

## Bakteriyel solgunluk ve patates kahverengi çürüklüğü

### *Ralstonia solanacearum*

#### TANIMLAMA

##### Yaygın İsimler

Brown rot (potato), southern bacterial wilt (tomato)

##### Sistematikte Yeri

Bacteria: Proteobacteria: Betaproteobacteria: Burkholderiales: Burkholderiaceae:  
Ralstonia

##### EPPO A2 listelerinde yer almaktadır.

AB Konsey Direktifi 98/57/EC (Council Directive 98/57/EC on the control of *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al)

AB Komisyonu Direktifi 2006/63/CE (14 Temmuz 2006) (COMMISSION DIRECTIVE 2006/63/CE of 14 July 2006 amending Annexes II to VII) ile 98/57/EC Direktifinde Ek 2'den Ek 7'ye kadar olan Eklerde değişiklik yapılmıştır.

Türkiye'de Yönetmelikler : KY / EK 2 B

Patates ve Domateste Bakteriyel Solgunluk ve Patateste Kahverengi Çürüklük Hastalığı İle Mücadele Hakkında Yönetmelik (R.Gazete:24.09.2011-28064)

#### KONUKÇULARI

Hastalık etmeni çok geniş konukçu dizisine sahip olup 50'den fazla familyaya ait birkaç yüz bitki türünde zarar oluşturabilmektedir. En önemli konukçularından biri patatestir. Diğer önemli konukçuları domates, tütün, biber, patlıcan, pamuk, yer fıstığı, muz gibi kültür bitkileri yanı sıra köpek üzümü (*Solanum nigrum*), yaban yasemini (*S. dulcamara*) gibi yabancı otlardır. Etmenin diğer yabancı ot konukçuları semizotu (*Portulaca oleracea*), tatula (*Datura stramonium*), ısırgan otu (*Urtica dioica*) (Şekil 5), sirken türleri (*Chenopodium* spp) vb. bitki türleridir.

#### COĞRAFİK DAĞILIMI

**EPPO bölgesi:** Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti (geçici eradikasyon altında), Fransa, Gürcistan, Almanya, Yunanistan, Macaristan, Moldova, Hollanda, Polonya, Romanya, Rusya, Slovakya, İsveç, Türkiye, Ukrayna, İngiltere (geçici eradikasyon altında), İtalya (eradike edilmiş)

**Asya:** Bangladeş, Butan, Brunei, Darusalam, Çin, Hindistan, Endonezya, İran, Japonya, Korea, Lübnan, Malezya, Myanmar, Nepal, Pakistan, Filipinler, Suudi Arabistan, Singapur, Şri Lanka, Tayvan, Tayland, Vietnam

**Amerika:** Belize, Bolivya, Brezilya, Kanada, Şili, Kolombiya, Kosta Rika, Kuba, Dominik Cumhuriyeti, Ekvador, El Salvador, Fransız Guina (French Guina), Grenada, Guadelope, Guatemala, Guyana, Honduras, Martinik, Meksika, Nikaragua, Panama, Paraguay, Peru, St Vincent and Grenadines, Sutinama, Trinidad and Tobago, ABD, Uruguay, Venezuela

**Afrika:** Angola, Benin, Burkina Faso, Burundi, Kamerun, Kongo, Cote d'Ivoire, Mısır, Etiyopya, Gambiya, Gana, Kenya, Lesotto, Libya, Madagaskar, Malavi, Mali, Maritius, Fas, Nijerya, Reunion, Rwanda, Sierra Leone, Somali, Güney Afrika, Swaziland, Tanzanya, Uganda, Zambiya, Zimbabve

**Okyanusya:** Avustralya, Cook Island, Fiji, French Polinesia, Guam, Micronesia, New Caledonia, Yeni Zelanda, Papua Yeni Gine, Samoa, Tonga, Vanuatu

## BİYOLOJİSİ

*R.solanacearum* benzer biyolojiye sahip tek bir bakteri gibi davranış sergilememektedir. Etmen değişkenlik gösteren alt gruplara sahip kompleks bir türdür. Farklı ırkları, biovarları, biotipleri, filogrupları, sequavarları bulunmaktadır.

Patojenisite özelliklerine göre 5 ırkı bilinmektedir (Buddenhagen, 1962; Buddenhagen 1986). Irk 1 bütün dünyada tropik bölgelerde görülmekte ve tütün, diğer solanacealer ve farklı familyalardan pek çok bitki türünü hastalandırmaktadır. Irk 2 genelde Güney Amerika'nın tropik bölgelerinde mevcut olup muz ve *Heliconia* bitkilerinde "Moko" olarak adlandırılan hastalığa neden olmakta, aynı zamanda Filipinlerde muzlarda "Bugtok" denilen hastalığı oluşturmaktadır. Irk 3 (patates ırkı) tropik, subtropik ve ılıman bölgelerin yüksek yerlerinde patates başta olmak üzere domates, sardunya (*Pelargonium zonale*), patlıcan, tütün, biber ve *Solanum nigrum* ve *Solanum dulcamara* gibi bazı yabancı ot solanacea türlerini etkilemektedir (OEPP/EPPO, 2004). Aynı zamanda ırk 3 solanacea olmayan yabancı ot türlerinde de asimptomatik olarak bulunabilmektedir (Pradhanang et al., 2000; Janse et al., 2004). Asya'da görülen ırk 4 zencefile (*Zingiber officinale*), Çin'de bulunan ırk 5 ise dut (*Morus spp.*)'a özelleşmiştir.

Hastalık etmeni genellikle toprak kaynaklıdır. Köklerde veya gövdede bulunan yaralar ile stomalar yoluyla enfeksiyonu gerçekleştirmektedir. Sistemik olarak ksilem dokuları içinde ilerler ve solgunluğa neden olmaktadır. Patateste kahverengi çürüklük hastalığının yayılmasında latent enfeksiyonlar (belirti vermeden hastalık etmeninin yumruda bulunması) çok önemlidir. Latent olarak enfekteli tohumluk patateslerin bir bölgeden diğerine ya da bir ülkeden diğerine nakliyle hastalık yayılmaktadır. Ayrıca etmenin yayılmasında yüzey suları (akarsu, sulama kanalı) önemli rol oynamaktadır. Bütün bunların yanı sıra köpek üzümü (*Solanum nigrum*) ve yaban yasemini (*Solanum dulcamara*) gibi yabancı otlar hastalığın bir mevsimden diğerine geçişinde ve yayılmasında etkin bir role sahiptir.

Hastalık 24-35°C'de daha şiddetli seyretmekte ve kış aylarında ortalama sıcaklığın 10°C'nin altına düştüğü bölgelerde nadir görülmektedir. Farklı ırkların sıcaklık istekleri değişmektedir. Bir, 2, 4 ve 5 nolu ırkların yüksek sıcaklık optimumu (35-37° C)'yu vardır.

Patates ırkı olarak bilinen ırk 3 ise düşük sıcaklık optimumuna sahip (27° C) olup 35° C'nin üzerinde ve de 10° C'nin altında baskılanmaktadır (Stansbury et al., 2001).

Toprak nemi bakterinin toprakta yaşayışını etkilemektedir. Yüksek toprak nemi ve nemli havalar hastalık şiddetini arttırmaktadır. Uygunsuz çevre koşulları belirti göstermesini engelleyebilmektedir.

Kök nematodları enfeksiyonu teşvik etmektedir.

## TESPİT VE TANIMLAMA

### Belirtileri

#### PATATES

**Yeşil aksamda:** Enfeksiyonun erken döneminde, gün içerisindeki yüksek sıcaklıklarda bitkinin tepe yapraklarında bir solgunluk oluşur. Ancak bu solgunluk geceleri düzelir. Solgunluğun ilk dönemlerinde yapraklar yeşil kalır, daha sonra yapraklarda sararma ve kahverengi nekrozlar görülür. Epinasti oluşur. Solgunluk hızla geri dönüşümsüz bir hal alır ve bitkinin ölümüne yol açar. Bu tip bitkiler enine kesildiğinde iletim dokusunun kahverengi renkte olduğu görülür ve kesilen yüzeyden kendiliğinden veya sıkılınca sütümsü bir akıntı (ooze) çıkar. Kesilen sap su içerisine dikey olarak yerleştirildiğinde, bakteri iplikçiklerinin iletim demetlerinden suyun içine aktığı görülür.

**Patates yumrusu:** Patates yumruları göbek (heel-end-yumrunun stolana bağlandığı nokta) bölümüne yakın kısımlarından enine ya da stolon ucundan uzunlamasına kesilmelidir. Enfeksiyonun erken devresinde iletim demeti halkasında saman sarısı açık kahverengi renk değişikliği vardır. Yumur kesildikten birkaç dakika sonra kendiliğinden iletim demetlerinden açık krem rengi sütümsü bir bakteriyel akıntı (ooze) çıkar. Daha sonra iletim demetlerindeki renk değişikliği koyu kahverengiye döner ve nekroz, parankimatik dokuya doğru yayılır. İleri devrelerde enfeksiyon yumrunun göbek kısmı ve gözlerinden dışarıya doğru yayılır. Göbek kısmı ve gözlerden çıkan bu bakteriyel akıntıya toprak parçaları yapışır. Yumrunun içindeki iletim dokusunun çökmesinden dolayı, kabukta kırmızımsı kahverengi, hafifçe çökük lezyonlar oluşabilir. Hastalığın daha sonraki dönemlerinde ikincil olarak gelişen bakteriyel ve fungal yumuşak çürüklükler yaygındır

#### DOMATES

İlk belirtiler en genç yapraklarda sarkık ve cansız oluşum şeklinde görülür. Patojen için uygun çevresel koşullar oluştuğunda (doymuş nemle birlikte 25 °C civarında toprak sıcaklığı), epinasti ve tek taraflı veya bitkinin tamamında oluşabilen solgunluk görülür. Bunu izleyen birkaç gün içerisinde bitkiler tamamen çöker. Daha az uygun olan koşullarda (toprak sıcaklığı 21 °C nin altında), solgunluk daha az görülür ancak bunun yanında sapın üzerinde çok fazla sayıda yan kök gelişebilir. İletim demetlerinde oluşan nekroz nedeniyle, sapın dip kısımlarında sulu görünüşlü çizgiler oluşması olasıdır. Sap çapraz kesildiğinde, iletim demetlerinin kahverengiye döndüğü görülür. Ayrıca beyaz veya sarımsı bakteriyel akıntı damlaları çıkar.

### **Diğer konukçuları**

*Solanum nigrum* ve *Solanum dulcamara* bitkileri: Doğal koşullarda, toprak sıcaklığı 25 °C'yi aşmadıkça ya da toprakta çok yüksek bir inokulum seviyesi olmadıkça (örneğin hastalıklı patates veya domates bitkilerine bitişik olan yetişen *S. nigrum*'da görüldüğü gibi) yabancı otlarda çok seyrek olarak solgunluk belirtileri görülür. Solgunluk oluşursa, belirtiler domateste tarif edildiği şekildedir. Yarı sucul olan *S. dulcamara* bitkileri varsa, suyun içinde yetişen solgunluk göstermeyen bu bitkilerin, su altındaki parçaları veya dibe yakın yerden sapları enlemesine kesildiğinde, iletim demeti dokularında açık kahverengi renk değişikliği olduğu görülebilir. Solgunluk belirtileri görülme bile, eğer kesilen sap dik olarak su içine yerleştirilirse, iletim demetlerinden suya doğru bakteriyel iplikçilerin aktığı görülebilir.

### **Tespit ve inceleme yöntemleri**

#### **Sürvey Zamanı**

#### **PATATES**

##### **Vejetasyon kontrolleri**

Patatesin % 50 çiçeklenme evresinde 1 defa vejetasyon kontrolü yapılır.

##### **Yumru kontrolleri**

Hasat sonrası depolanan yumrulardan yumru örnekleri alınır.

#### **DOMATES**

##### **Fidelikler**

Ticari fidelikler en az bir defa tercihen fide döneminin sonuna doğru muayene edilir.

##### **Açık veya örtü altı alanları**

Vejetasyon döneminde en az bir defa bitkilerin yeşil olduğu aktif gelişme döneminde yapılır. Vejetasyon periyodunun son dönemi (son hasat öncesi) bitkilerde doğal kuruma görüldüğünden sürvey için uygun değildir.

### **YÜZEY SULARI**

Su örnekleri, su sıcaklığının 15 °C 'nin üzerinde olduğu yaz aylarında en az 3 kez (ilkbahar sonları, yaz ve sonbahar ayları) alınır. Sağanak yağış ve sel sonrası etmenin saptanmasını zorlaştığından örnek alınmaz.

### **YABANCI OTLAR**

Domates ve patateste vejetasyon kontrollerinin yapıldığı dönemde yapılır.

#### **Örnekleme yöntemi**

#### **PATATES**

##### **Vejetasyon kontrolleri**

Tarla kontrolü sırasında solgunluk gösteren bitkiler köklenir ve gövdeleri kesilerek beyaz, sümüksü bir bakteriyel akıntının olup olmadığına bakılır. Bu tip solgunluk belirtisi gösteren bitkilerin yumruları ortadan ikiye kesilir ve iletim demetlerinde nekroz, kahverengileşme

ve krem renginde bir bakteriyel akıntı çıkışının varlığı belirlenir. Bu belirtileri gösteren bitkilerden kök, gövde ve yumruları içeren örnekler alınır ve analiz için ilgili laboratuvara gönderilir. Alınan örnekler soğuk (+4-10 ° C) ve karanlık koşullarda en kısa sürede laboratuvara gönderilir.

### **Yumru örnekleri**

Depolanan yumrulardan her 25 tona kadar olan partiden 200 yumruluk bir örnek alınır ve etiketlenerek ilgili laboratuvara gönderilir. Depolama yapılmadığı durumlarda yumru örnekleri hasattan hemen önce 10 da'a kadar olan alanlardan 1 örnek (200 yumru) olacak şekilde alınır ve ilgili kurumlara analize gönderilir.

## **DOMATES**

### **Fidelikler**

Ticari fideliklerde bitkiler solgunluk belirtileri yönüyle gözle muayene edilir.

### **Açık alan ve örtü altı domates alanları**

Bitkiler gözle muayene edilir. İncelenen alanlardan (fidelikler dahil) solgunluk gösteren bitkiler köklenir ve gövdeleri kesilerek beyaz, sümüksü bir bakteriyel akıntı olup olmadığına bakılır. Şüpheli bitkilerden örnekler alınır ve analiz için ilgili araştırma enstitülerine gönderilir. Alınan örnekler soğuk (+4-10 ° C) ve karanlık koşullarda en kısa sürede ilgili laboratuvara gönderilir.

## **YÜZEY SULARI / SIVI ATIKLAR**

### **Yüzey suları**

Hastalığın tespit edildiği bölgelerde sulamada kullanılan veya evsel atıkların karıştığı yüzey sularından su örnekleri alınır.

-Örnek almak için belirli noktalar tespit edilir. Eğer su kaynaklarının yakınlarında *R.solanacearum*'un konukçusu olan bitkiler varsa bunlara yakın olan noktalardan örnekler alınır.

-Seçilen örnekleme noktalarında, kıydan 2 m uzaklıkta ve suyun yaklaşık 30 cm altından tek kullanımlık steril tüpler veya şişeler kullanılarak örnekler alınır.

-Her bir örnekleme noktasından 500 ml'ye kadar örnek alınması tavsiye edilir. Eğer daha küçük örneklerin alınması tercih edilirse, her bir örnekleme noktasının en az üç farklı yerinden alınır. Bu durumda her örnek en az 30 ml'lik iki tekerrürlü alt örnekten oluşur.

-Yoğun bir survey çalışması için, her 3 km'de bir en az üç örnekleme yapılması gerekir.

### **Sıvı atıklar**

Endüstriyel patates işleme ve paketleme tesislerinden boşaltılan sıvı atık yüzey sularından su/sıvı atık örnekleri alınır.

-Patates işleminde kullanılan su ve işleme tesislerinden boşaltılan atık sularından alınan örnekler .1. boşaltım noktasından alınır.

-Örnek büyüklüğü yüzey suları bölümünde anlatıldığı gibi olur.

Alınan su/sıvı atık örnekleri soğuk (+4-10 ° C) ve karanlık koşullarda **24 saat** içerisinde laboratuvara gönderilir.

### **YABANCI OTLAR**

Örnekleme hastalığın görüldüğü bölgelerde;

- Solanaceae bitkilerinin üretiminin yasak olduğu tarlalarda;
- Yasaklama kaldırıldığında Solanaceae bitkilerinin üretimine yeniden açılan tarlalarda;
- Solanaceae bitkilerinin üretiminin yasak olduğu tarlalara komşu tarlalarda;
- Solanaceae bitkilerinin üretiminin yasak olduğu tarlalarla ortak sulama suyu kullanan tarlalarda;
- Solanaceae bitkilerinin üretiminin yasak olduğu tarlaların yakınında bulunan yüzey sularının kenarlarında;
- Endüstriyel patates işleme ve paketleme tesislerinin yakınında bulunan tarlalarda yapılır. Bu alanlarda tarlalar köşegenleri doğrultusunda veya zig zag çizerek gezilir ve kendiliğinden gelen domates ve patates bitkileri ile konukçu yabancı otlar (yaban yasemini, köpek üzümü, semizotu, ısırğan otu, sirken türleri, tatula) gözle muayene edilir. Solgunluk belirtileri gösteren veya hiç belirti göstermeyen yabancı ot ve kendiliğinden gelen domates ve patates bitkilerinden örnekler alınır.

Her ≤10 da'lık alan örnekleme birimi olarak kabul edilir. On dekaradan büyük alanlar 10'ar dekarlık birimlere bölünür ve örnekleme her birimde ayrı yapılır. (Örnek 30 da'lık bir tarlada 3; 43 da'lık bir tarlada ise 5 örnekleme birimi bulunur).

Her örnekleme biriminin köşegenleri doğrultusunda (veya zig zag çizilerek) bulunan kendi gelen domates veya patates bitkileri ile konukçu yabancı otlardan (yaban yasemini, köpek üzümü, semizotu, ısırğan otu, tatula) en az toplam 20-25 bitki alınarak kompozit (birleştirilmiş) örnek oluşturulur. Örneklenen bitkiler tümüyle köklenir ve bitkilerin tamamı mümkünse topraksız olarak torbaya konur ve etiketlenir.

Su içinde yetişen *S.dulcamara* ve diğer konukçu bitkiler söz konusu olduğunda, sucul köklü stolonlar veya su altındaki saplardan 1-2 cm'lik parçalar alınır, torbaya konur ve etiketlenir. Alınan örnekler, kuruma ya da çürümmesine olanak vermeyecek şekilde ambalajlanır ve en kısa sürede soğuk (+4-10 ° C) ve karanlık koşullarda analiz için ilgili Enstitülere gönderilir.

### **NASIL YAYILDIĞI, DAĞILIM YOLLARI, ARAÇLARI**

*R. solanacearum* toprak ve sulama suyu ile yayılabilmektedir. Tropik ve bölgelerde pek çok yabancı ot bakteriye konukçuluk etmekte ve enfeksiyon kaynağı oluşturmaktadır. Etmenin çoğu ırkının doğal yayılımı oldukça sınırlı ve yavaştır. Ancak muzda Moko hastalığına neden olan ırk 2 böceklerle taşınabildiğinden hızla yayılabilmektedir. ırk 3'ün yayılması da *S.dulcamara*'nın yetiştiği yüzey suları ile kolayca gerçekleşebilmektedir.

Uluslararası ticarete en yüksek yayılma potansiyeline patates ırkı (ırk 3) sahiptir. Bu ırk latent olarak enfekteli patates yumrular ve vejetatif üretim materyali ile yayılabilmektedir. Etmenin tohumla taşınması konusunda az sayıda çalışma bulunsa da kanıtlanmış değildir. Tohumla taşınma sadece yer fıstığı (ırk 1) için geçerlidir (EPPO/OEPP, 1997).

## ZARARLI ORGANİZMANIN ÖNEMİ

### Ekonomik Etki

*R. solanacearum* görüldüğü yerlerde önemli ürün kayıplarına neden olabilmektedir. Çevre koşulları uygun olduğunda etmen bitkileri kısa sürede ölüme götürebilmektedir. Farklı ülkelerde patates, tütün ve domates bitkilerinde önemli ürün kayıpları rapor edilmiştir. Domateste bazı yıllarda hastalık nedeniyle ürünün tamamen yok olduğu bildirilmiştir. Hastalık etmeni hızla yayılarak Peru'da Amazon havzasının muz plantasyonlarını tehdit etmiştir. Hastalık şiddeti etmenin kök nematodları ile birlikte bulunması durumunda artmaktadır.

### Kontrol (mücadele)

Hastalıkla mücadele "**Patates ve Domateste Bakteriyel Solgunluk ve Patateste Kahverengi Çürüklük Hastalığı İle Mücadele Hakkında Yönetmelik**" (R.Gazete:24.09.2011-28064) hükümleri gereğince yapılır.

### Karantina Riski

Farklı çevre koşullarında değişken virulensiğe sahip ırkları ve biyovarları bulunduğundan *R. solanacearum* Türkiye'nin dahil olduğu tüm Akdeniz ve Avrupa ülkeleri için ciddi tehdit oluşturmaktadır.

Akdeniz ve Avrupa ülkeleri (Türkiye dahil) için en büyük risk burada sınırlı olarak bulunan patates ırkı (ırk 3 Ibiovar 2) teşkil etmektedir. Türkiye'de ırk 3/biovar 2 Nevşehir, Balıkesir, Çanakkale, Bolu, Eskişehir illerinde tespit edilmiştir. Diğer ırklara göre çok daha yüksek yayılma potansiyeline sahip olan bu ırk ticareti yapılan latent enfekteli yumrularla yeni alanları bulaştırma riskini taşımaktadır. Bu nedenle patates ihraç eden ülkeler için yumruların, özellikle de tohumlukların bakteriden arı olması çok önemlidir. Bu şartları yerine getirilmediğinde ihracat yapan ülke prestij kaybına uğrayabilmekte ve uluslararası ticareti engellenmektedir.

Enfekteli (latent) patates yumrularının yemeklik/yem olarak veya sanayi patates tesislerinde kullanılması ve daha sonra atıklarının kontrolsüz olarak tarımsal sisteme karışması yeni bulaşma kaynağı olarak potansiyel risk taşımaktadır.

Sulamada kullanılan enfekteli yüzey suları, özellikle de *S.dulcamara* gibi etmene kaynaklık eden konukçu yabancı otların bu sularda bulunması yeni enfeksiyonlara yol açarak etmenin yayılmasına neden olmaktadır.

EPPO bölgesinin özellikle ülkemizin de bulunduğu daha ılıman bölgelerinde etmenin var olması patatesin dışında diğer domates, biber, patlıcan, sardunya gibi konukçuları tehdit etmektedir. Nitekim ülkemizde etmenin patates ırkı (ırk3/biovar2) Çanakkale ilinde de tespit edilmiştir.

Ülkemize ve diğer EPPO ülkelerinde bulunmayan ırklarının bu bölgeye giriş yapma olasılığı ciddi ekonomik sonuçları olabilecek başka önemli bir risk teşkil etmektedir. Örneğin Muzda

Moko hastalığına neden olan ırk 2 ülkemizde de var olan muz üretimi için ciddi tehdit oluşturmaktadır.

## KARANTİNA TEDBİRLERİ

### Dış karantina tedbirleri

-Tohumluk patates yumruları ve Solanaceae familyasına ait diğer dikim amaçlı bitkiler son vejetasyon döneminde *Ralstonia solanacearum*'dan arı bulunmalı ve *R. solanacearum*'dan arı olduğu bilinen bir üretim yeri menşeli olmalıdır.

-İthalat ve ihracat sırasında rutin olarak görsel muayene yapılmalıdır. Patates yumru numuneleri laboratuvar testlerine tabi tutulmalıdır.

-Dikim amaçlı muz bitkileri ithal edildiğinde tehlikeli muz ırkı girişinin önlenmesi için giriş sonrası karantina (post entry) koşulları sağlanmalıdır.

### İç karantina tedbirleri

Hastalığın tespiti ve ülke içinde yayılmasını engellemek amacıyla “**Patates ve Domateste Bakteriyel Solgunluk ve Patateste Kahverengi Çürüklük Hastalığı ile Mücadele Hakkında Yönetmelik**” (R.Gazete:24.09.2011-28064)’te belirtilen karantina tedbirleri alınmalıdır.

### Kaynaklar

Anonymous.2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Bakteriyel solgunluk ve patates kahverengi çürüklüğü (*Ralstonia solanacearum*). Cilt 3. 332 sayfa, 89-92

EPPO/CABI., 1997. *Ralstonia solanacearum*. In: Quarantine Pests for Europe, 2nd edn, pp. 1071–1081. CAB International, Wallingford (GB).

EPPO. PQR - EPPO Plant Quarantine Data Retrieval system ( version 5.3.5, 2015-02-10) . <https://www.eppo.int/DATABASES/pqr/pqr.htm>

EU.,1998. Council Directive 98/57/EC of 20 July 1998 on the control of *Ralstonia solanacearum*. Annex II-test scheme for the diagnosis, detection and identification of *Ralstonia solanacearum*. Official Journal of the European Communities, no. L235, 8–39.

Karahan, A ve Ş. Altundağ. 2009. Tohumluk patates üretim alanlarında *Ralstonia solanacearum* ve *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*'un varlığı ve alınan karantina önlemleri. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 15-18 Temmuz 2009, Van, s:158.

Özakman, M., Karahan, A., Altundağ, Ş., 1998. Patateslerde bakteriyel kahverengi çürüklük (*Ralstonia solanacearum* ) hastalığının yaygınlığı üzerinde çalışmalar. VIII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 21-25 Eylül 1998, Ankara.

Üstun,N.2008. Patates kahverengi çürüklük hastalığı, Domates ve sardunya bakteriyel solgunluk hastalığı, Muz moko hastalığı, Tütün Granville solgunluğu, *Ralstonia solanacearum*. Bitki Bakteri hastalıkları (Ed. Hikmet SAYGILI, Fikretin ŞAHİN, Yeşim AYSAN), İzmir, 2008, sayfa 127-135



Üstun, N. and Arslan, N. 2013. Ege Bölgesinde patates kahverengi çürüklük hastalığına neden olan *Ralstonia solanacearum*'a karşı alınan önlemlerin değerlendirilmesi. Patates Zararlı Organizmaları Sempozyumu, 04-07 Kasım 2013, Ankara

Üstün, N. and Arslan, N. 2013. Eskişehir ve Afyon illerine ait tohumluk patates numunelerinde sertifikasyon amaçlı yapılan analizlerde halka ve kahverengi çürüklük etmenlerinin belirlenmesi. Patates Zararlı Organizmaları Sempozyumu, 04-07 Kasım 2013, Ankara

Üstun, N., Ozakman, M., Karahan, A., 2007 a. First report of bacterial wilt caused by *Ralstonia solanacearum* biovar 2 on tomato in Turkey. Plant Pathology. Vol. 57: 773

Üstun, N., Ozakman, M., Karahan, A., 2007 b. Occurrence of *Ralstonia solanacearum* biovar 2 on tomato, weeds and irrigation water in Turkey. In: Program and Abstract Book of Second International Symposium on Tomato Diseases, p. 74, 8-12 October 2007, Kusadası, Turkey.

Üstun, N., Ozakman, M., Karahan, A., 2008. Outbreak of *Ralstonia solanacearum* Biovar 2 causing brown rot on potato in the Aegean Region of Turkey. Plant Disease. 92: 973



Hastalığın bitkide oluşturduğu solgunluk belirtileri



Patates yumrusunun iletim dokusundan damlacık şeklinde bakteriyel akıntı (ooze) çıkışı



Patates yumrusunun iletim dokusunun saman sarısı saydam renk alması ve damlacık şeklinde bakteriyel akıntı (ooze) çıkışı



Hastalığın ilerlemesiyle patates yumrusunun iletim dokusunun kahverengileşmesi



Yumrunun içinde enfeksiyonun ilerlemesiyle iletim dokusunda kahverengi çürüklük belirtisi



Göbek kısmı ve gözlerden çıkan bu bakteriyel akıntıya toprak parçaları yapışır.



Hastalığın ileri devrelerde enfeksiyon yumrunun göbek kısmından dışarıya çıkışı



Hastalığın tarlada domateste oluşturduğu solgunluk belirtileri

Hastalığın patates yumrusunun kabuğunda oluşturduğu kırmızımsı kahverengi, hafifçe çökük lezyonlar



Domates bitkisinin iletim demetlerinde kahverengileşme



Tarlada ileri derecedeki hastalığın görünümü

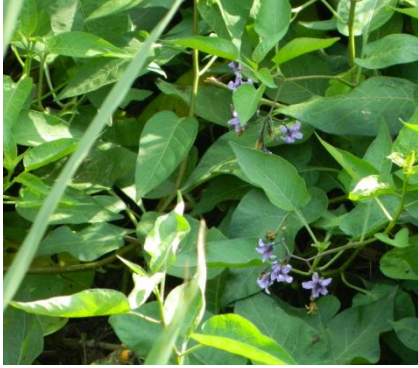


Suda akıntı izleme testi





Su surveyi sırasında örnek alma



Yaban yasemini (*Solanum dulcamara*)'nin çiçekleri

Yaban yasemini (*Solanum dulcamara*)'nin meyveleri



Köpek üzümü (*Solanum nigrum*)  
[www.survivalschool.us/wp-content/uploads/common-nightshade.jpg](http://www.survivalschool.us/wp-content/uploads/common-nightshade.jpg)



Semiz otu (*Portulaca oleraceae*)  
<https://extension.umass.edu/landscape/weeds/portulaca-oleracea>



Tatula (*Datura stramonium*)  
<http://entheology.com/plants/datura-stramonium-common-thorn-apple/>





Kaz ayađı otu (*Chenopodium* spp.)



Isırgan (*Urtica dioica*)