp.*), Barley (*Hordeum vulgare*), Chickpea (*Cicer arietinum L.*), Yellow Rust (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*), Bunt (*Tilletia foetida*, *Tilletia caries*), Smut (*Ustilago tritici*), Scald (*Rhynchosporium secalis*), Barley Leaf Stripe (*Pyrenophora .gramineum*), Anthracnose (*Ascochyta rabiei*), Genetic resistance

GİRİŞ

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü (TARM); öncelikle İç Anadolu ve Geçit Bölgesi'nde bulunan 13 ilin (Ankara, Konya, Karaman, Niğde, Aksaray, Nevşehir, Kırşehir, Kırıkkale, Çankırı, Çorum, Yozgat, Kayseri, Sivas) tarla bitkileriyle ilgili tarımsal araştırma-geliştirme çalışmalarını yapmakla sorumludur. TARM sorumluluk bölgesi; ülkemiz tarımının; buğdayda % 40, arpada % 43, nohutta % 30, mercimekte % 23, yoncada % 30, fiğde % 63, ayçiçeğinde % 11, patatestede % 46 ve korungada % 16'sının ihtiyacını karşılamaktadır. TARM bölgeye yönelik olarak buğday, arpa, nohut, mercimek ve yem bitkilerinde üstün özelliklere sahip çeşitler geliştirmekte ve bunlara uygun yetiştirme tekniği yöntemlerini ortaya koymaktadır.

Bu derlemede; Orta Anadolu Bölgesi için stratejik Tarla Bitkilerinden olan Buğday (*Triticum spp.*), Arpa (*Hordeum vulgare*) ve Nohut'un (*Cicer arietinum L.*) üretimleri esnasında karşılaşılan ve önemli verim/kalite kayıplarına yol açabilen bazı biyotik faktörler üzerinde durulacaktır. TARM Bitki Hastalıkları ve Dayanıklılık Islahı Bölümünce; buğdayda Paslar, (*Puccinia spp*), Sürme (*Tilletia foetida* ve *Tilletia caries*) ve Rastık (*Ustilago tritici*), Arpada; Arpa Yaprak Lekesi (*Rhynchosporium secalis*) ve Arpa Çizgili Yaprak Lekesi (*Pyrenophora gramineum*), Nohutta; Antraknoz (*Ascochyta rabiei*) hastalıkları üzerinde çalışmalar yürütülmektedir.

Buğday; tüm dünya ve ülkemizde insan beslenmesinde yaygın olarak kullanılan en önemli enerji ve mineral kaynaklarından birisidir. Ortalama olarak günlük enerji ihtiyacının Avrupa Birliği ülkelerinde %20'si, ülkemizde %40'ın üzeri, kırsal kesimlerde ise %75'in üzerindeki bir kısmı buğdaydan karşılanabilmektedir. Ekonomik ve ticari açıdan önemli bir yere sahip olan buğday bitkisinde ülkemiz 9,3 milyon ha ekim alanı, 20 milyon ton civarındaki üretimi ile dünyanın ilk 8 büyük buğday üreticisi arasındadır. Buna rağmen yıllara göre değişmekle birlikte yılda yaklaşık 1 milyon ton civarında makarnalık buğday ve kaliteli ekmeklik buğday ithal etmektedir. Ülkemizde ekili alanların yaklaşık %50'sini, tahıl ekim alanlarının ise %70'ini buğday ekim alanları oluşturmakta olup ortalama verim iklime bağlı

olarak yıldan yıla değişiklik göstermekle birlikte 2006 yılı verilerine göre 2151,61 kg/hektar'dır (FAO, 2006).

Arpa; dünyada buğday, pirinç ve mısırdan sonra en çok üretilen serin iklim tahılı olarak göze çarpmaktadır. Dünyada 55.5 milyon ha alanda 138.6 milyon ton üretimi yapılırken ortalama verim 2493 kg/ha'dır. Ülkemizde ise 3,6 milyon ha alanda 9.5 milyon ton üretimi yapılmakta olup, ortalama verim 2653 kg/ha'dır (FAO, 2006).

Nohutta ise, Dünyada 10.7 milyon ha alanda 8.3 milyon ton üretimi yapılırken ortalama verim 772 kg/ha'dır. Ülkemizde ise 557.800 ha alanda 551.746 ton nohut üretimi yapılmakta olup, ortalama verim 989 kg/ha'dır (FAO, 2006).

Genel olarak bir değerlendirme yapılması durumunda; ürün kayıplarının % 13,7'sinin zararlılardan, % 11,6'sının hastalıklardan ve % 9,5'inin de yabancı otlardan ileri geldiği, dünya hububat üretiminde ise toplam üretimin ortalama % 34,8'inin hastalık, zararlı ve yabancı otlardan dolayı kaybedildiği bildirilmektedir (Cramer, 1967). Bu verilerin ülkemiz için de geçerli olduğu değişik çalışmalarda bildirilmekle beraber değişen iklim koşullarına bağlı olmakla birlikte ülkemizde bazı önemli hububat hastalıklarının neden oldukları ürün kayıpları aşağıda gösterilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Önemli Hububat Hastalıklarının Neden Olduğu Ürün Kayıpları (Aktaş, 2001)

Konukçu bitki	Hastalık etmeninin adı	Neden olduğu ürün kaybı (%)
Buğday	Sürme (<i>Tilletia</i> spp.)	15 - 20 (96)
	Cüce Sürme (<i>Tilletia controversa</i>)	15
	Rastık (<i>Ustilago nuda tiritici</i>)	5 - 15
	Sarı Pas (<i>Puccinia striiformis</i>)	10 - 75
	Kahverengi Pas (<i>Puccinia recondita</i>)	20 - 60
	Kara Pas (<i>Puccinia graminis tiritici</i>)	10 - 90
Arpa	Rastık (<i>Ustilago</i> spp.)	3 - 5
	Çizgi Hastalığı (<i>Drechslera graminea</i>)	12
	Yaprak Lekesi (<i>Rhynchosporium secalis</i>)	20

Ülkemizde ve dünyada nohut ekim alanlarında yaygın olarak görülen, önemli zararlara yol açan ve 35 ülkede kayıtlı antraknoz hastalığı üreticiler tarafından "ülker", "bulut çaldı", "yanıklık" olarak bilinmektedir (Anonymous, 1986 ve Nene ve ark 1996). Hastalık ürün miktarında azalmalara, kalitesinin düşmesine ve ürünün daha ucuza satılmasına neden olmaktadır. Etmen konukçu bitkinin tüm toprak üstü yapılarında (gövde, kapsül ve yapraklarında) leke ve kurumalara neden olmaktadır. Koşullar epidemiy için uygun olduğu durumlarda % 100'e varan ürün kayıplarına neden olabildiği ve üreticinin epidemiy sezonunda hiç ürün alamadığı da bilinmektedir.

Bu kayıpların tarıma kazandırılması veya en azından kısmen engellenmesi gereklidir. Bu da ancak, yapılacak mücadelenin etkin ve ekonomik olması ile mümkün olabilir. Bir genelleme yapmak gerekirse hastalıklardan doğan zarar, hastalığın epidemiy durumu ve erken enfeksiyon ile orantılı olarak artabilmektedir. Üründe meydana gelen zarar verim ve kaliteyi tamamen veya kısmen etkileyebilir. Meydana gelen ürün kaybı çeşitlerin duyarlılıklarına,

çevre koşullarına, etmenlerin ırklarına göre değiştiği gibi yıldan yıla bölgeden bölgeye de farklılıklar gösterebilmektedir.

İÇ ANADOLU'DA GÖRÜLEN ÖNEMLİ TAHİL VE NOHUT HASTALIKLARI

1.BUĞDAY HASTALIKLARI

1.1. BUĞDAY YAPRAK HASTALIKLARI

1.1.1.SARI PAS (*Puccinia striiformis* West)

Hastalığın Belirtileri

Serin koşullarda etkili olabildiği için en erken görülen pas türüdür. Hastalık yaprak, sap ve başaklarda görülmekle birlikte, tipik belirtilerin görüldüğü yer yapraklardır. Hastalıktan etkilenen yaprakların üst yüzeyinde makine dikişi şeklinde ve sarı renkte püstüller oluşur. Bu püstüllerin dizilişi bir çizgiye benzediği için bu pas türüne çizgi pası da denilebilmektedir. Bu püstüllerde yazlık sporlar (ürediospor) üretilmekte olup mevsim sonuna doğru ya da hastalığın gelişimi için olumsuz şartlar oluştuğunda, yazlık sporların yerini siyah renkli kışlık sporlar (teliospor) almaktadır. Sarı pasın epidemiy yaptıığı yıllarda sporlar başakların kavuz ve kılçıkları üzerinde de görülebilir.

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Etmenin kışlık sporları (Teliosporlar) hücre çeperi kalın, uzunca, düz iki hücreli, bu hücreler arası hafif boğumlu olup, yazlık sporlar (ürediosporları) ise yuvarlak veya oval, çeperleri dikenli, yüzeyine dağılmış üç veya dört adet olan deliklere sahiptir.

Buğday tarlalarında etmen ilkbaharda hava sıcaklığının 10–15°C (Optimum: 11 °C) olduğu zaman etkili olmaya başlar. Hastalığın tipik belirtisi olan yaprak üst kısmındaki makine dikişine benzer yapılarda püstüller oluşur ki bu yapılar etmenin yazlık sporlarını meydana getirir. İlkbahar'da püstüllerden oluşan milyonlarca ürediospor çevreye rüzgarla dağılmaktadır. Enfeksiyon için uygun koşulların oluştuğu buğday tarlalarında hastalık görülmeye başlar. Yetiştirme sezonu içerisinde iklim koşullarının uygunluğuna bağlı olarak yapraklarda gelişen yeni ürediosporlarla enfeksiyon tekrarlanabilir.. Aynı zamanda salgın (epidemi) ile bu ürediosporlar bir başka bölge, bir başka ülke ve hatta kıtalar arası bile taşınabilir. Enfeksiyon için sıcaklık ve nem çok önemli olup uygun sıcaklığın yanı sıra ürediosporların çimlenip konukçuya girebilmeleri için % 100'e yakın nispi neme veya yağışa ihtiyaç vardır. Optimum şartlarda enfeksiyon sonrası inkubasyon süresi 12-14 gündür. Şartların ürediosporlar için uygun olmamaya başladığı döneme girildiği zaman ürediospor yapılarını oluşturan kısımlarda teliosporlar oluşmaya başlar.

Ara konukçusu bilinmeyen etmen yazı, yüksek rakımlı bölgelerde canlı olarak kalabilen yabani buğdaygillerde, kışı ise kışlık olarak ekilen buğdaylar üzerinde ürediospor veya ürediomisel halinde geçirmektedir. Kışlık sporlardan elde edilen basidiosporların bir sonraki sezonda hastalık oluşturma bakımından bir önemi bulunmamaktadır.

1.1.2. KAHVERENGİ PAS (*Puccinia recondita tritici* Rob. et Desm.)

Hastalığın Belirtileri

Sarı pas'tan sonra kara pas'tan önce görülen pas türüdür. Genel olarak yapraklarda görülür ve bu nedenle yaprak pası olarak da isimlendirilmektedir. Hastalığın tipik belirtisi olarak yaprak yüzeyinde portakal sarısı veya yanık kahverenginde olan püstüller gelişi güzel dağılmış noktalar şeklindedir. Hastalığın zamanla artan şiddetiyle beraber püstüller yaprak epidermisini parçalar, fakat bu parçalanma kara pas da olduğu kadar belirgin olmamaktadır. Kahverengi pas'ın tanınmasında diğer kritik bir belirti ise püstül etrafında çepeçevre bir veya iki daire halinde daha küçük püstüller oluşabilmektedir.

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Etmenin kışlık sporları (Teliosporlar) ve yazlık sporları (ürediosporlar) genelleme yapılacak olursa sarı pas sporlarına benzetilebilir. Kışlık sporların hücre çeperi kalın, uzunca, düz iki hücreli, bu hücreler arası hafif boğumlu olup, yazlık sporlar yuvarlak veya oval, çeperleri dikenli, üç veya dört adet olan delik yüzeye dağılmıştır.

Buğday tarlalarında hastalık ilkbaharda artan hava sıcaklığı (10–18°C) ve nemle birlikte görülmeye başlar. Hastalığın tipik belirtisi olarak yaprak yüzeyinde gelişi güzel püstüller oluşur ki bu yapılar etmenin yazlık sporlarını meydana getirir. İlkbahar'da püstüllerden oluşan milyonlarca ürediospor çevreye rüzgârla dağılmaktadır. Enfeksiyon için uygun koşulların olduğu buğday tarlalarında hastalık görülmeye başlar. Yetiştirme sezonu içerisinde iklim koşullarının uygunluğuna bağlı olarak yapraklarda gelişen yeni ürediosporlarla enfeksiyon tekrarlanabilir. Aynı zamanda salgın (epidemi) ile bu ürediosporlar bir başka bölge, bir başka ülke ve hatta kıtalar arası bile taşınabilir.

Etmen kışı ılıman geçen bölgelerde ve sahillerde ürediomisel veya ürediospor halinde günlük ekinlerde, yazı ise yaz ortasında taze yaprak veren yabancı graminelerde geçirmektedir. Bu hayat devresinde kışlık sporların bir rolü yoktur. Bu etmenin yaşam çemberine bazen ara konukçu (*Isopyrum sp* ve *Thallictrum sp*) da girer. Kışı geçiren kışlık sporlar, ilkbaharda çimlenerek basidiosporları oluştururlar. Basidiosporlar rüzgarla hastalığın ara konukçusu olan *Isopyrum sp* ve *Thallictrum sp*. ulaşmakta ve onları enfekte etmektedir. Ara konukçunun yapraklarında piknidium ve Aecidium devrelerini geçiren etmen, Aecidiumlarda oluşan aeciosporlarla rüzgarla dağılarak buğdayları enfekte etmekte ve enfeksiyon sonunda buğdayda oluşan ürediosporlar yeni enfeksiyonlara neden olmaktadır.

1.1.3.KARA PAS (*Puccinia graminis tritici* Eriks. et Henn.)

Hastalığın Belirtileri

En son görülen pas türüdür. Hastalık buğdayın yaprak, sap ve başaklarında görülmektedir. İlk belirtileri yaprak ve saplarda oldukça büyük, oval veya uzunca koyu portakal, çoklukla kiremit kırmızısı renkte püstüllerdir. Oluşan bu püstüllerin çevresindeki epidermis yırtılmış beyazımsı bir yaka şeklini almıştır. Dayanıklı genotiplerde püstüller küçük ve çevreleri klorotik bir alanla çevriliyken, hassas genotiplerde genellikle birbiriyle birleşmiş bir çizgi görünümünü alabilmektedir. Mevsim sonuna doğru ya da hastalığın gelişimi için

olumsuz şartlar oluştuğunda yazlık sporların yerini koyu kahverenginden siyaha kadar değişen renkte kışlık sporlar oluşmaktadır.

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Etmenin ürediosporları koyu portakal sarısı renkte elips şekilli olup çevresi dikenlidir. Spor üstündeki delikler çimlenmede rol almaktadır. Etmenin kışlık sporu ise uzunca, iki hücreli, çeperi düz ve bir sapçık üzerindedir. Kışı hastalıklı bitki parçacıkları üzerinde kışlık spor (teliospor) formunda geçirir. Kışlık sporlar ilkbaharda (optimum 22°C sıcaklık ve % 96 üzerinde orantılı nemde) çimlenerek basidiosporları oluştururlar. Basidiosporlar, kara pasın ara konukçusu *Berberis sp.* veya *Mahonia sp.* bitkisi yapraklarına ulaştığında çimlenerek enfeksiyon yapar. Uygun şartlarda bir süre sonra yaprağın üst yüzeyinde piknia (pycnia), alt yüzeyinde aecia adlı organlarını oluştururlar. Aecia'dan meydana gelen aeciosporlar rüzgarla buğdayın yaprak ve sapları üzerine taşınarak uygun koşullarda (5-18°C sıcaklık, % 100 civarında nem) çimlenerek, ürediospor yatağı içinde yazlık sporları (ürediosporlar) meydana getirirler. Meydana gelen bu sporlar da konukçuya taşınarak uygun çevre koşullarında (5-25°C çimlenme, 20°C enfeksiyon % 100 nem) hastalık oluştururlar. Yazlık sporlar uygun koşullarda devamlı çoğalarak epidemilere neden olurlar. Buğdayda olgunluk döneminin sonuna doğru sap ve yaprak dokuları üzerinde, siyah renkte kışlık sporlar oluşmaya başlar.

Buğday Pas Hastalıklarının Konukçuları

Bir bütün olarak Buğday Pas hastalıkları ele alındığında buğday başta olmak üzere, arpa, yulaf ve çavdar'da, pek çok yabancı graminelerde ve özçimenler de görülür. Unutulmamalıdır ki pas hastalıklarında etmenlerin konukçularına özelleşmesi söz konusudur. Buna bir örnek vermek gerekirse; Buğdaygillerde Kara pas hastalığı etmeni *Puccinia graminis* fungusudur. Konukçu Buğday olduğunda etmen *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*, Arpa olduğunda *Puccinia graminis* f. sp. *hordei*, Yulaf olduğunda ise *Puccinia graminis* f.sp. *avenae* olarak adlandırılmaktadır. Etmenlerin aynı konukçu türü üzerinde farklılıkları da söz konusudur. Fizyolojik ırk olarak isimlendirilen bu farklılıklar yönünden buğday pasları çok zengindir.

Buğday pas hastalıkları hayat çemberlerinde buğday dışında, başka bir konukçuya da ihtiyaç gösterir ki pas türlerinin şimdiye kadar bilinen ara konukçuları aşağıda Çizelge 2 görülmektedir.

Çizelge 2. Pas türlerinin bilinen ara konukçuları

Pas türü	Ara konukçusu
Sarı pas	Henüz bilinmiyor
Kara pas	<i>Berberis</i> ve <i>Mahonia</i> türleri
Buğday Kahverengi pası	Sedef otu <i>Thalictrum</i> ve <i>Isopyrum</i> türleri
Arpa Kahverengi pası (Bodur pas)	Tükrük otu türleri (<i>Ornithogalum</i> spp.)
Çavdar Kahverengi pası	Sığırdili türleri (<i>Anchusa</i> spp.)

Buğday Pas Hastalıklarının Mücadelesi

Kültürel Önlemler

Yabancı ot mücadelesi zamanında yapılması yanında ekimin de sık yapılmaması gereklidir. Tarlaya gereği kadar azotlu gübre verilmelidir. Paslara karşı dayanıklı buğday çeşitleri üretimde kullanılmalıdır. Tarla içinde ve çevrede paslarda yeni ırkların oluşumunda önemli bir etken olan ara konukçu bitkiler (*Berberis. sp. v.b.*) tespit edilerek imha edilmelidir.

Kimyasal Mücadele

İlaçlama Zamanının Tespiti

Uygulanacak kimyasal mücadele hastalığın hemen her yıl epidemi yaptığı yerlerde ve hassas buğday çeşitlerinde yeşil aksam ilaçlaması olarak uygulanabilir. İlk ilaçlama; ilk pas püstüllerinin görünmeye başladığında yapılır. Önerilen oxycarboxin'li ilaç ile ilk ilaçlamadan 25 gün, diğer ilaçlar kullanıldığında ilk ilaçlamadan 10 gün sonra 2. ilaçlama yapılmalıdır. Genellikle iki ilaçlama pas hastalıklarının gelişimini engellemekle birlikte beraber, iklim koşulları hastalığın gelişmesine uygun iklim koşulları devam ederse ve epidemi ihtimali varsa 3. ilaçlamada önerilebileceği bildirilmektedir. Hasada bir ay kala ilaçlama yapılmamalıdır. (Önemli Not: İlaçlı mücadeleye başlamadan önce, Bitki Koruma şubelerinden teknik bilgi alınması önerilmektedir.)

Kullanılacak Alet ve Makineler

Küçük ekim alanlarda basınçlı sırt pülverizatörü geniş ekim alanlarında ise sırt atomizörü kullanılması önerilmektedir.

İlaçlama Tekniği

Pas etmenlerine karşı yeşil aksam ilaçlaması yapılmaktadır. Yaprakların ve sapın yüzeyi ilaçlı su ile ıslanacak şekilde kaplama yapılmalıdır. Birim alana kullanılacak su miktarının tespiti için kalibrasyon yapılmalıdır. Ayrıca yabancı ot ilaçlama zamanı uygun olursa kombine uygulama üzerinde durulmalıdır.

İlaçlama Uygulamalarının Değerlendirilmesi

Yapılan ilaçlamanın başarısının değerlendirilmesi için, ilaçlama öncesi ve son ilaçlama sonrası kullanılan ilacın etki süresi kadar bir zaman geçtikten sonra, tarlanın köşegenleri doğrultusunda yürünerek, tesadüfen 100 bitkinin üstten itibaren ikinci veya üçüncü pas yönünden incelenir. İncelenen yaprakların her biri aşağıdaki 0-6 skalasına (Geliştirilmiş Cobb skalası) göre incelenerek sınıflandırılır.

0: Sağlam

1: Yaprığın % 5'i püstüllerle kaplı

2: Yaprığın % 10'u püstüllerle kaplı

3: Yaprığın % 25'i püstüllerle kaplı

4: Yaprığın % 40'ı püstüllerle kaplı

5: Yaprığın % 65'i püstüllerle kaplı

6: Yaprığın % 100'ü püstüllerle kaplı

İlaçlama öncesi ve sonrası gruplar karşılaştırılır. Eğer hastalık düzeyinde artış varsa, uygulamanın başarılı olmadığı söylenebilir. Ancak değerlendirme öncesinde uygulamanın başarısını olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilecek tüm etkenlerin tespitine çalışılmalı ve hastalık gelişim seyrini tespit amacıyla incelenen tarlanın çevresinde (çeşit, toprak yapısı,

ekim zamanı, ekim şekli v.b.) ilaçlama uygulanan ve uygulanmayan tarlalarda da sayım ve değerlendirmeler yapılmalıdır. İlaçlama yaptığımız tarladaki başarının saptanmasında, sayım sonuçlarıyla toplanan bilgiler birlikte değerlendirilmelidir.

Buğday Pas Hastalıkları Karşı Tavsiye Edilen İlaçlar (Yücer, 2006)

<u>Etkili Madde Adı ve Oranı</u>	<u>Formülasyonu</u>	<u>Dozu (Preparat) Dekara</u>	
Difenoconazole + Propiconazole	150+150 g/l	EC	40 cc/dekar
Diniconazole	50 g/l	EC	100cc/dekar
Epoxiconazole+Carbendazim	125+125 g/l	SC	100cc/dekar
Flutriafol	250g/l	SC	50cc/dekar
Mancozeb	% 80	WP	350 g/dekar
Maneb	% 80	WP	350 g/ dekar
Flutriafol	125g/l	SC	100 cc/dekar
Metconazole	60 g/l	FS	150 cc/dekar
Oxycarboxin	% 75	WP	300 g/dekar
Tebuconazole	250 g/l	EC	25 cc/dekar
Prochloraz + Propiconazole	400+90 g/l	EC	125 cc/ dekar
Propiconazole	250 g/l	EC	50 cc/dekar
Spiroxamine+Tebuconazole+Triadimenol	240+167+43 g/l	EC	60 cc/dekar

1.2. BUĞDAY BAŞAK HASTALIKLARI

1.2.1. BUĞDAY SÜRME HASTALIĞI

(*Tilletia foetida* "Wallr." Liro; *Tilletia caries* "DC." Tul.)

Hastalığın Belirtileri

Sürme; halk arasında kör, karadoğu, karamuk gibi isimlerle de anılan bir başak hastalığıdır. Hastalıktan etkilenen bitkilerin, başaklar sütolum dönemine gelinceye kadar sağlam bitkilerden ayırt edilebilmesi mümkün değildir. Bununla birlikte tarlada hastalıktan etkilenen bitkiler, sağlam bitkilere oranla biraz kısa boylu ve daha uzun süre yeşil kalabilmektedirler. Hastalıklı başakların rengi mavimtırak-yeşil olup sağlamlara nazaran daha hafif olduklarından dik dururlar. Buğday genotiplerinin birçoğunda sürmeli başakların kavuzları açılarak kirli-gri renkte kör daneler görülebilir. Bazı genotiplerde ise bu kirli-gri renkte kör yapı dışarıdan belli olmamaktadır. Bu nedenle pratik teşhis, şüphelenilen danelerin parmaklar arasında ezilmesi ile olur. Eğer hastalıkla bulaşık dane varsa parçalanan bu kör dane içinden siyah kahverenginde etmenin sporları çıkmaktadır. Çıkan sporlar trimetil-amin maddesi içerdikleri için balık kokusuna benzer koku hissedilir.

Sürme'de ilk enfeksiyon kaynağı kör adı verilen hastalıklı tanelerdir. Hasat, harman sırasında ezilen kör tanelerden çıkan sporlar sağlam tanelere ve toprağa bulaşmaktadır. Bulaşık tohumlar ilaçlanmadan ekildiğinde, uygun koşullarda, tohumla beraber, sporlarda çimlenmekte ve oluşan hifler, koleoptili delerek enfekte etmektedir. Böylece bitki yapısına giren misel, bitkiyle birlikte sistemik olarak gelişmekte ve çiçek evresinde başağa kadar ulaşmaktadır. Burada çoğalan etmen tanenin içini sürme sporları ile doldurmaktadır.

Akan ve ark. 2005 yılında yaptıkları bir araştırmada; Kıraç, Porsuk 2800, Yayla 305, Çetinel, Karahan 99, Süzen 97, Zencirci, Ekiz tescilli çeşitlerinin hastalığa karşı dayanıklı reaksiyonlar verdiğini, yapay epidemiy koşullarında hastalıklı başak sayısının toplam başağa oranla %10 veya altında olduğunu belirlemişlerdir.

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Hastalığı *Tilletia foetida* ve *Tilletia caries* etmenleri oluşturmakla beraber bu iki türden başka bu etmenlerin melez formu olarak da *Tilletia intermedia* Gassner 'da belirlenmiştir. Türlerin hastalık belirtileri, biyolojileri ve mücadelesi birbirlerine benzemekte olup, etmenlerin ayrımları ise sporların (klamidospor) mikroskopta incelenmesi ile yapılmaktadır. *Tilletia foetida* 'nın sporları oval, düz ve kenarları kalın zarlıdır, boyutları 15-27 x 15-18 mikrondur. *Tilletia caries* 'in sporları ise yuvarlak veya ovala yakın, üzeri bal peteği gibi desenli, kenarları düzgün dişlidir. Boyutları 14-16 x 21-25 mikrondur. *Tilletia intermedia* 'nın sporları ise daha çok *Tilletia caries* 'in sporlarına benzemek birlikte, bal peteği gibi desenleri daha küçük, daha sık ve kenarlarındaki çıkıntılar daha az belirgindir. Yapılan araştırmalar sonucu ülkemizde, 68 adet *Tilletia foetida*, 20 adet *Tilletia caries* ırkı tanımlanmıştır. Her iki türün, buğday çeşitlerini hastalandırma gücü birbirinden farklı ırkları mevcuttur. Araştırmalar sonucu ülkemizde *Tilletia foetida* 'nın % 95, *Tilletia caries* 'in % 5 oranında yaygın olduğu belirlenmiştir. Bazı illerde her iki tür birlikte bulunmakla birlikte, *Tilletia foetida* 'nın bütün illerde, *Tilletia caries* 'in ise Güneydoğu Anadolu Bölgesinde daha yaygın olduğu bildirilmektedir. Tohum üzerinde bulunan sporların bitkiyi enfeksiyonu yanında, toprağa karışan sporların da bitkiyi hastalandırması mümkündür. Fakat bu durum ülkemiz için çok önemli olarak görülmemektedir. Sürme sporlarının topraktaki canlılıklarını 3-5 yıl sürdürebildikleri kaydedilmiş olmakla beraber, bu süre toprak yapısı ve toprak işleme metoduna göre değişmektedir. Toprakta sporların çimlenmesi ve enfeksiyon için 5-15 °C arası uygundur. Tohumların çimlenmesi ve toprak üstüne çıkışı döneminde düşük sıcaklıklar sürmenin şiddetini artırmaktadır. Hastalığın düşük sıcaklıkta çok gözlenmesinin nedeni buğdayın düşük sıcaklıkta gelişmesinin yavaş olması nedeni ile uzun süre enfeksiyonla karşı karşıya kalmasıdır. Eğer tohum çimlenmesi sırasında toprak sıcaklığı 20°C civarı ise buğday hızla gelişip, enfeksiyondan kurtulabilmektedir. Sporların çimlenmesi için en uygun toprak nemi % 23-30 dur. Çok kumlu ve çok killi topraklarda enfeksiyon az olmaktadır. Tohumlar üzerinde ve laboratuvar koşullarında kalmış sporların 10-15 yıl canlılıklarını koruyabildikleri bildirilmektedir.

Konukçuları

Etmenlerin asıl konukçusu buğday (*Triticum* spp.) türleridir. *Aegilops* sp. (Sakal otu), *Agropyron* türleri, *Arrhenaterum eletius* (Yüksek çayır yulafları), çeşitli *Bromus* türleri (Çayır otu), *Elymus* türleri, *Festuca* türleri, *Hordeum brachyantherum*, *Hordeum jubatum* var. *caespitosum* ve *Koeleria cristata*, *Lolium* (Delice) türleri, *Dactylis glomerata* (Domuz ayrığı), *Secale cereale* (Çavdar) ve *Sitanion jubatum*'u hastalandırdıkları kayıtlıdır.

1.2.2. CÜCE SÜRME HASTALIĞI (*Tilletia controversa* Kühn.)

Hastalığın Belirtileri

Hastalığın en tipik belirtisi olarak hastalıktan etkilenen bitki boyunun hastalıktan etkilenmeyen bitki boyunun yarısı hatta yarısından da bile daha kısa olmasıdır. Kirli-gri renkte kör daneler buğday sürmesine oranla daha küçük olup yuvarlak ve daha serttir. Sürmeli kör taneler parmaklar arasında kolayca ezildiği halde Cüce sürmeli danelerin ezilmesi daha zor

olabilmektedir. Bu belirtiler buğday gal nematodu ile bulaşık tanelerle karıştırılabilmektedir. Buğday gal nematodu ile bulaşık taneleri cüce sürmeden farklı olarak parmakla ezme mümkün değildir.

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Cüce sürmenin biyolojisi de kısmen buğday sürmesinin biyolojisine benzemekle birlikte farklı tarafları vardır. Bitkinin enfeksiyonu ve bitkide gelişim diğer buğday sürmesine benzemekle birlikte cüce sürme sporları ışıktaki ve daha düşük sıcaklıkta (yaklaşık 5°C) çimlenebilmektedir. Enfeksiyon gün ışığında ve toprak yüzeyinde meydana geldiği için mücadelesi buğday sürmesinden farklı olup buğday sürmesine karşı uygulanan tohum ilaçları bu hastalığı önleyememektedir.

Konukçuları

Etmen genel olarak buğdayda zararlı olmaktadır. Bununla birlikte çavdarda da görülmüştür. Yabani Graminae ve çayır otlarının bazılarını (*Aegilops* spp., *Agropyron* spp., *Alopecurus myosuroides*, *Arrhenaterum elatius*, *Bromus* spp., *Dactylis glomerata*, *Elymus* spp., *Festuca* spp., *Hordeum* spp., *Koeleria cristata*, *Lolium* spp., *Phalaris arundinacea*, *Secale cereale*, *Triticum* spp.) hastalandırdıkları kayıtlıdır.

Buğday Sürme Hastalıklarının Mücadelesi

Kültürel Önlemler:

Buğdayın ekim zamanı ile hastalıklı bitki yüzdesi arasında yakın bir ilişki olduğu bildirilmektedir. Dolayısıyla düşük sıcaklıklarda (5 -15 °C) bitki gelişimi yavaşlamakta, fakat sürme sporlarının çimlenmesi artmaktadır. Buna karşın toprak sıcaklığının yüksekliği sporların çimlenmesini olumsuz yönde etkileyerek, hastalık çıkışını azalabilmektedir. Bu nedenle günlük ekimlerin erken, yazlık ekimlerin ise geç yapılması, hastalığa daha az oranda yakalanmaya sebep olabilmektedir. Tohumluğun selektörlerden geçirilerek yabancı maddeler yanında sürmeli tanelerden temizlenmesi, hastalığın bulaşma kaynağının azaltılması bakımından önemli olmakla beraber, sporların tohumlara bulaşması esas olarak harman sırasında meydana geldiğinden, hastalıkla mücadelede yeterli olamamaktadır. Hastalığa karşı en iyi korunma yollarından birisi dayanıklı çeşit yetiştirilmesidir. Ancak mevcut ırkların buğday çeşitlerini hastalandırma gücü birbirinden farklıdır.

Kimyasal Mücadele

Hastalıkla mücadelede en etkin yol tohum ilaçlamasıdır. Tohumluğun yetiştirildiği tarladaki hastalık oranı ve sürme sporları ile bulaşıklılık derecesi ne olursa olsun, ilaçlanması gerekir. Çünkü tarlada eser miktarda sürmeli bitki bulunsa bile, harman sırasında sporlar sağlam tohumlara bulaşabilmektedir. Bir kör tanede yaklaşık 1-9 milyon spor bulunduğu ve bir sürme sporunun uygun koşullarda bir bitkiyi hastalandırmaya yeterli olduğu dikkate alındığında tohumluğun bulaşıklılık derecesine bakılmadan tohum ilaçlanmasının önemli olduğu açıkça görülmektedir.

İlaçlama Zamanının Tespiti

Tohumlar ekim öncesi önerilen tohum ilaçlarından herhangi biri ile metoduna uygun olarak ilaçlanması tavsiye edilmektedir.

Kullanılacak Alet ve Makinalar

Tohumluğun ilaçlama düzeni olan selektörlerde ilaçlanması tercih edilmelidir. Selektör bulunmayan veya selektör merkezlerinden uzakta olan yerlerde ise kolla çevrilen içi paletli ilaçlama bidonları kullanılabilir. Bu imkanların olmadığı durumlarda genellikle çiftçi uygulamaları kürekle karıştırma şeklinde olmamaktadır. Bu uygulanmada dikkat edilmesi gereken nokta tohumluğun tamamen ilaçla kaplanmasıdır. İlaçlamanın tekniğine uygun şekilde yapılması sonucu çoğu kez hastalık görülebilmektedir.

İlaçlama Tekniği

Tohum ilaçlamasında, ilaçların önerilen dozlarda kullanılması ve her bir tohumun homojen bir şekilde ilaçla kaplanmasını sağlamak esastır. Eğer doz önerilenin altında uygulanırsa, ilaçlamanın başarısı azalabilmekte, daha yüksek doz uygulamaları ise tohumluğun çimlenme ve çıkma gücünde zarar (fitotoksite) oluşturabilmektedir. Ayrıca kullanılan ilaçlar, tohum üzerindeki sporlara temas yoluyla etki ettikleri için her bir tohumun bütün yüzeyi ilaçla kaplanmamışsa ilaçlamaya rağmen çoğu kez hastalık çıkabileceği bildirmektedir. Tohumluğun yere dökülüp kürekle karıştırılması uygulamalarında eğer tohumluğun her tarafı ilaçla kaplanmamışsa, çoğu kez hastalık görülebilmektedir. Bu nedenle kürekle ilaçlama yapmaktan kaçınılması uygun olur. Ancak başka bir imkan bulunmayan durumlarda tohumluk temiz bir yere yığılıp üzerine ilaç serpidikten sonra kürekle 8-10 kez, bir taraftan diğer tarafa aktarılarak, ilacın tohumların her tarafına bulaşması sağlanmalıdır. Tohumluğun ilaçlandıktan sonra hemen ekilmeyip bekletilmesi gerekirse, kuru ve serin bir yerde saklanmasına özen gösterilmelidir. Quintozen (PCNB)'li ilaçlarla ilaçlanmış tohumluklar bekletilmeden ekilmelidir. Ancak, zorunlu durumlarda bu süre daha önce de belirtildiği gibi 1,5 ayı geçmemelidir. İlaçlanmış tohumluğun, çimlenme ve çıkma gücünü aynı zamanda hastalıktan koruyuculuk etkisine zararlı olmayan depolama süreleri; ilacın çeşit ve dozuna, tohumun nemine, depolama tipine, depo sıcaklık ve orantılı nemine, havalandırma ve aynı zamanda tohum çeşit ve niteliklerine göre değişmektedir. Sürme hastalığına karşı ilaçlamanın, ambar zararlılarına olduğu gibi, toprak altı zararlılarına karşı da (ilaçların karışabilirlikleri dikkate alınarak) kombine uygulanması mümkündür.

Uygulamanın Değerlendirilmesi:

Uygulamanın başarı durumunun saptanması ile ilgili çalışmalara başaklar süt olum döneminde iken başlanarak hasada kadar devam edilebilir. Sayım için ilaçlı tohumluğun ekildiği tarlaya köşegenler doğrultusunda veya değişik yönlerden girilerek; 100 dekara kadar olan tarlalarda en az 5, 100-1000 dekar arasında olan tarlalarda en az 10, 1000 dekardan daha geniş olan tarlalarda ise en az 15 değişik yerine atılarak 1 m²'lik çember içine giren sağlam ve sürmeli başaklar sayılıp o tarlaya ait ortalama hastalık oranı bulunur. Bu oranın seviyesi ile ilaçlamadan beklentimiz (% 1 veya daha az oranda hastalıklı başak) irdelenerek bir sonuca varılır. Ancak, incelenen tarlada hastalık görülmemesi durumunu iki şekilde değerlendirmek mümkündür. Uygulama başarılıdır ya da hastalık etmenleri için uygun koşullar oluşmadığı için hastalık çıkmamıştır.

Buğday Sürme Hastalığı Karşı Tavsiye Edilen İlaçlar (Anonymous, 1995b)

<u>Etkili Madde Adı ve Oranı</u>	<u>Formülasyonu</u>	<u>Dozu (Preparat) 100 kg tohumu</u>
Mancozeb 60	D.S	150 g
Maneb 80	W.P	150 g
Quintozene (PCNB) 18	D.S	200 g
Carboxin75	W.P	150 g
Carboxin 37,5 +Thiram 37,5	W.P	150 g
Carbendazim 50	W.P	150 g
Bitertanol 10	D.S	150 g
Triadimenol 7,5	D.S	150 g
Tolclofos - Methyl 50	W.P	150 g
Flutriafol 2,5	D.S	150 g
Thiabendazole 60	W.P	150 g
Tebuconazole 2	D.S	150 g
Tebuconazole 2	W.S	150 g
Carboxin 205+ Thiram 205	F.F	300 ml
Fenpiclonil 2,5	D.S	150 g

1.2.3. BUĞDAY RASTIK HASTALIĞI (*Ustilago nuda tritici* Schaffn.)

Hastalığın Belirtileri

Hastalıktan etkilenen bitkilerde başakların çiçeklenme dönemine gelinceye kadar sağlam bitkilerden ayırt edilebilmesi mümkün değildir. Hastalıklı bitkilerde çiçeklenme döneminden sonra başaklar siyah bir toz yığını şeklinde görülür. İlerleyen zamanda siyah toz yığını sarı sarı başakçık zarları parçalanmakta ve hastalık sporları etrafa rüzgar ve yağmur vasıtasıyla bulaşabilmektedir. Spor yığınının dağılmasıyla birlikte geride sadece başak eksemi kalmaktadır. Hastalığa yakalanan bitkiler zayıf görünüşlü olup erken olgunlaşmaktadır.

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Buğdayın çiçeklenme evresinde olgunlaşan rastık sporları rüzgar, yağmur ve böceklerle etrafa dağılıp buğday başakçıklarının üzerine konar. Enfeksiyon için uygun çevre koşullarında spor çimlenerek dört bölmeli promisyum oluşturur. Her bölmede meydana gelen basidiosporlardan farklı karakterli olanlar birleşerek çimlenir. Oluşan enfeksiyöz çim borucuğu yumurtalığı delerek embriyoya kadar ulaşır. Embriyo içindeki rastık miselleri burada ki canlılıklarını uzun yıllar sürdürebilir. Dışarıdan enfekteli tane ile sağlam tane ayırt edilemez. Enfekteli tane tohumluk olarak ekilirse, tohum çimlenirken misel de çimlenmekte ve bitki biyolojine paralel faaliyet gösterip başağa ulaşabilmektedir. Başak enfeksiyonun gerçekleşmesinden sonra miseller başakta tane ve kavuzları tahrip etmekte tane içindeki siyah renkli sporlar başakçık zarlarını parçalanarak etrafa yayılmaktadırlar.

Konukçuları

Pek çok Graminae'de de rastık etmeni görülmekle birlikte buğday rastığının konukçu bitkisi buğdaydır. Konukçuya özelleşmiş ve bu konukçunun ismini almıştır. Etmenin,

konukçudan konukçuya geçme olasılığı az olmakla birlikte yapay inokulasyonlarda arpadan buğdaya %50 enfeksiyon sağlanmış, aksi ise tespit edilememiştir.

Buğday Rastığı Hastalığının Mücadelesi

Kültürel Önlemler

Dayanıklı buğday çeşitleri ekilmelisi tavsiye edilmelidir. Buğday ekiminin yapıldığı alanlar incelenmeli ve hastalığın hiç görülmediği veya eseri miktarda (% 0,1) görüldüğü tarlalardan alınan ürün tohumluk olarak kullanılmalıdır. İmkanlar ölçüsünde kışlık ekimin geç, yazlık ekimlerin ise erken yapılması tavsiye edilmektedir.

Kimyasal Mücadele

Hastalıkla mücadelede en etkin yol tohum ilaçlamasıdır.

İlaçlama Zamanının Tespiti

Ekim öncesi tohum ilaçlaması tavsiye edilmektedir.

Kullanılacak Alet ve Makineler

Selektör ve ilaçlama bidonları

İlaçlama Tekniği

Arpa rastık hastalıkları kısmında detaylı olarak verilecektir.

Uygulamanın değerlendirilmesi

Arpa rastık hastalıkları kısmında detaylı olarak verilecektir.

Buğday Rastık Hastalığına Karşı Tavsiye Edilen İlaçlar (Anonymous, 1995b)

<u>Etkili Madde Adı ve Oranı</u>	<u>Formülasyonu</u>	<u>Dozu (Preparat) 100 kg tohuma</u>
**Carboxin 75	W.P.	150 g
*Triadimenol 7,5	D.S	150 g
*Flutriafol 2,5	D.S	200 g
Tebuconazole 2	D.S	150 g

(*) Buğday ve Arpa Açık Rastık Hastalığına Karşı (**) Buğday Rastığına Karşı.

2. ARPA HASTALIKLARI

2.1. ARPA YAPRAK LEKESİ HASTALIĞI

(*Rhynchosporium secalis* (Oudem.) J. J. Davis)

Hastalığın Belirtileri

Hastalık belirtileri en fazla yaprak ayasında görülmekle birlikte kında, nodlarda, sapta ve başaklarda da görülebilmektedir. Hastalık belirtileri önce toprağa yakın yapraklarda genellikle yaprak ayasıyla kının birleştiği kısımlarda oluşmaktadır. 1–2 cm uzunluğunda oluşabilen lekeler önce gri-yeşil-mavimsi oval ve gayri muntazam yağlımsı lekeler halinde olup mevsimin ilerlemesiyle lekenin orta kısmı beyazımtırak gri ve kenarları da koyu kahverengi hal almaktadır. Bazı durumlarda yağlımsı bu lekelerden önce yapraklarda

solgunluk görülmekte, yaprak yüzeyi yeşilimsi kirli beyaz bir renk almakta ve sonrasında nekrotik lekeler oluşmaktadır. Bu belirtilerin oluşumu arpa genotipine ve etmeninin izolatına göre değişebilmektedir

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Etmen Deuteromycetes sınıfından olup eşeyli dönemi bilinmemektedir. Miselyumları renksiz-açık gri olup 0,6-3,0 µm çapındadır. Kutikula altındaki hifler hafif yassılaştırmış ve enine kesitte oval olarak görülmektedir. Bu hiflerden oluşan stroma kalın, kısa geniş ve birkaç kat hif hücreleri halinde görülmektedir. Stroma hücrelerinden çok kısa saplar üzerinde konidioforsuz konidiler (2-4 X 12-20 µm) gelişmektedir. Konidiler renksiz, tek bölmeli, silindirik ile oval arasında ve üst hücrelerinde tırpan şeklinde bir bükülme vardır.

Enfeksiyonları genellikle geç sonbaharda başlayan etmenin kışlaması enfekteli ölü yapraklar ve bitki artıklarında olur. İlbaharda serin ve yağışlı iklim şartlarında yapraklardaki lekelerde bol miktarda konidi gelişebilmektedir. Oluşan bu konidiler rüzgar ve yağmurla etrafa yayılabilmektedir. Hastalığın bitkiye girişi genç yaprakların doğrudan kutikularından olmaktadır. Kutikula altındaki miselyal gelişmeyle kutikula parçalanmakta ve oluşan konidiler etrafa dağılmaktadırlar. Bu şekilde yeni lezyonlar oluşmaktadır. Oluşan bu lezyonlarda ise bol miktarda konidi gelişebilmektedir. Uygun şartlarda çiçek kavuzları ve taneleri de enfekte etmektedir.

Konukçuları

Arpa ve çavdar'dan *Bromus inermis* ile *Hordeum*, *Agropyron*, *Lolium*, *Phalaris* ve *Brachypodium* türleri ile birlikte özçimenlerden pek çok bitkiyi enfekte ettiği bildirilmektedir.

Arpa Yaprak Lekesi Hastalığı Mücadelesi

Kültürel Önlemler

Arpa Yaprak Lekesine karşı en etkili yöntem dayanıklı çeşit kullanımıdır. Bitki artığı, hastalıklı tohum gibi primer inokulum kaynaklarının yok edilmesi de hastalığın kontrol edilebilmesinde oldukça önemlidir. Bitki artıkları, hastalığa hassas olmayan bitkilerle rotasyon, derin sürüm veya yakma yoluyla yok edilebilir. Ayrıca kendi gelen bulaşık arpa ve bazı çimen türlerinin yok edilmesi hastalığın ilk inokulum seviyesinin düşürülmesinde etkili olabilmektedir.

Kimyasal Mücadele

İlaçlama Zamanının Tespiti

Uygulanacak kimyasal mücadele hastalığın hemen her yıl epidemi yaptığı yerlerde ve hassas arpa çeşitlerinde yeşil aksam ilaçlaması olarak uygulanabilir. İlaçlama; ilk hastalık belirtileri görünmeye başladığında başlanır. Genellikle ilaçlama hastalığın gelişimini engellemekle birlikte beraber, iklim koşulları hastalığın gelişmesine uygun iklim koşulları devam ederse ve epidemi ihtimali varsa tekrar bir ilaçlamada önerilebilir. Arpa Yaprak lekisine karşı kimyasal mücadele yapraklara püskürtmenin etkili olduğu kanıtlanmasına rağmen geniş alanlarda kullanımı ekonomik ve pratik olmamaktadır. Bu konuda yapılan farklı araştırmalar sonucu Yaprak ilaçlamasında Captafol, Carbendazim+Tridemorf+Maneb,

Triadimefon, Triadimefon+Carbendazim fungusitlerin en azından 30 gün koruma sağladığı bildirilmektedir (Jordan ve Tarr 1981). Tohum ilaçlamaları için arpa rastık hastalıklarına karşı kullanılacak tohum ilaçları büyük oranda bu hastalığı önlediği bildirilmektedir.

2.2. ARPA ÇİZGİ YAPRAK LEKESİ HASTALIĞI **(*Prenophora graminea* Ito and Kuribayaski)**

Hastalığın Belirtileri

Belirtileri kardeşlenme sonundan, olgunlaşma devresine kadar görülebilir. Bitkide oluşan ilk belirtiler, daha yaşlı yaprakların kınında ve ayalarında, sarı renkte 1–7 adet yaprak orta damarına paralel soluk çizgilerin oluşmasıdır. Bu çizgiler ilerleyen zamanla birlikte, bitki olgunlaşmaya başladığı devrede kahverengiye dönüşür. Bu kahverengi renklenme fungusun konidial gelişmesini gösterir ki etmenin konidial gelişmesinden sonra yaprak dokusunda nekrozlar oluşur. Yapraklar bu çizgiler boyunca kurur ve bu noktalardan yırtılırlar. Hastalıklı bitkilerden oluşan kardeşler hiç hastalanmayacağı gibi, hemen ölüp kuruyabilir veya hastalıklı olarak büyümeye devam edebilmektedir. Hasta bitkilerde bitki boyunda kısalık, gelişim geriliği, kuru tarım alanlarında erken devrede hastalık görüldüğünde tamamen kuruyabilirler. Hastalıklı bitkilerde başaklar ya kından hiç çıkamadan bitki kurur, veya kından yarı yarıya çıkar ki bu başakta kılıçıklar kıvrık ve taneler tam olgunlaşmamıştır, Oluşan daneler enfekteli, cılız, buruşuk ve çimlenme kabiliyeti çok düşüktür..

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Doğal enfeksiyonlar arpanın çiçeklenmesi sırasında başakçıklar üzerine konan, etmenin konidilerinin çimlenmesiyle başlar. Çiçeklenmenin birinci gününde çiçek enfeksiyonu gerçekleşir. Çiçekler üzerinde çimlenen konidilerden oluşan miseller, perikarp veya embriyo dokularına yerleşir. Bu şekilde etmen bir mevsimden diğerine enfekteli tohum içinde misel olarak geçmektedir. Diğer bir taşınma ise harman esnasında tohum üzerine bulaşmış konidilerle olmaktadır. Sporların çiçek enfeksiyonu yapabilmeleri için uygun nemin yanı sıra rüzgar da gereklidir.

Çim enfeksiyonunda ise, enfeksiyon için serin ve nemli toprak koşulları elverişlidir. Penetrasyon koleoptilden olur ve koleoptil içinde gelişen misel sap içinde sistemik olarak gelişerek sap ve yapraklarda belirti oluşturur. Hastalık belirtilerinin görüldüğü yerlerde bol miktarda konidi oluşur. Konidi oluşumu genellikle başaklanma ve çiçeklenme zamanında olur.

Konukçuları

Kültür ve yabani arpa genotipleri etmenin en önemli konukçusudur. Farklı araştırmacıların araştırmaları sonucunda buğday, yulaf ve *Dactylis glomerata*'da da tespit edilmiştir.

Arpa Çizgi Yaprak Lekesi Hastalığı Mücadelesi

Kültürel Önlemler

Arpa Yaprak Lekesine karşı en etkili yöntem dayanıklı çeşit kullanımıdır. Bitki artığı, hastalıklı tohum gibi primer inokulum kaynaklarının yok edilmesi de hastalığın kontrol edilebilmesinde oldukça önemlidir. Bitki artıkları, hastalığa hassas olmayan bitkilerle rotasyon, derin sürüm veya yakma yoluyla yok edilebilir. Ayrıca kendi gelen bulaşık arpa ve bazı çimen türlerinin yok edilmesi hastalığın ilk inokulum seviyesinin düşülmesinde etkili olabilmektedir.

Kimyasal Mücadele

Zirai Mücadele Teknik Talimatları'nda bu hastalıkla mücadelede önerilen ilaç bulunmamaktadır.

2.3 ARPA RASTIK HASTALIKLARI

(*Ustilago nuda hordei* Schaffn., *Ustilago hordei* Pers. Lagerh., *Ustilago nigra* Tapke)

Hastalığın Belirtileri

Hastalıktan etkilenen bitkilerde başakların, çiçeklenme dönemine gelinceye kadar sağlam bitkilerden ayırt edilebilmesi mümkün değildir. Bitki çiçeklenme devresindeyken hastalığına yakalanmış bitkilerde siyahımsı kahverengi toz yığını şeklinde başaklar görülür. Arpa Kapalı Rastığında başakçıkları saran zar parçalanmazken Arpa Açık Rastık ve Arpa Yarı Açık Rastıkta başakçıkları saran zarlar yırtılarak rastık sporları etrafa yayılmaktadır. Arpa Açık ve Yarı Açık Rastıkta kardeşlerden oluşan rastıklar genellikle başak kını içinde kalabilir.

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Çiçeklenme devresinde, olgunlaşmış olan arpa açık ve yarı açık rastıklı başaklardan uçuşan sporlar sağlam başaklar üzerine konarlar. Arpa açık rastığının biyolojisi buğday rastığına benzemektedir. Arpa yarı açık rastığında ise buğday rastığında olduğu gibi hem çiçek enfeksiyonu, hem de arpa kapalı rastığında olduğu gibi çim enfeksiyonu olmaktadır. Çim enfeksiyonlarında çiçeğe konan arpa yarı açık rastık sporları başakçıkta kavuzlar arasına yerleşir. Orada ya misel halinde ya da klamidospore halinde kalır. Arpa kapalı rastık sporları ise, harman esnasında sağlam tanelere bulaşır. Tohumun çimlenmesiyle birlikte bitkiyi enfekte eder. Çiçek enfeksiyonunda buğday rastığında olduğu gibi, bitkiyle büyüyerek başağa ulaşır. Çim enfeksiyonunda ise erken evrede arpa bitkisini koleoptilden enfekte ederek bitki gövdesinde sistemik olarak gelişir ve başağa ulaşan misel, tanelerin içlerini doldurur.

Konukçuları

Etmenler kültür ve yabani arpa genotiplerini enfekte ederken, buğday rastığının arpayı enfekte etmediği bildirilmektedir. Ayrıca yapay inokulasyonlar sonucunda *Agropyron caninum*, *Agropyron cristatum*, *Agropyron sibiricum*, *Agropyron trachycaulum*, *Elymus canadensis*, *Elymus glaucus*, *Elymus sibiricus*, *Lolium temulentum*, *Secale cereale*, *Sitanion jubatum*'da da enfeksiyonlar tespit edilmiştir.

Arpa Rastık Hastalıklarının Mücadelesi

Kültürel Önlemler

Amaca uygun dayanıklı çeşitlerin ekimine öncelik verilmelidir. Bunun yanı sıra kapalı rastığın, yaygın ve zararlı olduğu yerlerde kışlık ekimler imkanlar ölçüsünde geç, yazlık ekimler imkanlar ölçüsünde erken yapılmalıdır. Diğer bir deyişle düşük toprak sıcaklığında 10 °C'nin altında, yarı açık rastıkta ise toprak sıcaklığının 13 °C üstünde olduğu bir devrede ekim yapılmalıdır. Ayrıca, derin ekim her iki hastalığın enfeksiyon oranını arttırdığından yüzeysel ekim yapılmalıdır.

Kimyasal Mücadele

İlaçlama Zamanının Tespiti

Tohum ekimden önce önerilen ilaçlardan biri ile ilaçlanmalıdır.

Uygulamanın Değerlendirilmesi

Değerlendirme için en uygun zaman arpa yarı açık rastığında çiçeklenme, kapalı rastık hastalığında ise sarı olumdan hasada kadar geçen süredir. Sayım için ilaçlı tohumluğun ekildiği tarlalarda, köşegenler doğrultusunda veya değişik yönlerden girilerek; 100 dekar kadar olan tarlalar da en az 5, 100-1000 dekar arasında olan tarlalarda en az 10 ve 1000 dekardan daha geniş olan tarlalarda ise en az 15 değişik yerde atılacak 1 m²'lik çember içine giren sağlam ve rastıklı başaklar sayılır ve o tarlaya ait ortalama hastalık yüzdesi bulunur. Bu oranla, ilaçlamadan beklentimiz (%1 veya daha az hastalıklı başak) karşılaştırılarak bir sonuca varılır.

Arpa Yarı Açık ve Kapalı Rastık Hastalıklarına Karşı Tavsiye Edilen İlaçlar (Anonymous, 1995b)

Etkili Madde Adı ve Oranı	Formülasyonu	Dozu (Preparat) 100 kg tohuma
**Carboxin	W.P.	150 g
*Triadimenol 7,5	D.S	150 g
Mancozeb 60	D.S	200 g
*Flutriafol 2,5	D.S	150 g
Tebuconazole	D.S	150 g
Carboxin 205+ Thiram 205	F. F	300 ml

(*) Arpa yarı açık ve kapalı (**) Arpa yarı açık, Diğerleri kapalı rastığa karşı

3. NOHUT ANTRAKNOZU HASTALIĞI

(*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr. (Eşeyli devresi: *Didymella rabiei* (Kovachevski) v. Arx))

Hastalığın Belirtileri

Hastalık nohutun tüm toprak üstü kısımlarında zarara yol açabilmektedir, Gövde ve yaprak sapı belirtileri genellikle 3-4 cm uzunlukta yuvarlak ya da oval şekilde, kahverengi iç içe geçmiş halkalar şeklinde olup zamanla bu noktalardan gövde ve yaprak sapı kırılabilir. Yapraklarda belirtiler küçük nekrotik benekler halinde olup şartların hastalık gelişimi için uygun olmadığı durumlarda gri merkezli, kahverengi kenarlı, dairesel benekli, konsantrik halkalar şeklinde ya da piknitlerle sınırlanabilmektedir. Konukçunun kök

boğazı kısmında da nekrotik lekeler oluşmakta ve bu tip lezyonlar bitkinin kısa sürede ölümüne neden olmaktadır. Bakladaki belirtiler genellikle koyu renkli, konsantrik halkalar üzerinde oluşan çok sayıda piknit içerir. Enfekteli tohumlar normal yapısı deformasyona uğramış çeşitli şekil ve büyüklükte olmakla birlikte genellikle küçük, buruşuk, siyahımsı-kahverengi lezyonlara sahiptir. Eğer enfeksiyon tohum kaynaklı ise uygun çevre şartlarında çimlenmeyi takiben fidelerin gövdelerinde koyu kahverengi lekeler oluşmaktadır.

Etmenin Morfoloji, Biyoloji ve Ekolojisi

Antraknoz; ilk kez 1867 yılında Fransız araştırmacı Passerini tarafından, şeffaf ve tek hücreli piknidiosporlarına dayanılarak *Zythia rabiei* olarak isimlendirilmiştir. 1891 yılında Cornes fungusu *Ascochyta pisi* Lib. ve 1893 yılında Prillieux ve Delocroix de *Phyllosticta cicerina* olarak tanımlamışlardır. 1931 yılında Labrousse fungusun bir hücreli sporları yanında iki hücreli sporlarında bulunması nedeniyle *Ascochyta rabiei* olarak adlandırılmasının daha doğru olacağını bildirmiş ve fungusa bu ismi vermiştir. Bugün halen birçok araştırmacı tarafından da bu isim kullanılmaktadır. Etmenin eşeyli formu ilk olarak 1936 yılında Bulgaristan'da kışlamış nohut artıkları üzerinde Kovachevski tarafından gözlenmiş ve *Mycosphaerella rabiei* şeklinde isimlendirilmiştir. ABD ve Türkiye'de hastalık etmeninin eşeyli döneminin bulunduğu bildirilmiştir.

Fungus obligat parazit olduğu için hayatını nohut üzerinde sürdürmektedir. Fungus, bitkinin gövde, dal ve tohum kapsüllerinde eşeysiz üreme yoluyla piknit ve pikniospor oluşturmakta, hastalığın vejetasyon süresince çevreye yayılması ve sekonder enfeksiyonu piknitlerden çıkan pikniosporlarla olmaktadır. Hastalıklı bitki artıklarında eşeyli üreme yoluyla perites içerisinde askus ve askosporlar oluşturmaktadır. Peritesler tarla şartlarında fungusun kışlama organlarıdır. Fungus lekeli kapsüller içerisindeki taneleri enfekte eder. Etmenin ertesi yıla geçişi ve üretim alanlarına yayılması daha çok fungusla enfekte olmuş nohut tohumlarından olmaktadır.

Etmenin eşeyli devresinin hastalığın epidemiolojisinde önemli rol oynadığı ve patojenin yeni ırklarının oluşumunda rol aldığı bildirilmektedir. Etmenin dünyada farklı ırklarının olduğu birçok araştırmacı tarafından tespit edilmiştir. Ülkemizde ise etmenin 1,4 ve 6 nolu ırklarını olduğunu yapılan araştırmalar sonucu ortaya konulmuştur.

Konukçuları

Konukçusu nohut bitkisidir

Nohut Antraknozu Hastalığı Mücadelesi:

Kültürel Önlemler:

Öncelikle dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir. Tohumluklar hastalığın görülmediği tarlalardan alınmalıdır. En az bir sene olmak üzere 2-3 senede bir aynı tarlaya nohut ekilmek suretiyle ekim nöbeti uygulaması yapılmalı bu şekilde hastalık etmeninin tarladan bulaşması engellenmelidir. Hasat yapılır yapılmaz tohumluğa ayrılacak olan miktarı yayılmak suretiyle 7-8 gün süre ile güneş altında kurutulmalı, tohum ayrıldıktan sonra depoya alınmalıdır. Tarlalarda hastalığın ilk görüldüğü ocaklardaki hastalıklı nohut bitkileri sökülerek tarladan uzaklaştırılmalıdır. Ekim esnasında tohumların ekim derinliğe düşmeleri sağlanmalıdır.

Kimyasal Mücadele

İlaçlama Zamanının Tespiti

Tohum İlaçlaması

Ekimden 3-4 saat önce, nohut tohumları su içerisinde ıslatıldıktan sonra, yarım saat süreyle bir sergi üzerine yayılarak havalandırılmalı ve tohum ilaçlarından biri ile ilaçlanarak ekilmelidir.

Yeşil Aksam İlaçlaması:

Günlük ortalama sıcaklığın 10°C ve orantılı nemin en az % 80 olması ile mücadeleye başlamak gerekirse de pratik yol, bölgede nohut yaprak ve dallarında 2-3 mm çapında yuvarlak veya uzunumsu kahverengi lekeler tespit edilir edilmez, ilaçlamaya başlanması ve 7 - 10 gün ara ile hastalığın şiddetine ve meteorolojik şartlara göre 2 - 5 uygulama yapılması önerilmektedir.

4.2.3.İlaçlama Tekniği:

Tohum ilaçlamasında; yüzeyi nemli olan tohuma eşit bir şekilde dağılması ve yapışması sağlanmalıdır. İlacın tohum yüzeyine iyice yapışmasını sağlamak amacıyla en az 15 dakika karıştırılmalıdır.

Yeşil aksam ilaçlamasında; bulaşmalar genellikle yaprak altlarından olduğu için özellikle yaprakların alt yüzeyleri ve bitkinin tümü iyice ıslanacak şekilde ilaçlanmalıdır. Toz ilaçlar ise sabahın erken saatlerinde yaprak çiğli iken atılmalıdır. Uygulamanın yapıldığı gün şiddetli yağış olmuşsa ilaçlama tekrarlanmalıdır.

Uygulamanın Değerlendirilmesi

İlaçlanan alanı temsil edecek şekilde ilaçlanan alan 5 dekara kadar ise 5, 5-10 dekar arasında ise 10, 10 dekardan fazla ise 15 farklı yerden tesadüfen 20 şer bitki seçilir ve 0-5 skalasına göre sayılır.

0: Bitkinin tamamı sağlam

1: Bitkinin 1/5'i hasta

2: Bitkinin 2/5' i hasta

3: Bitkinin 3/5' i hasta

4: Bitkinin 4/5' i hasta

5: Bitkinin tamamı hasta

Sayım sonucu indeks değeri hesaplanır, bu değer ilaçlama başlangıcındaki indeks değerini geçmemelidir.

Nohut Antraknozu Hastalığına Karşı Tavsiye Edilen İlaçlar (Anonymous, 1995b)

Etkili Madde Adı ve Oranı Formülasyonu	Dekara	Dozu (Preparat)		
		100 lt. suya	100 kg tohuma	
Thiram % 80	WP	-	-	300 g
Mancozeb % 80	WP	-	200 g	200 g
Maneb % 80	WP	-	200 g	200 g
Thiram % 80	WP	-	200 g	-
Propineb % 70	WP	-	200 g	-
Propineb % 10	Toz	4 kg	-	-
Kükürt % 80,92,96,98	Toz	3 kg	-	-
Kükürt % 80	WP	-	300 g	-
Chlorothalonil % 75	WP	-	200 g	-

Toz kükürt yerine WP'li kükürtler tercih edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Akan K., Mert Z., Çetin L., Albostan S., Düşünceli F., Yazar S. 2005. Tescilli Bazı Buğday Çeşitleri İle Ümitvar Buğday Hatlarının Adi Sürme (*Tilletia foetida* (Wallr.) Liro, *Tilletia caries* (D.C.) Tul.)'ye Karşı Reaksiyonlarının Ankara'da Tarla Koşullarında Belirlenmesi (Sunulu Bildiri) Sayfa 316-321 Türkiye II. Tohumculuk Kongresi 09–Kasım 2005 Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana
- 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
- Anonymous, 1986; CMI Distribution Maps of Plant Diseases, no. 151,4th edn.
- Anonymous. 1995a. Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt I. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü Yayınları., 291 s. Ankara
- Anonymous. 1995b. Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt IV. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü Yayınları., 393 s. Ankara
- Cramer, Von H.H.,1967. Phlzenschutz und welternte Phlzenschutz .Nachrichten "Bayer", 20 (1) :523.)
- <http://www.fao.org> FAO-Veritabanı, 2006,
- Jordan, V.W.L. and Tarr, H. 1981. Effects of fungicide timing on control of *Rhynchosporium secalis* in barley plants. Ann. Appl. Biol. (1982), 100 : 305 -314
- Nene, Y.L. and M.V. Reddy. 1996. Chickpea Diseases and Their Control. P. 233- 270 in The Chickpea (M.C. Saxena and K.B. Singh (eds.),
- Yücer M.Mete 2007. Ruhsatlı Tarım İlaçları 2007, Hasat Yayıncılık LTD. Şti. (Basım Kasım 2006)