

# Havuda Görülen Depo Hastalıkları

# Kurşuni Küf

## *Botrytis cinerea*

- Patojen enfeksiyonları kökün çeşitli yerlerinde oluşabilse de kökün uç ve tepe kısımlarında daha yaygındır.
- Enfekteli dokular, ilk başta açık derimsi, sulu ve grimsi-kahverengi sporlarla örtülüdür.
- Enfekteli bölgeler daha sonra sünger şeklinde görünmektedir.

- Hastalıklı dokulardaki havuç hücreleri birbirinden ayrılamaz ve bu dokular derimsi bir yapı haline dönüşmektedir.
- Lezyon yüzeylerinde, karakteristik olan grimsi-kahverengi konidiofor ve konidiler bulunmaktadır.
- Uzun süreli depolama periyotlarında miselyal yığınlar içinde sert yapılı, düzensiz siyah sclerotiler gelişebilmektedir.

- Bu fungus ile enfekteli kökler depoya taşındığı takdirde, sıcaklık ve nem durumu uygun ise sağlam havuçlara miselyumları ile de bulaşabilir.
- Depodaki sekonder hastalık döngüsü, havadaki konidiler ile gerçekleşmektedir.
- Enfeksiyon ve gelişim  $-3$  ile  $35^{\circ}\text{C}$  arasında olabilirken maksimum çürüme  $20^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta oluşmaktadır

# Siyah Kök  r kl ğ 

## *Chalara elegans*

- Etmen hasat ve sonrasında değişik şekillerde yaralanmış dokulardan giriş yaparak havucu hastalandırmaktadır.
- Hastalık gelişimi depoda da devam edebilmektedir.
- Özellikle hasattan sonra yıkanmış ve polietilen poşetlerin içerisinde paketlenip depolanmış havuçlarda g r lmektedir.

- Patojen, toprak kökenli bir fungus olup geniş konukçu dizisine sahiptir.
- Havuç köklerindeki yaralı kısımlara, bulaşık toprağın teması enfeksiyona neden olmaktadır.
- Etmenle bulaşık topraklarda havuç dokularında 3–4 günlük bir sürede hastalık görünür bir şekilde gelişmektedir.
- Sıcak ve nemli hava koşullarında havuçlarda enfeksiyon oluşmaktadır.

- Ayrıca havuçlara su ile soğutma metodu uygulandığında hastalığın neden olduğu zararı artırmaktadır.

# Mavi-Yeşil Çürüklük

## *Penicillium spp.*

- *Penicillium spp. mavi küf hastalığına neden olur*
- *Enfekteli dokular üzerinde patojenin sporlarını içeren mavimsi-yeşil gelişme nedeniyle hastalığa mavi-yeşil küf adı verilmiştir.*
- *Fungus, yaşlı bitki dokularında saprofit olarak bulunurken depodaki sebze ve meyvelerde patojendir.*



- Ayrıca *Penicillium* gibi funguslar potansiyel mikotoksin üreticisidirler.
- Patojen hastalanan dokuda çok fazla spor üretmekte ve bu sporlar hava akımları ile etrafa yayılıp diğer havuçları da hastalandırabilmektedir.
- Depoların temiz olması hastalığın gelişimini engellemektedir.
- Soğuk hava koşullarında depolanan havuçlarda hastalık oranı daha düşüktür.

# Krater Çürüklüğü

## *Rhizoctonia carotae*

- Soğuk ve nemli koşullarda köklerde küçük, beyaz, hifsel düğümler ve bu düğümlerin altında küçük çukurlar oluşur.
- Oluşan çukurlar genişleyerek beyaz misel tabakası içeren çökük kraterlere dönüşmektedir.

- Hastalık hasattan önce ya da havuçlar depoya konduktan kısa bir süre sonra başlamaktadır.
- Hastalık havuçlar üzerindeki misellerden ve birbirlerine değen havuçlardan bulaşır.
- Patojen, soğuk hava depolarında 2-3°C'de de gelişebilir.
- Nemli bir tabakayla havuçları paketlemek kök yüzeyindeki hastalık gelişimini artırmaktadır.

# Meyan ürüklüğü

## *Mycocentrospora acerina*

- Soğuk hava depolarında depolanan havuçların en önemli hastalıklarından birisidir.

- Depolardaki havuçlarda genellikle kökün ta ve u kısımlarında tipik olarak büyük siyah çökük lezyonlar belirgin bir Şekilde grlr.
- Hastalık baŐlangıçta birkaç küçük kahverengi leke olarak grlmektedir.
- Bu lezyonlar, bir süre sonra kök dokusunun iç kısımlarına doğru ilerlemektedir .
- Yumuşak ve sulu olan bu lezyonlar siyahlaŐarak kömür siyahı veya meyan kökü rengine görünmektedir.

- *Alternaria radicina'nın neden olduğu siyah çürüklükten farkı hastalıklı dokudan sağlıklı dokuyu ayıran bir hat bulunmamasıdır.*
- Patojen, toprak kaynaklı bir fungustur .
- Yoğun olarak havuç üretilen yerlerde, klamidosporelar ve kısa miseliumlar kök rizosferinde bol miktarda bulunur fakat bu hastalık tarlada nadiren görölmektedir.

- Lezyonlar tipik olarak 5–6 hafta süresince depoda bulunan yaşlanmaya başlayan havuç dokularında ortaya çıkar.
- Konidiler genellikle tarla şartlarında oluşmazlar, nemli şartlarda depoda oluşurlar .
- Fungus -3 ile 27 °C' de gelişebilmekte, optimum gelişme sıcaklığı ise 17–21°C' dir . *M. acerina*, çoğunlukla bir yara patojenidir .

# *Rhizopus* Kök Çürüklüğü

- *Rhizopus* çürüklüğü havuç gibi diğer Umbelliferae (Şemsiyegiller ) familyasına ait bitkileri taşıma sırasında ve 4 °C'den daha yüksek sıcaklıklarda uzun süre depolama söz konusu olduğunda etkilemektedir.
- Bu hastalığı oluşturan patojenler: *Rhizopus stolonifer* ve *R. oryzae*'dir.



- Her iki patojen enfekte olan dokularda kahverengi, sulu lekeler oluşturmaktadır.
- Çürüyen bölgeler yumuşak ve suludur fakat bakteriyel çürüklüğe göre daha sert bir yapısı vardır.
- Patojenin dokuya girmesi için, havucun yaralanmış olması gerekir.
- Fungus, sıcaklığın yüksek olduğu durumlarda hızlı bir şekilde gelişerek bol miktarlarda sporangiosporlar üretir.
- Bu sporlar depo içinde yayılarak bulaşmaya neden olmaktadır

- Enfeksiyon için optimum sıcaklık 30–36°C'dir. Hastalık nadiren 20°C'nin altındaki sıcaklıklarda görülebilmekte ve 4°C'nin altında fungus inaktif olmaktadır.

# İsli Çürüklük

## *Aspergillus niger*

- Hastalığı oluşturan patojen, *Aspergillus niger*'dir.
- Enfeksiyon tarlada başlamasına rağmen bir depo hastalığıdır.
- Fungus enfekteli havuçlarda siyah konidiler ürettiğinden dolayı bu hastalık bazen siyah küf olarak da adlandırılmaktadır.
- *A. niger* topraktaki hasat artıklarında kışlamaktadır. Enfeksiyon için yaralı dokular gerekmektedir.
- Yüksek sıcaklık koşullarında, havuçlar bu hastalığa karşı kısmen duyarlıdır.

# Acı Çürüklük

## *Geotrichum candidum*

- Havuçlarda acı çürüklüğe neden olan *Geotrichum candidum* genelde obligat aerob bir fungustur.
- Kavun, domates, havuç gibi bitkilerin kök kısımlarında ve hasat sonrası depolanabilen ürünlerde patojen sulu-yumuşak çürüklükler oluşturur.

- Patojen, bir toprak fungusudur.
- Esas olarak depolarda görölmesine rağmen nadiren tarlalardaki havuçlarda da çürümeye neden olmaktadır.
- Depo sıcaklığı tavsiye edilenden daha yüksek olduğunda ve havalandırmanın da yetersiz olduğu koşullarda bu hastalık gelişebilmektedir.
- Polietilen torbalarla paketlenen ve uygun olmayan koşullarda depolanan havuçlar hastalığa daha duyarlıdır.
- Enfekteli havuçlarda yumuşak, sulu çürüklük gelişir. Çürüyen bölgenin yüzeyinde patojenin soluk beyaz sporları oluşmakta ve zamanla bu havuçlar sirke gibi kokmaktadır.

# Maya Çürüklüğü

## *Candida spp.*

- Mayaların oluşturduğu zarar *Sclerotinia sclerotiorum* gibi diğer bazı fungusların neden olduğu zarar ile ortak meydana gelmektedir.
- Maya çürüklüğü genellikle iyi havalandırılmayan ve yetersiz soğutulan depolarda görülmektedir .

- *Maya ile enfekteli havuçlarda yumuşak ve nemli çürüklükler oluşmakta ve bunlar bütün kök yüzeyine dağılmaktadır.*
- *Çürüme nedeniyle meydana gelen fermentasyon kokusu kolaylıkla fark edilebilmektedir. Mayalar kesim-soyum işlemleri sırasında bulaşırlar. Ilık ve nemli koşullar mayaların gelişimi için idealdir .*

# Beyaz Çürüklük

## *Sclerotinia sclerotiorum*

- Hastalık üretim alanları ve depoların her ikisinde de önemli bir problemdir.
- Havuçtaki beyaz çürüklük; kök ve kök boğazında küçük, sulu, yumuşak lezyonlar şeklinde başlar ve daha sonraki süreçte enfekteli dokunun yüzeyinde karakteristik özellikte beyaz kabarık miseliyal gelişim oluşmakta sonuç olarak doku yumuşamakta ve çürümektedir.



- Bu alanda etmenin sklerotileri oluşmaktadır.
- Hastalığın erken dönemi *R.carotae'* nin neden olduğu krater çürüklüğü ile karıştırılabilmektedir.
- Ancak krater çürüklüğünde beyaz-kabarık miseliyal gelişme yoktur.
- Hastalığın yumuşak çürüklük devresi bakteriyel yumuşak çürüklük ile karıştırılabilir ancak beyaz çürüklükte yapışkan-sümüksü yapı yoktur .

- *Sclerotinia sclerotiorum*'un sklerotileri toprakta 1–5 yıl canlı kalabilirler.
- Fungus, yaralardan veya yaşlı zayıflamış dokulardan enfeksiyon yapmaktadır.
- Misel gelişimi için optimum sıcaklık 18–25°C, patojenik aktivite için optimum sıcaklık ise 13–18°C arasındadır.

# ***Fusarium Kuru Çürüklüğü***

- Depolarda havuç köklerinde çürüklüğe neden olan patojenler, *Fusarium solani* ve *F. avenaceum*'dur.
- *Fungus yaralı dokulardan giriş yapmaktadır.*
- Hastalık nedeniyle havuç köklerinin herhangi bir kısmında kahverengi, kuru, sert derimsi yapıda lezyonlar oluşmaktadır.
- Simptomlar tarlada veya depo da gelişebilmektedir

- Toprak kaynaklı bir fungustur ve hemen her yerde bulunabilir.
- Toprak kaynaklı olmasına rağmen tohumla da taşınabilir.
- Hastalık, depolarda veya hasat edilen ürünlerin tarlada bekletilmesi ile de görülmektedir.
- *Fusarium sporları topraktaki bitki artıklarında veya ürün kalıntılarında bulunmaktadır.*
- *Patojen, misellerle ve havadaki sporlarla yayılmaktadır. Enfeksiyon, böceklerin ve diğer fungusların oluşturduğu zarar görmüş dokularda oluşur*

- Nem ve sıcaklık bu hastalık için önemlidir.
- Nemli ve sıcak (7–21°C) koşullarda enfeksiyon çok rahat gerçekleşmektedir.
- Serin koşullarda lezyon gelişimi yavaştır.
- Fungus, bir havucun diğeriyle doğrudan temas etmesiyle yayılabilir .

# Siyah Çürüklük

## *Alternaria radicina*

- Dünyada havuç yetiştirilen birçok bölgede yaygındır.
- Hastalığın etmeni *Alternaria radicina* (syn. *Stemphylium radicinum*) olup hastalık tohum ve toprak kaynaklıdır.
- Fungus; havuç köklerinde siyah çökük lezyonlar oluşturmakta, nemli şartlarda kolaylıkla yayılmaktadır.
- Hasat sonunda depolarda birçok soruna neden olmaktadır.

- Havuçların yüzeyinde kuru, siyah, çökük lezyonlar oluşur.
- Depolardaki havuçlarda, nemli koşullarda hastalık hızlı bir şekilde sağlıklı havuçlara kolayca bulaşabilir.
- Lezyonlu dokular, sağlıklı dokulardan belirgin bir şekilde ayrılır.
- Soğuk ve nemli koşullara sahip depolarda bile lezyonlar kök yüzeyinde genişleyerek tüm kökü çürütmektedir.

- *Alternaria radicina* tohum kökenli bir patojendir.
- Toprakta canlılığını sekiz yıl kadar koruyabilir.
- Tarla koşullarında ve depolarda hastalık yapabilme yeteneğine sahiptir.
- Ancak en önemli zararı depolarda olmaktadır.



# **Bakteriyel Yumuşak Çürüklük** ***(Pectobacterium carotovora*** ***subs.caratovora)***

- Depolarda, taşıma ve depolama koşullarının uygun olmaması durumunda, özellikle yaralanmış havuçlarda sorun oluşturur.
- Bakteri bitkilerin iç dokularında çoğaldıktan sonra, pektolitik ve çoğunlukla selülotik enzimler üreterek dokuların parçalanmasına ve çürümesine neden olmaktadır.

- Böyle sebzelerde diğer saprofit mikroorganizmalar kolaylıkla gelişip yapışkan ve ekşi bir hal alarak yumuşak çürüklükler meydana gelmektedir.
- Bakteriyel yumuşak ürüklük fazla nemli ve yetersiz depolama koşullarında görölür.
- Havuç köklerinde yumuşak ürüklük lezyonları çökük, sulu, kötü kokulu, donuk portakal renginde görölmektedir.
- Bazı durumlarda havucun iç kısmında da yumuşama meydana gelebilir. Simptomlar uçtan kök boğazına doğru ilerler.

- Patojen, toprakta serbest halde ya da bitki kalıntılarında canlı kalabilir.
- Enfeksiyon yaralardan ve doğal açıklıklardan olmaktadır.
- Patojen, uygun sıcaklık (20–25 °C) koşullarında bitki dokusunu hızlı bir şekilde bozmaktadır.
- Uygun olmayan depo koşulları ve hasattaki yaralanmalar nedeniyle hasat sonrası yumuşak çürüklüğün şiddeti artmaktadır.

# Kaynak

- **Havuçlarda Görülen Depo Hastalıkları ve Yönetimi** 2011, GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(2), 187-198.