Растителна защита
електронно списание за растителна защита
семена, торове и земеделие
ISSN 2815-522X

Solanaceae familyasının kültürü yapılan türlerinde külleme hastalığı

проф. д-р Стойка Машева, ИЗК "Марица", ССА

Tarih 15.08.2026 | **Sayı** 8/2026 | **ISSN** 2815-522X | **Dil** TR
www.plant-protection.com/article/2450?lang=tr



İşte HTML yapısını koruyarak İngilizce'den Türkçe'ye çevrilmiş metin: '

Özet

Bu makale, *Solanaceae* familyasının kültürü yapılan temsilcilerinde görülen külleme hastalığı saldırılarına genel bir bakış sunmaktadır. Bu hastalığın etkenleri tanımlanmıştır - *Leveillula taurica, Oidium neolycopersici, Oidium lycopersici, Golovinomyces cichoracearum* ve *Golovinomyces orontii* - ve neden oldukları zararlar. Ayrıca, patojenlerin gelişimi için gerekli koşullara ve mücadele yöntem ile araçlarına da dikkat çekilmektedir.

Külleme, birçok sebze türünü etkileyen yaygın bir hastalıktır. Buna birkaç patojen neden olur – Leveillula spp. ve Oidium spp. Her patojen yalnızca belirli bitki türlerine saldırır.

Solanaceae familyasına ait olan ve külleme hastalığına yakalanan sebze bitkileri arasında domates, biber, patlıcan ve patates bulunur. Küllemeye neden olan tüm patojenler bitki dokularında gelişir. Zorunlu parazittirler, bu nedenle kültürü yapılan ve yabancı ot konukçularının varlığı, gelişimleri için uygun ve gerekli bir koşuldur. Yaprakların, gövdelerin ve meyvelerin yüzeyini, patojenin miselyumu ve sporlarından oluşan beyaz, tozsu bir tabaka ile kaplarlar. Etken patojenlerin gelişimi için konidia çimlenmesi için bir damla su gerekmez, ancak yüksek nem ve hava sıcaklığına ihtiyaç duyarlar.

Hastalık, İsrail, Türkiye, Yunanistan, İspanya ve diğerleri gibi Akdeniz bölgelerinin karakteristik özelliğidir. Bazı sebze bitkileri için ekonomik önem açısından tüylü küf hastalığından sonra ikinci sırada yer alır. Enfeksiyonun yayılması, konidiaları hastalıklı bitkilerden sağlıklı bitkilere taşıyan hava akımlarıyla gerçekleşir. Sıcaklık ve hava neminin uygun bir kombinasyonu olduğunda, konidialar çimlenir ve sağlıklı bitkileri enfekte eder. İlk belirtiler, tüm bitkide - yapraklar, gövdeler, çiçekler ve daha az sıklıkla meyvelerde - beyaz, tebeşirimsi bir tabaka ile kaplı açık renkli lekelerin ortaya çıkmasıyla ilişkilidir. Daha sonra yapraklar sararır, yanar ve ölür. Etkilenen bitkiler daha düşük verim üretir, meyveler küçük kalır ve erken olgunlaşır ve vejetasyon süresi kısalır.

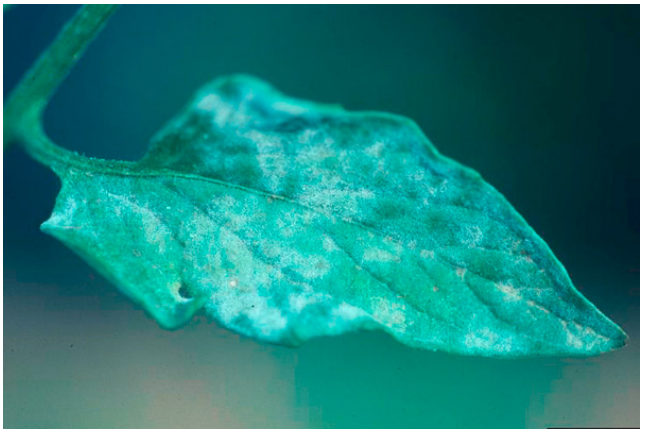
ISSN 2815-522X

Hastalık, hem yetiştirme tesislerinde hem de açık alanlarda tüm dünyada yaygındır. Şiddetli enfeksiyon durumunda verim kayıpları %50'ye kadar ulaşabilir.

Domateslerde külleme.

Domates (*Solanum lycopersicum* L.), 2020 yılında dünya genelinde 5 milyon hektarın üzerinde bir alanda toplam 186 milyon ton üretimle en önemli sebze bitkilerinden biridir; bunun yaklaşık 0,1 milyon hektarı İtalya'da yetiştirilmektedir. Domates pazarı sürekli büyümektedir, ancak çok sayıda farklı patojen bu ürünü etkilemektedir ve bunlardan bazıları külleme hastalığının etkenleridir. Domateste bu hastalığa *Leveillula taurica* (anamorph: *Oidiopsis sicula*), *Oidium neolycopersici* ve *Oidium lycopersici.* patojenleri neden olur.

Yayılış: *Leveillula taurica* ve *Oidium neolycopersici*, konukçuların ve gelişimleri için uygun koşulların olduğu her yerde dünya çapında yaygındır. *Oidium lycopersici* esas olarak Avustralya ve ABD'de (Kaliforniya) yayılış göstermektedir.



Leveillula taurica

Belirtiler: *Leveillula taurica*, domateslerde tipik külleme hastalığının etkenidir. Hemen hemen tüm üretim alanlarında yaygındır. Daha kurak mevsimlere ve Akdeniz havzasının koşullarına iyi adapte olmuştur. Tarla koşullarında ve yetiştirme tesislerinde bulunur. Yapraklara nüfuz eder ve içlerinde gelişir. Bu, onu yüzeysel olarak gelişen diğer külleme patojenlerinden ayırır. Belirtiler, yaprakların üst yüzeyinde, damarlarla sınırlı, düzensiz kenarlı, onlara köşeli bir görünüm veren, değişen yoğunlukta açık yeşil ila sarı lekelerdir. Alt yüzeylerinde, göze çarpmayan beyaz bir tabaka belirir. Bunlar, bu mantarın karakteristik özelliği olan stomalardan çıkan konidioforlar ve konidialardır. Daha sonra lekelerin merkezi nekrozlaşır ve kahverengimsi bir hal alır. Bazen nekrotik dokular eşmerkezli beneklidir. Uygun koşullar altında lekeler büyür, sayıları artar ve yapraklar kuruyabilir.



Oidium neolycopersici

O. neolycopersici ve *O. lycopersici* ile önce, esas olarak yaprakların üst yüzeyinde gevşek beyaz bir tabaka ile kaplı küçük, yuvarlak lekeler belirir. Üst yaprak yüzeyinde gözlenen sporlanma, *Oidium*'u, spor taşıyan tabakanın yalnızca alt yüzeyde olduğu *Leveillula*'dan ayırır. Yapraklar daha sonra solar ve ölür, ancak gövdeye bağlı kalır. Meyve veya gövdelerde belirtiler yoktur, ancak yaprak kaybı meyvelerde güneş yanıklığına yol açabilir. Alt yüzeyde lekelerin görülmesi, hastalığın geç evrelerinin karakteristiğidir. Şiddetli saldırı altında, konidialar yaprakların, yaprak saplarının ve çanak yaprakların tüm yüzeyini kaplar, ancak meyveler enfekte olmaz. *Oidium neolycopersici* açık alanda yetiştirilen domateslerde de kaydedilmiştir, ancak esas olarak yetiştirme tesisleri altındaki üretimde bir sorundur.

Sporlar rüzgarla yayılır ve yeni bitkileri enfekte etmeleri ve yeni sporlanmayı tetiklemeleri için yaklaşık bir hafta gerekir. *Oidium neolycopersici* açık alanda kışı geçirmez, ancak yabani otlarda veya seralardaki kültürü yapılan konukçularda geçirir. Daha sıcak bölgelerde üretilen konidialar, hakim rüzgarlarla kuzeye taşınır. Patojen öncelikle domatesleri (*Solanum lycopersicum*) enfekte eder, ancak tütün, petunya, *Arabidopsis thaliana* ve itüzümü familyasının diğer üyelerini de enfekte edebilir. Geniş bir konukçu yelpazesine sahiptir. 13 bitki familyasından 60'tan fazla türde rapor edilmiştir. Mantar, düşük ışık, 20–27°C arasındaki sıcaklıklar ve yüksek bağıl nemde (%85–95) iyi gelişir. Enfeksiyon %50 nemde de meydana gelebilir. Diğer patojenlerin aksine, *O. neolycopersici* yaprak yüzeyinde serbest su gerektirmez, ancak çiy, spor çimlenmesini kolaylaştırır.

Hastalık gelişimi için koşullar: *Leveillula taurica*, üzerinde hayatta kaldığı ve domateslere geçtiği geniş bir konukçu yelpazesine sahiptir. Konidiaları hava akımlarıyla uzun mesafelere dağılır ve düşük (%52-75) bağıl nemde çimlenir. Hastalık gelişimi, >27ºC'lik yüksek sıcaklıklar tarafından desteklenir, ancak konidialar 10 - 32ºC sıcaklık aralığında çimlenebilir.

Oidium neolycopersici ve *O. lycopersici*'nin gelişimi için en uygun koşullar, yüksek (%85-95) bağıl nemin eşlik ettiği düşük ışık yoğunluğu ve 20 ila 27ºC arasındaki sıcaklıkları içerir. Ancak *L. taurica*'da olduğu gibi, enfeksiyon düşük (%50) bağıl nemde de meydana gelebilir.

Biberlerde külleme

Biberlerde külleme hastalığına zorunlu fungal patojen *Leveillula taurica* neden olur. Bu hastalık, bu ürünün dünya çapında yetiştiriciliği için ciddi bir tehdit oluşturur ve verimi %50'ye kadar azaltabilir, erken enfeksiyonlar ve yetersiz mücadele ile tüm seraları tehlikeye atabilir. Mantar, seraların yanı sıra, iklimin belirli özellikleri tarafından desteklenerek açık alanda da verimi ciddi şekilde azaltabilir.



Biberde külleme

Yayılış: Patojen dünya çapında yaygındır. Yoğunluğu en yüksek Orta Asya'dadır ve yayılışı, dünya çapındaki ana biber yetiştirme bölgeleriyle önemli ölçüde örtüşmektedir. Son 20-25 yılda biberlerdeki külleme saldırılarının neredeyse iki katına çıktığı tespit edilmiştir. Bu, *L. taurica*'nın çeşitli tarımsal ekosistemlere uyum sağlama yeteneğinden kaynaklanıyor olabilir. Geniş bir aralıkta değişen günlük ve gece sıcaklıkları enfeksiyonları teşvik eder. Bilim adamlarının, günlük sıcaklıkların 10°C ile 52°C arasında değiştiği Ürdün Vadisi ve Fas seralarındaki şiddetli salgınların nedeni olarak açıkladıkları şey budur. Mantar, günlük sıcaklıkların önemli ölçüde değiştiği kurak çöl bölgeleri dahil olmak üzere aşırı koşullarda da hayatta kalabilir.

Belirtiler: İlk belirtiler, yaprakların üst yüzeyinde daha sonra birleşip yanan klorotik lekeleri içerir. Alt yüzeyleri, mantarın konidia ve konidioforlarından oluşan beyaz bir tabaka ile kaplanır. Patojen yalnızca bitkilerin yapraklarına saldırır. Hastalık önce, meyve tutumundan hemen önce veya sırasında yaşlı yapraklarda başlar, ancak ürün gelişiminin herhangi bir aşamasında da ortaya çıkabilir. Mantar esas olarak yaprakların alt tarafında gelişir ve görünür belirtiler ortaya çıkmadan önce genellikle 21 güne kadar gizli kalır. Bu gizli büyüme, patojenin tespit edilmeden önce geniş çapta yayılmasına izin verir. Enfekte olmuş yapraklar fotosentez kapasitelerini kaybeder, büyümeleri yavaşlar ve bu da meyve gelişimini geciktirir. Şiddetli şekilde etkilenen yapraklar kıvrılır ve dökülebilir. Yaprak dökümünün bir sonucu olarak, meyvelerde güneş yanıklığı görülür ve verim ile kaliteleri ciddi şekilde bozulur. Patojen, iklimin belirli özellikleri tarafından desteklenerek hem seralarda hem de açık alanlarda önemli verim kayıplarına neden olur. Bu verim kayıpları, devam eden iklim değişikliğiyle ilgili süreçlerle, özellikle şiddetli yağışlardan sonra artan nemle daha da kötüleşebilir. Biber bitkisinin yoğun yapraklı ve sınırlı hava sirkülasyonlu doğal yapısı, patojenin gelişimini daha da destekleyebilir. *Leveillula taurica* son derece uyumludur, çeşitli konukçuları enfekte edebilir ve biber yetiştiriciliğinin karakteristik koşullarında iyi gelişir. Mantarın yaprak dokusunda fark edilmeden büyüme yeteneği, yoğun yapraklılık ve çevresel stres faktörleriyle birleştiğinde, ürünü bu hastalığa karşı özellikle duyarlı hale getirir.

Hastalık gelişimi için koşullar: Külleme hastalığı en aktif olarak ılık günlerde ve serin gecelerde, 15°C ile 25°C arasındaki optimum sıcaklıklarda ve gece yüksek nemde (%90–95), gündüz neminin %85'in üzerinde olmasıyla birlikte gelişir. Sporlar, çok düşükten doygunluğa kadar geniş bir atmosferik nem aralığında çimlenebilir, bu da biberleri hem nemli hem de kuru iklim koşullarında savunmasız hale getirir. Spor çimlenmesi ve enfeksiyonun yerleşmesinden sonra, hastalık gelişimi ılık günler ve serin geceler tarafından desteklenir; en şiddetli hastalık seviyeleri, gündüz sıcaklıklarının 30^{O}C civarında ve gece sıcaklıklarının 25^{O}C'nin altında olduğu durumlarda gözlenir. Hastalık gelişimi 35^{O}C'nin üzerindeki sıcaklıklarda baskılanır. Enfeksiyon nemli koşullar altında en şiddetliyken, daha kuru koşullar yaprak dökümünü destekler. Bu nedenle, hastalığın etkisi, nem seviyeleri ıslaktan kuruya kaydığında en güçlüdür. Bu, yaprak dökümünü teşvik eder ve bitki

için ekstra strestir. Uygun koşullar altında, sekonder enfeksiyonlar her 7 ila 10 günde bir ortaya çıkar ve hastalık hızla yayılabilir. Patojen en çok yazın en sıcak döneminde aktiftir ve önemli verim kayıplarına neden olabilir. Çok geniş bir konukçu yelpazesine sahiptir ve bir konukçu türden gelen inokulum diğer konukçuları enfekte edebilir. Zorunlu bir parazit olarak mantar, yabani otlar da dahil olmak üzere diğer konukçularda kışı geçirebilir.

Patlıcanlarda külleme

Patlıcanlarda külleme, bitki verimliliğini ve meyve kalitesini önemli ölçüde etkileyen yaygın bir fungal hastalıktır. Tehlikesi aynı zamanda, enfeksiyon bölgelerinde bitkiyi zayıflatması ve yeni zararlıların (hastalıklar ve zararlılar) ortaya çıkmasını teşvik etmesi gerçeğinden de kaynaklanmaktadır. Buna mikroskobik mantarlar *Leveillula taurica* ve *Golovinomyces cichoracearum* neden olur.



Patlıcanda külleme

Yaprakların üst ve alt yüzeyinde beyaz, tozsu lekeler belirir. Bu lekeler büyüyerek tüm yaprağı, yaprak saplarını ve gövdeleri kaplayabilir. Daha sonra, etkilenen dokular sararır ve nekrozlaşır. Şiddetli saldırı altında, fotosentezi de azaltan erken yaprak dökümü meydana gelir.

Yayılış: Etkenler, patlıcan yetiştirilen tüm tarım bölgelerinde yaygındır: Ukrayna, Çek Cumhuriyeti, Avusturya, Amerika, Kanada, Brezilya, Meksika, Doğu ve Batı Asya'da. Patlıcanların yanı sıra, geniş bir başka konukçu yelpazesine sahiptirler. Hastalığın ortaya çıkması ve yetiştiricilerin yetersiz tepkisi %80'e varan kayıplara neden olabilir.

Belirtiler: *Leveillula taurica*. Başlangıçta, yaprakların üst yüzeyinde açık yeşil ila parlak sarı lekeler belirir. Daha sonra lekeler nekrozlaşır. Enfekte olmuş yapraklar yukarı doğru kıvrılır ve alt yüzeylerinde patojen konidialarından oluşan tozsu, beyaz bir tabaka görülür. Lekeler çok sayıda olduğunda birleşir, genel kloroz ortaya çıkar, yapraklar yanar ve dökülür. Patojen yaşlı yapraklardan genç yapraklara doğru ilerler. Sonuç olarak, etkilenen bitkilerin meyveleri doğrudan güneş ışığına maruz kalır ve üzerlerinde kalitelerini ciddi şekilde bozan güneş yanıklığı belirir.

Golovinomyces cichoracearum. Bu patojenin neden olduğu ilk belirtiler, yaprakların üst ve alt yüzeyinde küçük, yuvarlak ila düzensiz, beyazımsı, tozsu alanlardır. Enfekte olan alanlar büyür ve yaprakları, yaprak saplarını ve gövdeleri kaplayabilir. *L. taurica*'da olduğu gibi, önce yaşlı yapraklar saldırıya uğrar ve daha sonra patojen genç yapraklara geçer. Etkilenen yapraklar sararır ve kurur. Mantar çiçeklere saldırır ve bunlar daha sonra kurur. Meyvelerde tozsu bir tabaka ile kaplı lekeler belirir. Bu belirtiler henüz olgunlaşmamış meyvelerde gözlenir.

Hastalık gelişimi için koşullar. Mantar, enfekte konukçuların kalıntıları üzerinde hayatta kalır ve hava yoluyla taşınan sporlarla bulaşır. Bitkiler güçlü, iyi yapraklı olduğunda, havalandırma zayıf olduğunda, sulama yağmurlama ile yapıldığında ve dengesiz azotlu gübreleme uygulandığında enfeksiyon baskısı yoğunlaşır. Bu mantarlar geniş bir konukçu yelpazesine sahiptir. Havada bulunan konidialar rüzgarla uzun mesafelere taşınabilir ve başlangıçtaki inokulum kaynağı olarak hizmet edebilir. Enfeksiyon için yüksek bağıl nem gerekli değildir. Yüksek sıcaklıklar ve düşük ışık, hastalık gelişimini destekler.

Patateslerde külleme

Etken: *Leveillula taurica* ve *Golovinomyces orontii* mantarları, geniş bir konukçu yelpazesi üzerinde dünya çapında yaygındır. Patateslere saldıran *G. orontii* türü ayrı bir fizyolojik ırktır. *Solanaceae* familyasının diğer temsilcilerinin aksine, salma sulama ile sulanan patatesler, yağmurlama sulama ile sulananlardan daha duyarlıdır.

Belirtiler. Patateslerde külleme, aynı familyadaki diğer konukçularda olduğu kadar her zaman kolayca fark edilmez. İlk belirtiler, gövdelerde ve yaprak saplarında çeşitli boyutlarda kahverengi lezyonların ortaya çıkmasıdır. Daha sonra birleşirler ve kısa şeritler veya lekeler oluştururlar. Diğer konukçulardaki küllemelerin tipik özelliği olan beyaz tozsu tabaka genellikle patateslerde gelişmez. Hava nemi yüksekse, hastalıklı yapraklar karakteristik tabaka ile kaplanabilir. Hastalık ilerledikçe, yapraklar ve gövdeler kurur ve bitkinin yalnızca ucu yeşil kalabilir. Tarlada geniş alanlarda da enfeksiyon ve bitki çökmesi meydana gelebilir. Sonbaharın sonlarında,

tozsu tabakada küçük siyah noktalar – mantarın kışlama gövdeleri – görünebilir. Erken ekimin kayıpları azalttığı tespit edilmiştir.

Mücadele

Bu tehlikeli hastalığın başarılı yönetimi için önleyici tedbirler büyük önem taşımaktadır:

- Optimum ve dengeli gübreleme oranlarının uygulanması. Yüksek seviyelerde azotlu gübrelemeden kaçınılmalıdır;

- Normal hava sirkülasyonunu sağlamak için optimum ürün sıklığı. Artan yoğunluk ve gölgelenmeden kaçınılmalıdır, çünkü bunlar bitkilerin etrafındaki hava neminin artmasına ve patojen gelişimi için uygun koşulların oluşmasına yol açabilir;

- Yer seçimi – güneşli, iyi havalandırılan araziler;

- Domatesler yağmurlama sulama ile sulanmamalıdır;

- Fideler, daha yaşlı bitkilerden izole edilmiş özel fideliklerde yetiştirilmelidir;

- Dirençli veya daha az duyarlı çeşitlerin yetiştirilmesi. Farklı çeşitler, külleme hastalığının etkenlerine karşı farklı duyarlılığa sahiptir;

- Tarlaların ve çevresindeki alanların yabani otlardan arındırılmış tutulması;

- Ürünlerin düzenli, haftalık kontrolü. Hastalığın erken tespiti önemlidir, çünkü erken mücadele patojen enfeksiyonunun gelişimini ve yaygınlığını sınırlayacaktır;