

## Hastalıklarla Mücadelede Alternatif Yöntemlerin Kullanımı

Bakteri, fitoplazma, fungus, virus, viroid gibi zararlı organizmaların oluşturduğu hastalıklar bitkilerde önemli kayıplara sebep olmaktadır. Bu kayıpların önüne geçebilmek için zararlı organizmalarla mücadele esastır. Mücadelede kullanılacak birden fazla metot bulunmaktadır. Bu metotlar seçilirken doğal dengenin korunması ve sürdürülebilir tarımsal üretim göz önünde bulundurularak entegre bir yaklaşım sergilenmelidir. Bu kapsamda bitki hastalıkları ile mücadelede kullanılacak, biyolojik ve kimyasal mücadele metotları dışındaki, diğer yöntemler aşağıda yer almaktadır.

### 1. Patojenlerin, giriş ve yayılmasının engellenmesine yönelik koruyucu önlemler

- Karantina tedbirlerinin alınması (ilgili mevzuatın ve karantina listelerinin hazırlanması, sınır kontrol noktalarında yapılan kontroller, analizler, bitki pasaportu uygulamaları),
- Çoğaltım materyallerinin üretiminde sertifikasyon kontrollerinin yapılması (vejetasyon döneminde üretim alanları ve depolarda yapılan resmi kontroller, analizler),
- Hastalıktan ari çoğaltım materyalinin kullanılması (tohum, yumru, soğan, aşı gözü, kalem, çelik vb.),
- Tohumluk üretiminin hastalık etmenlerinin bulunmadığı ya da gelişimleri için uygun olmayan çevre koşullarına sahip alanlarda ya da onları yayabilecek vektörlerin bulunmadığı alanlarda yapılması (örn.: virüs hastalıklarının engellenmesi için patates üretiminin vektör faaliyetinin sınırlı olduğu daha yüksek ve soğuk alanlara kaydırılması),
- Ekim zamanının erkene ya da geçe alınması (örn.: Sarı cücelik virüslerine karşı hububatın geç ekilmesi); tarlalar ve bahçeler arasında uygun izolasyon mesafelerinin bırakılması (örn.: tohumluk üretim alanlarının yemeklik üretim alanlarından ayrılması, fidanlıkların ev ve ticari bahçelerden uzak yerlerde tesis edilmesi); hastalık etmenlerinin konukçuya ulaşmasını engellemek için rüzgar kıranların ve tuzak bitkilerin kullanılması; birçok hastalığa konukçuluk yapan yabancı otlarla etkin mücadele yapılması; virüs ve fitoplazma hastalıklarını yayabilen vektör böcekler ile zamanında mücadele yapılmasıdır.

### 2. Hastalık etmenlerinin inokulum miktarlarının azaltılması ya da tamamen ortadan kaldırılmasına yönelik önlemler

#### ○ Kültürel önlemler

- **Eradikasyon:** Konukçu bitkilerin sökülüp yakılarak, gömülerek imha edilmesi (örn.: Ateş yanıklığı hastalığının engellenmesi için konukçularının sökülerek yakılması, patates bakteriyel hastalıkları ile mücadelede bir önceki yıl tarlada kalan yumrulardan gelişen kendi gelen bitkilerin sökülerek imha edilmesi),



- **Ekim nöbeti (münavebe):** Bir bitkinin ara vermeksizin her yıl aynı üretim alanına ekilmesi o bitkiye özgü hastalıkların o alanda yerleşmesine ve özellikle toprak kökenli hastalık etmenlerinin (*Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia* vb.) miktarının (inokulum) artmasına

neden olmaktadır. Bunun önüne geçebilmek için aynı bitkinin en az 3 yıl ara ile aynı üretim alanına ekildiği bir ürün rotasyonu kullanılmalıdır. Ekim nöbetinin faydası sadece hastalık etmenlerinin baskı altında tutulması ile sınırlı olmayıp, uygun bitkiler seçilerek yapılacak rotasyon sayesinde, o alandaki yabancı otların sayısı azaltılabilmekte ayrıca toprağın bitki besin elementleri yönünden dengede kalması sağlanmaktadır.

- **Hijyen ve sanitasyon:** Enfekteli dalların budanması (yaralanmış veya hastalanmış bitki parçalarının uzaklaştırılması ağacın canlılığını daha uzun süre devam ettirmesini ve bahçede hastalık etmenlerinin inokulum miktarının azaltılmasını sağlayacaktır); budamada kullanılan aletlerin bir bitkiden diğerine geçerken dezenfekte edilmesi; budanan dalların, enfekteli yaprak ve meyvelerin üretim alanından uzaklaştırılması ve imha edilmesi; seralarda özellikle domates bitkilerinde koltuk alma gibi işlemlerden önce ellerin yıkanması ve dezenfekte edilmesi; bulaşık alanlarda kullanılan traktör, biçerdöver gibi araçların uygun dezenfektanlar kullanılarak temizlenmesi; depolardaki artıkların toplanıp, yakılarak imha edilmesi ve depo duvarları, kasalar ve kullanılan diğer alet, ekipmanın dezenfeksiyonu üretim alanlarında uygulanabilecek önemli hijyen metotları ve sanitasyon tedbirleridir.
  - **Hastalık etmeni için uygun olmayan çevre koşullarının oluşturulması:** Hava sirkülasyonu sağlanacak şekilde bitkilerin uygun sıra aralığı ve sıklıkta ekilmesi veya dikilmesi (fazla nemin engellenerek fungal ve bakteriyel hastalıkların gelişmesini önlemek için); depolarda fungal ve bakteriyel enfeksiyonların engellenmesi için iyi bir havalandırmanın sağlanması; toprağın drenajının iyi yapılması; toprağa uygun gübrelerin verilerek toprak pH'sının hastalık için uygun olmayan derecelere getirilmesi (örn.: patates adı uyuz hastalık etmeninin gelişimini engellemek için toprağın asit pH'ya getirilmesi); sulamanın uygun aralıklarla ve metotla yapılarak patojen enfeksiyonlarının engellenmesi (örn.: sebze ve meyve bahçelerinde *Phytophthora* türlerinin oluşturduğu kök ve kök boğazı hastalıklarına karşı salma sulama yerine damla sulama metodunun tercih edilmesi; patateste adı uyuz hastalığı etmeni *Streptomyces* türlerinin enfeksiyonlarının engellenmesi için stolonların uç kısımlarının kabarmaya başladığı ve yumruların oluşmaya başladığı dönemden itibaren 1,5-2 ay süre ile toprağın yapısı da dikkate alınarak birer hafta ara ile sulama yapılması); patojenlerin inokulum miktarının azaltılması için toprağın su altında bırakılması,
  - Crucifera familyasından bazı bitkilerin toprağa ilave edilmesi ile bazı hastalık etmenlerinin gelişiminin engellenmesi (örneğin *Sclerotinia sclerotiorum*'un engellenmesinde brokoli bitkisinin kullanımı),
  - Tuzak bitkilerin kullanılmasıdır (virüs hastalıklarını nakleden afitleri çekmek için cazip bitkilerin sıralar arasına ekilmesi).
- **Fiziksel mücadele:**
- **Sıcaklık uygulamaları:** Toprak sterilizasyonunda sıcak buhar veya sıcak su uygulaması kullanılabilir. Sebze fidelerinde kök çürüklüğü ve çökerten hastalık etmenleri ile mücadelede küçük alanlarda toprağa kaynar su uygulaması önerilen bir yöntemdir. Birçok fungal veya bakteriyel patojen 60-72 °C'lik sıcaklık uygulamaları ile elimine edilebilmektedir. Isıya dayanıklı bazı virüsler ise 95-100 °C arasındaki sıcaklıklarda ölmektedir. Ancak yüksek sıcaklık uygulamaları topraktaki faydalı mikroorganizmaların da ölümüne ve istenmeyen bazı toksik maddelerin oluşumuna da neden olduğundan önerilmemektedir. Ayrıca hasat sonrası ürünlere sıcak buhar şeklinde yapılan uygulamalar, fungusların çimlenmekte olan sporlarının çimlenme hızlarını yavaşlatmakta veya doğrudan bu sporları öldürerek hasat edilen ürünü mikroorganizmaların çürütmesini engellemektedir.
  - **Solarizasyon:** Sıcak, yaz aylarında, toprağın 20-25 cm derinliğe kadar işlenip, tesviye edildikten sonra, nemli olacak şekilde sulanması ve son olarak yüzeyinin şeffaf polietilen bir örtü ile sıkıca kapatılarak 5-6 hafta süreyle güneş ışınları altında bırakılması işlemidir. Bu

işlem sonunda toprağın yaklaşık 10 cm derinlikteki bir bölümünde bulunan patojen mikroorganizmalar yok edilmektedir. Toprak kökenli birçok mikroorganizmaya (Sebzelerde beyaz çürüklük, Kabakgillerde kök çürüklüğü ve solgunluk hastalığı etmenleri) karşı yaygın olarak kullanılmaktadır.



- **Çoğaltım materyaline sıcak su uygulaması:** Çoğaltım materyali ile taşınan bazı mikroorganizmaların elimine edilmesi için bu materyallerin belirli sıcaklık derecelerindeki sıcak suya belirli sürelerde daldırılarak bekletilmesi şeklinde uygulanmaktadır. Uygulamanın bitkinin canlılığına zarar vermeyecek sıcaklıklarda ve sürelerde yapılması gerekmektedir (örn.: tohumla taşınan Domates bakteriyel kanser ve solgunluk hastalığı etmeni *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*'in mücadelesinde 50-54 °C'lik sıcak suya 28 dk. tohumların bandırılarak kurutulduktan sonra ekilmesi, asma çeliklerinin 50 °C'lik sıcak suda 30 dk. tutulması ile fitoplazmalar ve *Agrobacterium vitis*'in elimine edilmesi),
- **Depolanmış ürünlerde kurutma:** Tahıllar, baklagiller ve depolanan diğer ürünler, yeterli nem bulunması durumunda, üzerlerinde bulunan fungus ve bakteriler tarafından çürütülebilir. Bu nedenle bu ürünlerin yeterince olgunlaştıktan sonra hasat edilmesi ve nem oranları %12'ye düşüncüye kadar havada kurutulup ya da ısıtılmış hava ile muamele edildikten sonra depolanması tavsiye edilmektedir. Ayrıca taze meyve ve sebzeler nakliye veya kısa süreli depolamada zarar görmelerini engellemek için çiğ, aşırı nem veya yağmurlu günlerde hasat edilmemelidir.
- **Işın uygulamaları:** Özellikle UV-C ışınlaması hasat sonrası meyve ve sebzelerde oluşan hastalıkları engellemek için önerilmektedir. 254 nm dalga boyundaki ultraviyole ışın uygulamalarının hafif stres tepkisi oluşturarak hasat sonrası depolanan ürünlerde dayanımı artırdığı bilinmektedir.
- **Temas veya kök kaynaşması yoluyla geçen hastalık etmenlerine karşı hendek kazılması:** *Ceratocystis fagacearum*, *Armillaria mellea*, *Rosellinia necatrix* gibi hastalık etmenlerinin temas ve/veya kök kaynaşması yoluyla diğer bitkileri enfekte ettiği durumlarda, sağlıklı ağaçları koruyabilmek için, enfekteli olanların çevresine taç izdüşümünden itibaren hendek kazılması köklerin birbiri ile temas etmesini ve hastalık etmenlerinin yayılmasını engelleyebilecektir.

### 3. Bağışıklık veya konukçu bitkideki dayanıklılığın artırılması

- o **Uyarılmış dayanıklılık:** Bitkiler, bir patojenin saldırısına uğradıkları veya strese maruz kaldıklarında, savunma mekanizmalarını aktif hale getirirler. Bitkilerin patojenlere karşı kendilerini savunma ve dayanıklılıklarını artırma amacıyla geliştirdikleri bu sistem uyarılmış dayanıklılık adını alır. Bitkilerin salisilik asit, dikloroisonikotinic asit (INA) ve bazı benzothiazoller (acibenzolar-S-methyl) gibi belirli bazı kimyasallar ile muamele edilmesi sonucunda, bitkilerde birden fazla patojene karşı sistemik kazanılmış dayanıklılık teşvik edilebilmektedir.
- o **Dayanıklı/Tolerant çeşit seçimi:** Hastalık etmenlerinin üretim alanındaki inokulumlarının azaltılması, daha kaliteli ve üstün nitelikli ürün elde edilmesi için dayanıklı/tolerant çeşit kullanımı önemli bir mücadele metodudur. Özellikle uzun yıllar toprakta canlılığını devam

ettiren toprak kökenli hastalık etmenleri ( rneđin Kavunda *Fusarium* solgunluğu ve Pamukta *Verticillium* solgunluğu etmenleri gibi) ile mücadelede dayanıklı/tolerant çeşit seçimi önem arz etmektedir. Ayrıca epidemiler yaparak ağır tahribata neden olan bazı hastalıkların (Nohut antraknozu gibi) mücadelesinde dayanıklı/tolerant çeşitlerin kullanımı önerilmektedir.

#### **4. Bitki ekstraktlarının kullanımı**

Dođada yetişen bazı bitkilerin ekstraktları hastalıklar ile mücadelede kullanılabilir. Bu amaçla kullanılan bitkilerden elde edilen ekstrakt ve etkili maddelerin kimyasallara alternatif olarak kullanılmaları yönündeki çalışmalar hız kazanmıştır ( rn.: Tea tree oil).