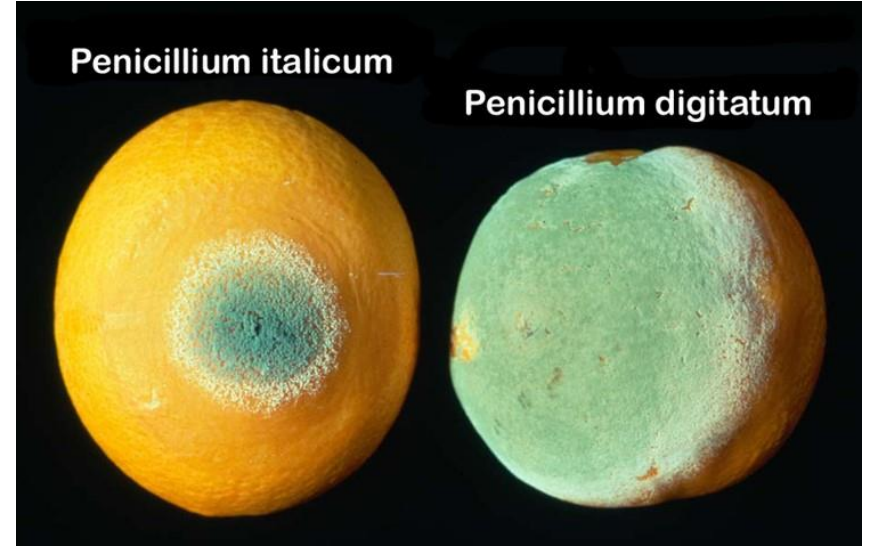




Depolanmış Ürün Hastalıkları

(Turunçgillerde Görülen Hasat Sonu Hastalıklar)

Doç. Dr. D. Soner AKGÜL

Ç.Ü. Ziraat Fakültesi

Bitki Koruma Bölümü

Bu dersin içeriği:

- Mavi - Yeşil Küfler (*Penicillium* spp.)
- Ekşi Çürüklük
- Turunçgil Sap Ucu Çürüklüğü
- *Phytophthora* Çürüklüğü
- *Colletotrichum* Çürüklüğü
- *Trichoderma* Küfü

Turunçgillerde Mavi – Yeşil Çürüklük (Küf)

Turunçgillerde Mavi – Yeşil Çürüklük

- Hastalığa *Penicillium italicum* ve *Penicillium digitatum* türleri neden olur.
- *Penicillium italicum*: Mavi Çürüklük
- *Penicillium digitatum*: Yeşil Çürüklük ... etmenidirler.

Mandarinde Yeşil Küf



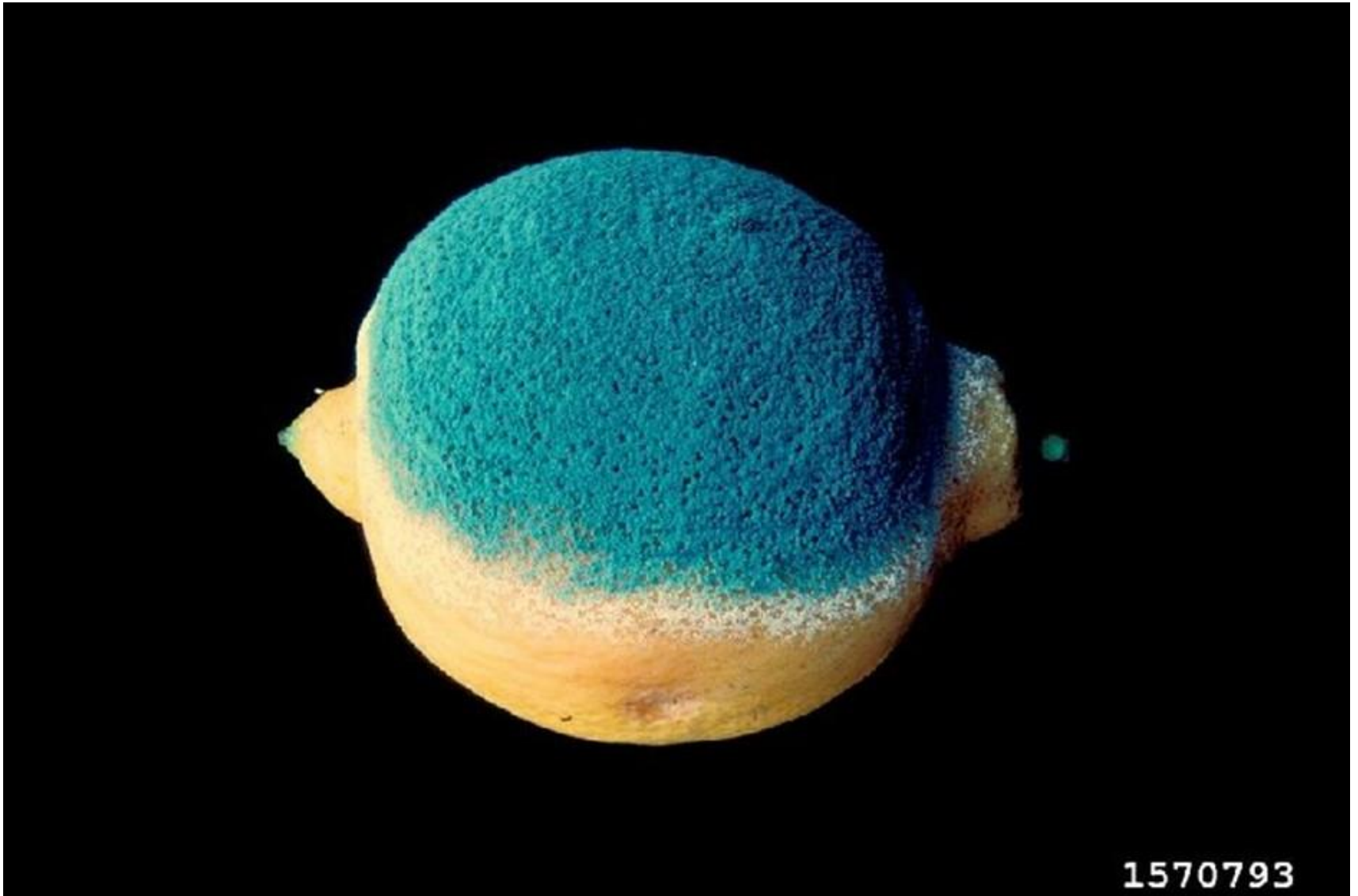
Penicillium digitatum



Penicillium digitatum



Limonda Mavi Küf



Penicillium italicum

Turunçgillerde Mavi – Yeşil Çürüklük

- Bu hastalıklar, dünyada turunçgil yetiştirilen her yerde görülmektedir.
- Yeşil küf etmeni *P. digitatum*, mavi küf etmeni *P. italicum*'a göre daha baskın durumdadır. Bir paketleme evinde daha çok yeşil küf hakimdir.
- Fungusun sporları yeşil pigment taşıdığı için, koloniye bu rengi vermektedir.
- Bu türler hemen her yerde bulunabilirler ve sporları kuraklığa oldukça dayanıklıdır.

Turunçgillerde Mavi – Yeşil Çürüklük

- Bu türler bol miktarda spor üretirler, olumsuz koşulları saprofitik halde ya da direkt spor olarak organik atıklar üzerinde geçirirler.
- Yara parazitidirler. Yani direkt olarak meyveye penetrasyon yapamazlar ve yara olmaksızın hastalık oluşturmazlar.
- Enfeksiyonlar sonucu meyvede yumuşama ve sulu çürüklük meydana gelir ve bir-iki gün içinde meyve üzerinde sporlanma görülür.

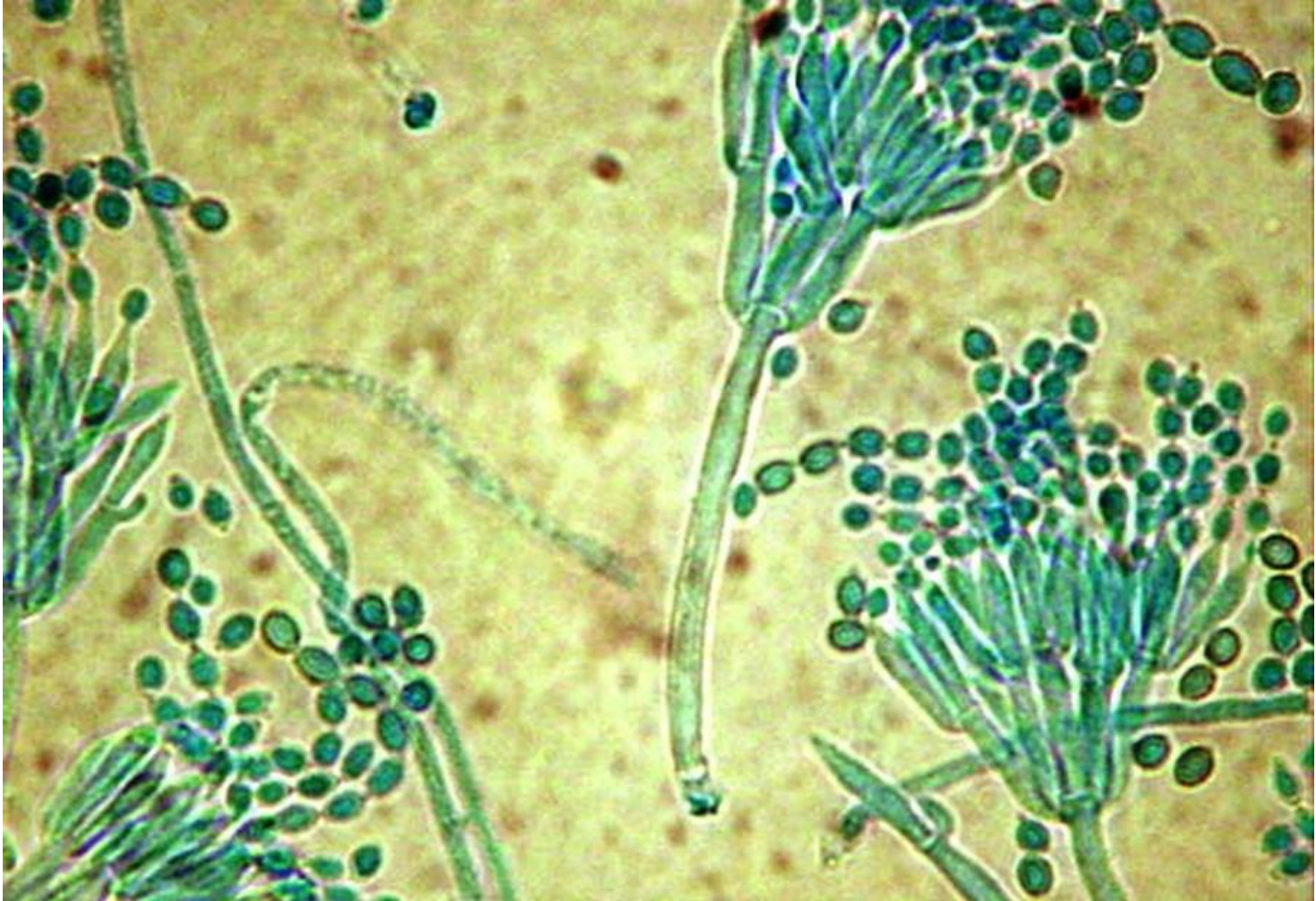
Turunçgillerde Mavi – Yeşil Çürüklük

Bulundukları yerler:

- Turunçgil bahçelerinde, ağaçlardaki infekteli meyveler
- Bahçedeki artıklar
- Paketleme evleri
- Taşıma kasaları
- Depoların içi
- Sarartma odaları
- Bekletme odaları

Turunçgillerde Mavi – Yeşil Çürüklük

- Bu türler meyveler üzerinde ayrı ayrı görülebildiği gibi, aynı meyve üzerinde birlikte de görülebilirler (karışık infeksiyon)
- Hasat öncesi, hasat esnasında veya sonrasında oluşan yaralarla patojenler dokuya giriş yaparlar.
- Akdeniz meyve sineği ya da diğer böcekleri ısırıkları da bu funguslara giriş kapısı oluşturur.
- Meyveler yağışlı ve nemli havalarda hastalığa daha duyarlıdır. Bu nedenle sabah çiğ kalmadan ve yağışlı havalarda hasat yapılmaz.



Penicillium türlerinde sporlanma ve konidiofor yapısı

Turunçgillerde Mavi – Yeşil Çürüklük

- Bu türler depoda 4.5 – 10C arasındaki sıcaklıklarda bile gelişim gösterebilirler ancak hızlı bir büyüme için optimum sıcaklık 20-27C'dir.
- 0 – 1C'de gelişim tamamen durdurulur ancak bu sıcaklıklarda çoğu çeşit için üşüme zararı meydana gelir. Bu nedenle bu sıcaklıklar depolamaya uygun değildir.
- Penicillium türleri meyveyi çürütmek için pektolitik enzimleri kullanır.
- Fungusun kendisi etilen üretebilme özelliğine sahiptir. Bu sayede dokulardaki yaşlanmayı arttırır.

Turunçgillerde Mavi – Yeşil Çürüklük (Küf) Hastalığının Mücadelesi

Mavi – Yeşil Çürüklük Hastalığının Mücadelesi

- Bahçe içerisinde dökülmüş meyveler varsa toplanıp imha edilir. Bu meyveler, temiz meyveler için her zaman inokulum tehdidi oluşturur.
- Paketleme evi civarında çürük meyve yığınları olmamalı, bunlar toprağın derinlerine gömülmelidir.
- Paketleme evinin girişi, hakim rüzgarlar ile aynı yönde olmamalıdır. Bu rüzgarlar, fungal inokulumun depo içine taşınmasına neden olabilir.
- Derim yapacak işçiler, ideal derim hususlarında eğitilmiş olmalıdır. Meyvelerde yaralanmaya neden olacak tırnak, yüzük vs. konularında uyarılmalıdır.
- Hasatta uygun kovalar - kasalar kullanılmalı ve bunlar çamaşır suyu veya klorlu dezenfektanlarla temizlenmiş olmalıdır.

Mavi – Yeşil Çürüklük Hastalığının Mücadelesi

- Paketleme evinde her ünite (mal kabul, bekletme odası, işleme üniteleri, sarartma odaları ve depolar) temiz olmalı, bu üniteler **formaldehyde** ile dezenfekte edilmelidir.
- Meyvelerin yıkanıp temizlenmesinde, **boraks, borik asit ya da klor tabletleri** kullanılabilir. Bu maddeler fungal sporların çimlenmesini engeller ve yaraları belirli bir süre koruyabilirler.
- Ön soğutma ve duşlama (drencher) işleminde meyveler aşağıdaki fungusit süspansiyonlarıyla ilaçlanırlar.

Mavi – Yeşil Çürüklük Hastalığının Mücadelesi

- Propiconazole (250 g/L)
- Prochloraz (450 g/L)
- Pyrimethanil (400 g/L)
- Imazalil (200 g/L) + pyrimethanil (200 g/L)
- Pyrimethanil (150 g/L) + propiconazole (120 g/L)
- Thiabendazole (%14) + imazalil (%10)
- Thiabendazole (500 g/L): 200 ml/100 L su
- Fludioxonil (230g/L)
- Ortho-phenylphenol (130 g/L)
- Fosetyl-Al (450g/L)

Mavi – Yeşil Çürüklük Hastalığının Mücadelesi

- Ticarileşmiş biyolojik mücadele preparatları
- *Candida* mayaları
- *Aureobasidium pullulans*
- *Pseudomonas syringae* (non-patojenik) bakteri izolatu
- Ya da bunların fungusitlerle kombinasyonu...
- Biyolojik mücadele preparatları sap ucu çürüklüğünde etkili değildir.

Turunçgillerde Ekşi Çürüklük (*Geotrichum citri-aurantii*)

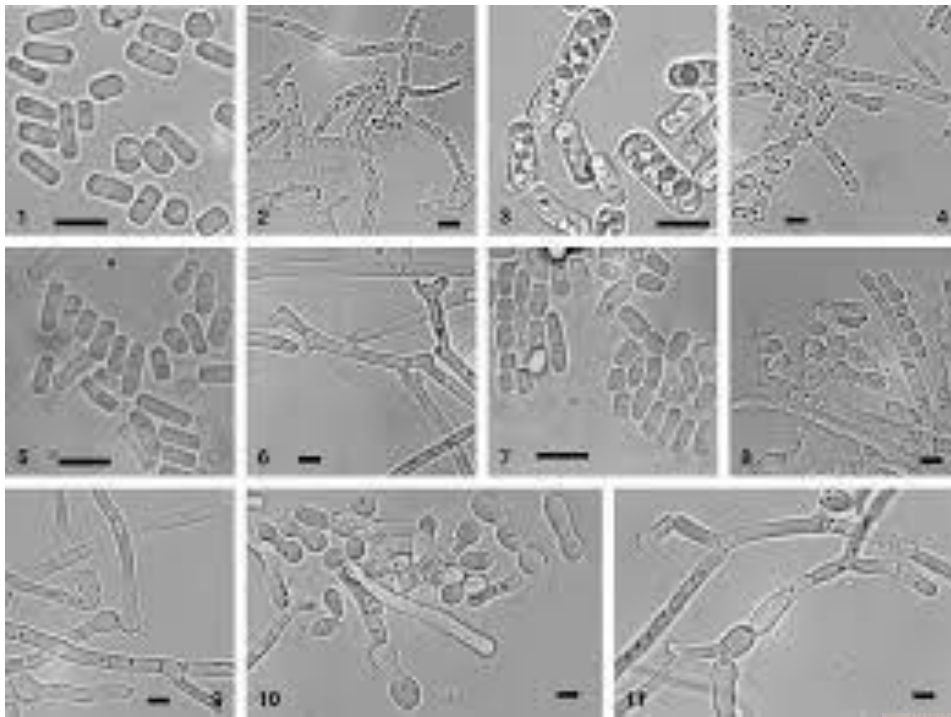


Mandarinde Ekşi Çürüklük

Turunçgillerde Ekşi Çürüklük

- Hastalığa *Geotrichum citri-aurantii* türü fungus neden olmaktadır.
- Toprakta yaşayan bir fungustur ve hasat zamanı yağan yağmurlarla birlikte meyvelere geçiş yapar.
- Etmen çok sayıda spor (arthrokonidi) üretir, bu sporlar hifsel fragmentasyonla meydana gelir.
- Fungusun meyveye giriş yapması için mutlaka yara oluşması gerekir.
- Hasada yakın zamanda yağan yağmurlar, ekşi çürüklük hastalığının oluşumunu arttırır. Meyvelerde ekşimsi, yumuşamış, sulu çürüklük meydana gelir.

***Geotrichum citri-aurantii*'nin**
arthrokonidileri



Turunçgillerde Ekşi Çürüklük

- Meyvedeki ilk belirtiler, küçük bir noktada su emmiş şekilde bir görüntü ortaya çıkar.
- Meyvenin çürüyüp sulanmasıyla ekşi koku iyice yayılır ve bulaşık meyve suyuyla diğer meyveleri kirletir.
- Çürük meyve ile yan yana duran sağlıklı meyveye de geçiş yapabilir.
- Ekşi çürüklüğün olduğu dokular üzerinde, ikincil olarak mavi-yeşil küfler de gelişebilir.

Ekşi Çürüklük Hastalığının Mücadelesi

- Bahçe içerisinde çürümüş meyveler varsa toplanıp imha edilir. Bu meyveler, temiz meyveler için her zaman inokulum tehdidi oluşturur.
- Paketleme evi civarında çürük meyve yığınları olmamalı, bunlar toprağın derinlerine gömülmelidir.
- Derim yapacak işçiler, ideal derim hususlarında eğitilmiş olmalıdır. Meyvelerde yaralanmaya neden olacak tırnak, yüzük vs. konularında uyarılmalıdır.
- Hasatta uygun kovalar - kasalar kullanılmalı ve bunlar çamaşır suyu veya klorlu dezenfektanlarla temizlenmiş olmalıdır.

Ekşi Çürüklük Hastalığının Mücadelesi

- Patojen toprak kökenli olduğundan, toprakla temas halindeki meyveler toplanmaz.
- Meyve sinekleriyle tam bir mücadele yapılmalıdır.

Duşlama işleminde:

- **Guazatine** etkili maddeli fungusit etkilidir ancak kullanımdan kaldırılmıştır.
- **Propiconazole** etkilidir ancak bu etmene karşı özel ruhsatı yoktur.

Turunçgillerde Sap Ucu Çürüklüğü

- *Lasiodiplodia theobromae*
- *Botryosphaeria ribis*
- *Phomopsis citri*
- *Alternaria citri*

Turunçgil Meyvelerinde Sap Ucu Çürüklüğü





Turunçgil Meyvelerinde Sap
Ucu Çürüklüğü
Lasiodiplodia theobromae



Turunçgillerde Sap Ucu Çürüklüğü

- Hastalığa *Lasiodiplodia theobromae*, *Botryosphaeria ribis*, *Phomopsis citri* ve *Alternaria citri* türü funguslar neden olmaktadır.
- Bu etmenler olumsuz koşulları ağaç üzerindeki odunsu sürgünlerde **PİKNİDYUM** halinde geçirir.
- Yağışlı subtropikal bölgelerin hastalığıdır. Yağmurlardan sonra oluşturulan pikniosporlar fırlatılır ve bunlar meyvenin düğme dokusuna yerleşip orada latent enfeksiyona neden olurlar.
- Düğme dokusu yaşlanıncaya veya meyve dalından kopuncaya kadar orada bekler, daha sonra meyve direncinin düşmesiyle enfeksiyonlar ilerler.

Turunçgillerde Sap Ucu Çürüklüğü

- *Lasioidiplodia* türleri için optimum gelişme sıcaklığı 30°C'dir.
- *Phomopsis* türleri için optimum gelişme sıcaklığı 23°C'dir.
- Sap ucu çürüklüğüne yol açan patojen belirtilerinin birbirinden ayırmak zordur. Bunun için analiz yapmak gerekir.
- *Phomopsis citri*'de meyve kabuğunda bir miktar büzülme görülmektedir.

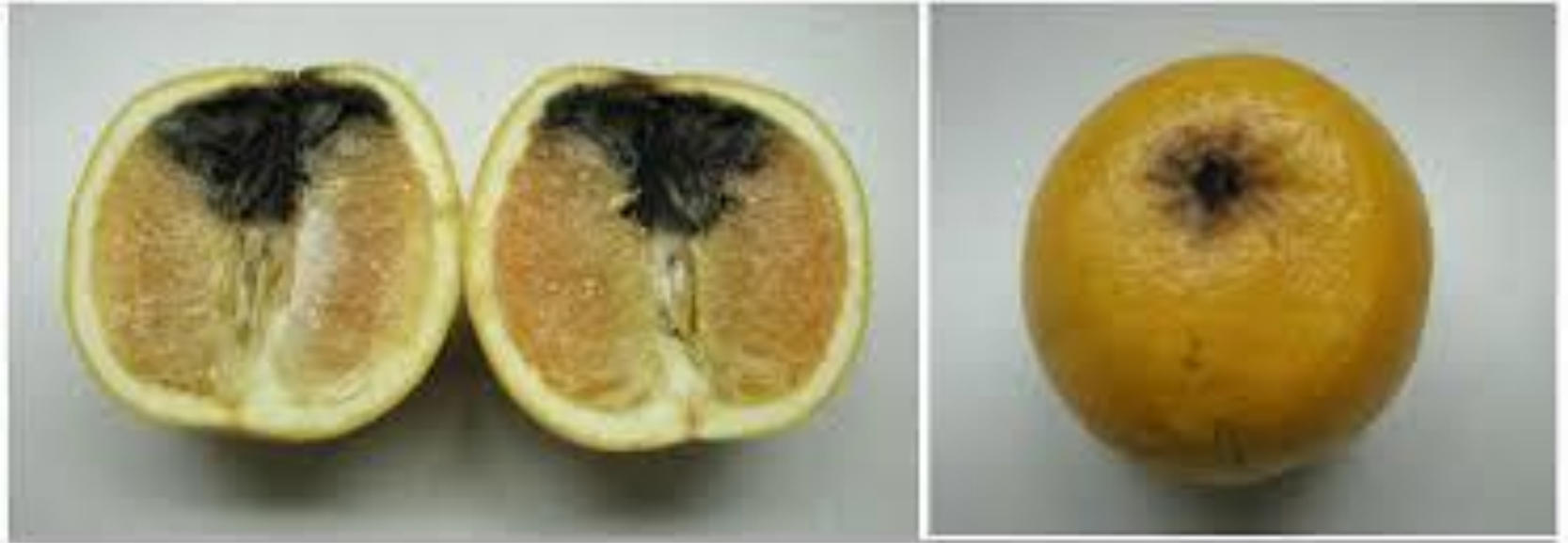
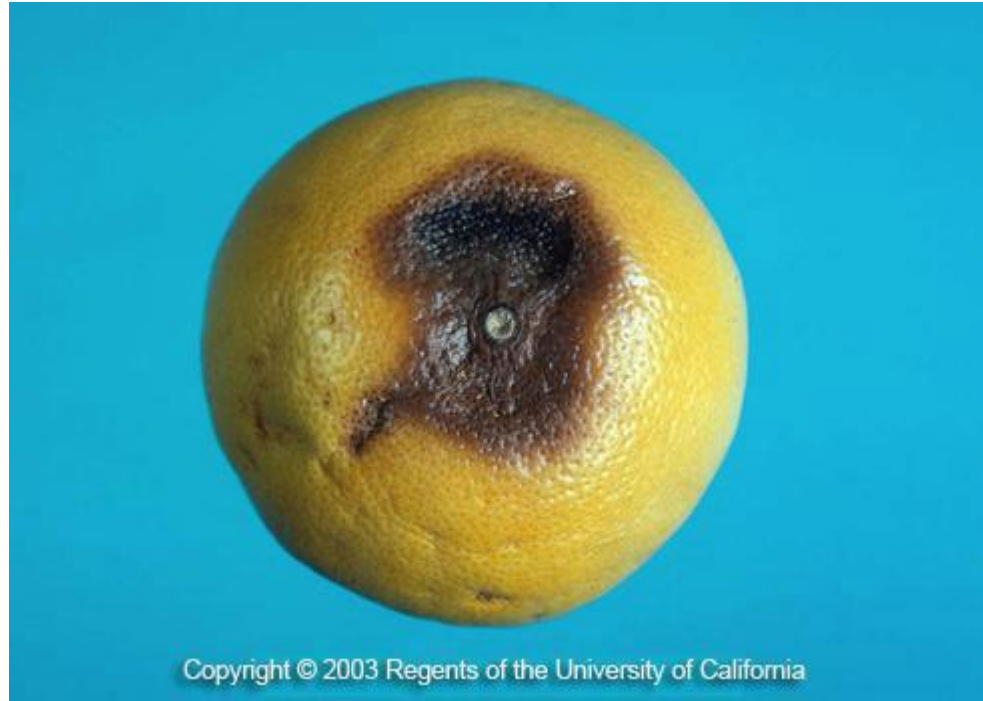
Phomopsis citri



Turunçgillerde Sap Ucu Çürüklüğü

- *Alternaria citri*'de de infeksiyonlar düğme dokudan başlar. Meyve direncinin azalmasıyla birlikte iç dokulara, meyve eksenine iner ve orada siyah iç çürüklüğüne yol açar.
- Etilen uygulamaları meyve direncini düşürür, çürüklüğü arttırır.

Turunçgil
Meyvelerinde Sap
Ucu Çürüklüğü
Alternaria citri



Sap Ucu Çürüklük Hastalığının Mücadelesi

- Hasada yakın bir zamanda meyvelerdeki düğme dokuların canlılığını sürdürmek için çeşitli hormonlar (2,4-D veya Gibberellik asit) kullanılabilir.
- Kuru ve infekteli dallar budanıp yakılmalı ve yere düşmüş meyveler imha edilmelidir.
- Yaralanma ve sanitasyona dair, önceki slaytlarda belirtilen konulara dikkat edilmeli ve uygulanmalıdır.
- Paketleme evlerinde mavi yeşil küfe karşı kullanılan ilaçlar bu hastalıkları da baskılar. Ancak özel bir ruhsatı yoktur.

Turunçgillerde Kahverengi Çürüklük

- *Phytophthora citrophthora*
- *Phytophthora hibernalis*
- *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*

Turunçgillerde Kahverengi Çürüklük

- Hastalığa *Phytophthora citrophthora*'nın yanında, farklı *Phytophthora* türleri de neden olabilmektedir.
- *Phytophthora* türleri toprak kökenli funguslardan olup, olumsuz koşulları toprakta, kalın duvarlı **oosporlar** halinde geçirmektedir.
- Meyve infeksiyonları toprağa temas eden meyvelerden direkt olarak başlayabildiği gibi, yağmurlarla yukarıdaki meyvelere taşınan zoosporlar aracılığıyla da olmaktadır.
- Patojen fungus direkt olarak meyveyi penetre edebilir.
- Hastalık, erken dönemde olan infeksiyonlar sonucu, henüz belirti oluşmayan meyvelerle depoya taşınır.

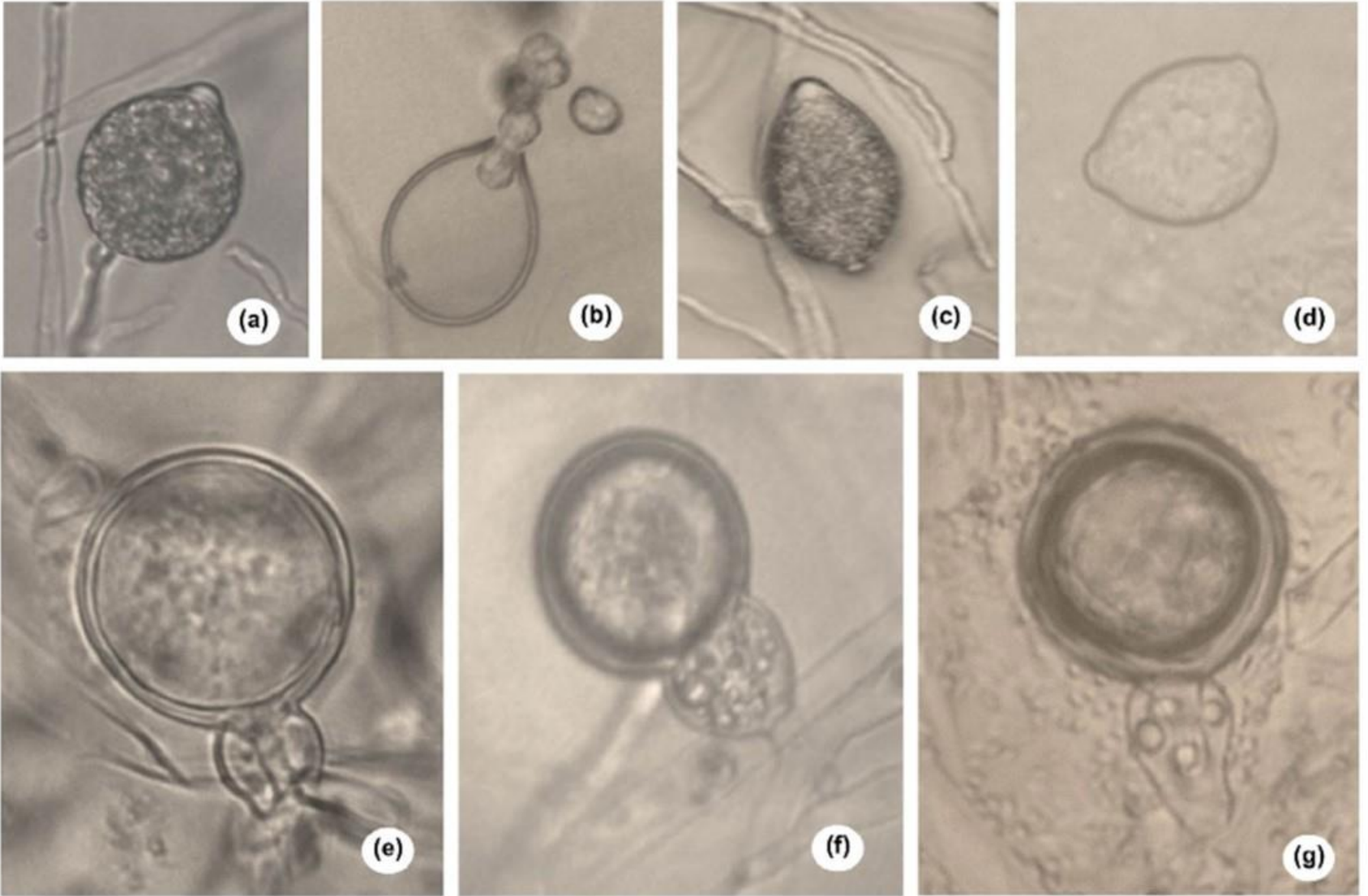


***Phytophthora*'da sporangium ve zoosporlar**



Copyright David Shew Lab 2013

***Phytophthora'da* doku infeksiyonu**



***Phytophthora*'da sporangium ve oosporlar**



Dr. Davut Soner AKGÜL

Turunçgillerde Kahverengi Çürüklük

- Hastalığa yakalanmış meyvelerde kahverengileşmeyle birlikte acımsı bir koku oluşur.
- Meyve yüzeyi derimsi bir hal alır.
- Patojen, depolanan meyvelerde temas yoluyla, diğer meyvelere de geçebilir.
- Limon diğer turunçgillere göre daha hassastır.

Kahverengi Çürüklük Hastalığının Mücadelesi

- Yaralanma ve sanitasyona dair, önceki slaytlarda belirtilen konulara dikkat edilmeli ve uygulanmalıdır.
- Hasattan önce yağışlar muhtemelse, etek dallardaki meyvelere fungusit uygulaması (Bakırlı preparatlar, Fosetyl-Al, Metalaxyl+Mancozeb) yapılabilir.
- Imazalil etkisizdir.
- Sıcak su uygulaması ile hafif düzeydeki yerleşik enfeksiyonlar tedavi edilebilir. Bu işlemde meyveler **3 dakika süreyle 46-49°C**'deki sıcak suda tutulup ardından soğuk suya atılırlar.

Turuncgil Meyvelerinde Antraknoz

- *Colletotrichum gloeosporioides* (Perfect stage: *Glomerella cingulata*)

Turunçgil Meyvelerinde Antraknoz

- Hastalık portakal, limon ve greyfurtta önemli olmazken, depolanacak tangerine, tangerine hibridleri ve diğer mandarinlerde önemli kayıplar oluşturabilir.
- Hastalığa *Colletotrichum* türleri neden olmaktadır.
- Enfeksiyonlar sonucu meyveler üzerinde tipik antraknoz belirtileri meydana gelir.

Turunçgil Meyvelerinde Antraknoz



Paul Chaloux, USDA

Colletotrichum gloeosporioides

Turunçgil Meyvelerinde Antraknoz

- Patojen meyve, sürgün ve yapraklarda oluşturduğu aservulus'lar halinde olumsuz koşulları geçirmektedirler.
- Patojen zayıflık parazitidir ve meyveleri zayıflamış dokulardan infekte eder.
- Yüksek nemin olduğu durumlarda hasat esnasında, paketleme evlerinde, depoda ve pazarda diğer meyvelere bulaşabilir.
- Uzun süreli etilen saratması, meyveleri hastalığa duyarlı hale getirir.

Turunçgil Meyvelerinde Trichoderma Çürüklüğü

- *Trichoderma viride*

T. Viride



TEŞEKKÜRLER