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

Sera topraklarının dezenfeksiyonu

проф. д-р Стойка Машева, ИЗК "Марица", ССА; проф. д-р Винелина Янкова, Институт за зеленчукови култури "Марица" – Пловдив, ССА

Tarih 19.10.2026 | **Sayı** 10/2026 | **ISSN** 2815-522X | **Dil** TR
www.plant-protection.com/article/2481?lang=tr



Özet

Toprak zararlılarının yönetimi ile toprakların ve substratların sağlığının restorasyonu ve korunması için ekonomik ve çevresel açıdan sağlam yöntemlerin sağlanması, hem açık alanda hem de yetiştirme tesislerinde sebze üreticileri için kilit bir görevdir. Çoğu zaman, çeşitli nedenlerle, toprakta hastalık yapıcı etkenler ve zararlılar birikir ve varlıkları tüm üretim döngülerini tehlikeye atar. Makale, seralarda en yaygın toprak dezenfeksiyon yöntemlerini – fiziksel, kimyasal ve biyolojik – ve hedef aldıkları zararlıları gözden geçirmektedir. Fiziksel yöntemler arasında buharlama ve solarizasyon ile bunların etkili olduğu fiziksel parametreler – sıcaklık, nem, maruz kalma süresi – yer almaktadır. Kimyasal yöntemler arasında, kök ur nematodlarına karşı Basamid Granül ve Nemasol 510 ile fümigasyon, damla sulama sistemi aracılığıyla Velum Prime SC uygulaması ve ardından toprağa karıştırılan Nematrin 10 G ele alınmaktadır. Biyolojik yöntemler arasında biyofümigasyon ve toprağa biyolojik ajanların verilmesi yer almaktadır.

Toprak dezenfeksiyonu önemli bir önlemdir çünkü yetiştirilen bitkileri zararlılardan ve hastalıklardan korur, toprak kalitesini iyileştirir ve sağlıklı büyüme ve gelişmelerini teşvik eder. Büyük ekonomik öneme sahiptir çünkü:

- Bitkileri korur. Dezenfeksiyon, bitki sağlığını ve verimi olumsuz etkileyen patojenleri ve zararlıları ortadan kaldırır;

- Toprak kalitesini iyileştirir: Etkili dezenfeksiyon, besin alımını iyileştirir ve sağlıklı kök sistemleri için kilit önem taşıyan sağlıklı bir ekosistemi sürdürür;

- Uzun vadede gelecekteki sorunlara karşı korur. Düzenli dezenfeksiyon, toprak kaynaklı hastalıkların tekrarlamasını önlemeye yardımcı olabilir;

Dezenfeksiyonun etkisini artırmaya yönelik iyi uygulamalar şunlardır:

- Patojenlerin ve zararlıların bileşimini veya besin eksikliklerini belirlemek için toprağın ön testi;
- Önceki vejetasyondan kalan bitki artıklarının dikkatli bir şekilde temizlenmesi. Seçilen dezenfeksiyon yönteminin verimliliğini artırmak için yüzeydeki tüm bitki ve diğer materyallerin

uzaklaştırılması. Cam ve yapının temizlenmesi ve yıkanması. Uygulanan yöntemlerin gereksinimlerine uygun olarak toprak hazırlığı ve nemlendirme. Seranın çevresindeki yabancı otların yok edilmesi.

- Dezenfeksiyondan sonra, dengeli bir ekosistem sağlamak ve gelecekteki sorunları önlemek için toprağın durumu incelenir.

Bu iyi tarım uygulamalarını uygulayarak toprak etkili bir şekilde dezenfekte edilebilir, bu da daha sağlıklı bitkilerin yetiştirilmesine ve daha yüksek verime yol açacaktır.

Birçok bitki patojeni ve zararlısı toprak yoluyla bulaşır. Orada kışlarlar veya gelişimlerinin belirli bir aşamasından geçerler. Yetiştirme tesislerinde sebze bitkilerinin yoğun ve monokültür yetiştiriciliği, toprakta patojenik mikroorganizmaların ve zararlıların birikmesine yol açar. Toprak kaynaklı patojenlerin neden olduğu kayıpların, tüm patojenlerin neden olduğu kayıpların 1/3'ünü oluşturduğu kabul edilmektedir. Toprak zararlılarını kontrol etmek için çeşitli yöntemler uygulanır - fiziksel (buharlama, solarizasyon), kimyasal (fümigasyon) ve biyolojik (biyofümigasyon).

Toprak dezenfeksiyonu şunları yok etmeyi amaçlar: çökerten ve kök çürüklüğüne neden olan patojenler; nematodlar; toprak zararlıları; yabancı ot tohumları vb.

Toprak dezenfeksiyonunun fiziksel yöntemleri

Toprak buharlama

Toprakta bulunan tüm zararlı gruplarını kapsar. Çok verimli ancak maliyetli bir yöntemdir. Sadece gazla çalışan sera komplekslerinde uygulanır. Toprak, 30 dakika boyunca 82°C'ye kadar buharla ısıtılır. Derinlere nüfuz eder ve tam dezenfeksiyon sağlar. Buharlama, kimyasal kirletici bırakmadan patojenik bakteri, virüs ve mantarları etkili bir şekilde yok eder. Buharlamada kilit hususlar toprak nem seviyeleri ve işlem derinliğini içerir. Optimum sonuçlar için toprak, buharlaşmayı ve verim düşüşünü önlemek için %20 veya daha az nemde olmalıdır. Buhar enjeksiyon noktaları 10-15 cm aralıklarla yerleştirilmeli ve her uygulama yaklaşık 3-5 dakika sürmelidir. Yöntemin bir dezavantajı seçiciliğinin olmamasıdır. Patojenik organizmalarla birlikte saprofit ve faydalı türler de yok edilir. Bir "biyolojik boşluk" ve toprağın patojenlerle hızlı bir şekilde yeniden kolonizasyonu olasılığı – "bumerang etkisi" – yaratılır. Yüksek sıcaklık bazı kimyasal bileşiklerde değişikliklere neden olur, bu da toprak reaksiyonunun asitlenmesine, toksik maddelerin salınmasına ve besin maddelerinin kullanılabilirliğinde değişikliklere yol açar. Bu işlemle: nematodlar 50^{o}C'ye kadar ölür; 60-72^{o}C'de bakteriler ve toprak mantarları elimine edilir; 82^{o}C'nin üzerinde - neredeyse tüm yabancı ot tohumları, virüsler, böcekler ve diğer zararlılar. Bir işlem döngüsü toprak hastalıklarını %99'a kadar azaltabilir, bu da onu hassas bitkiler yetiştiren veya tekrarlayan zararlılarla mücadele eden seralar için cazip bir seçim haline getirir. İyi bir sonuç elde etmek için toprak iyi hazırlanmalıdır. Ardından faydalı mikroorganizmaların uygulanmasıyla birleştirilebilir.

Toprak solarizasyonu

Solarizasyon, güneş radyasyonu kullanılarak yapılan kimyasal olmayan bir toprak dezenfeksiyon yöntemidir. Toprak iyice nemlendirilir, şeffaf film ile kaplanır ve güneşli havalarda 4-6 hafta bekletilir. Polietilen film, güneş enerjisini yakalamak için bir tuzak görevi görür.



Bu yöntemin uygulanması son yıllarda sürekli artmaktadır. Gündüz sıcaklıklarının 32^{o}C'yi aştığı Temmuz ve Ağustos aylarındaki yoğun güneşli günlerden yararlanır. Film altındaki sıcaklık, toprak zararlıları ve yabancı ot tohumları için öldürücü değerlere yükselir.

Yöntemin avantajları:

- zararlı etkisi yoktur;

- düşük çevresel etki;

- hastalık yapıcı etkenler üzerinde daha uzun süreli etki;

- biyolojik ve kimyasal mekanizmalar sayesinde verimi ve ürün kalitesini artırır;

- buharlamaya göre önemli ölçüde daha ucuz bir yöntem;

- "biyolojik boşluk" yoktur, dolayısıyla "bumerang etkisi" yoktur, çünkü solarizasyon toprağın pastörizasyonunu temsil eder. Faydalı flora ve faunayı korur;

- toprak su içeriği iyileşir;

- diğer yöntemlerle birleştirildiğinde malçlama süresi kısaltılabilir.

Yöntemin dezavantajları:

- kaplanan alan, yılın en sıcak döneminde 1-1,5 ay boyunca kullanılamaz;

- iklimsel ve biyolojik koşulların öngörülemezliği;

- polietilen geri dönüşümü sorunu;

- kimyasal fümigantlara kıyasla daha sınırlı etki spektrumu.

Toprak hazırlığı: Toprak, polietilen filmin üzerine sıkıca yapışması için düz bir yüzey sağlayacak şekilde işlenir. Kaba fraksiyonların ve bitki artıklarının varlığı, toprağı izole edecek ve sıcaklığının gerekli etkili değerlere yükselmesini azaltacak hava cepleri oluşmasına yol açabilir.

Toprak nemi: Toprak nemi tarla kapasitesinin en az %70'i ve nemli tabakanın derinliği en az 60 cm olmalıdır.

Toprak sıcaklığı: Solarize edilen alanın etkili sıcaklığı 10 cm derinlikte 60^{o}C'ye kadar ulaşmalıdır, bu da yabancı ot tohumlarının ve toprak kaynaklı zararlıların yok edilmesini garanti eder.

Maruz kalma: Gerekli etki süresi – 4-6 hafta. Diğer yöntemlerle birleştirildiğinde bu süre kısaltılabilir.

Solarizasyonun etkisi, tamamlandıktan sonra toprağa Trichodermin (10–15 kg/da) ve benzeri biyolojik ürünler uygulanırsa artacaktır.

Kaliteli solarizasyon, polietilenin kalitesine, toprak nemine, hava sıcaklığına, güneş radyasyonunun yoğunluğuna ve diğer faktörlere bağlıdır.

Toprak dezenfeksiyonunun kimyasal yöntemleri

Toprak fümigantlarının uygulanması, toprak patojenleri ve zararlılarının başarılı bir şekilde kontrol edilmesi için kilit öneme sahiptir. Optimum dağıtım ve hedef zararlı üzerinde maksimum etki ile dağıtımı sağlamak için uygulama yöntemlerine ve teknolojilerine özel önem verilir. Bugün hala mevcut olan ticari fümigantların çoğu, çeşitli ekipmanlarla istenen derinliğe sıvı formda toprağa verilir. Kimyasallar sıvı fazda dağıtılır ve zararlıların işgal ettiği her nişe ulaşmak için toprak boyunca yayılır. Kontrol derecesi, fümigantın topraktaki dağılımına, fümiganta (ve özelliklerine) ve doza ve ayrıca enjeksiyon derinliğine bağlıdır. İkincisi genellikle 30 cm ile sınırlıdır, bu her zaman yeterli değildir. Fümigantların damla sulama sistemi aracılığıyla su ile uygulanması, daha derin katmanlara ulaşılmasını sağlar ve dünya çapında en yaygın uygulamadır. Su dağılımının tekdüze olması ve kimyasalın daha derin katmanlara nüfuz etmemesi koşuluyla tekdüze dağıtım sağlar. Toprak fümigantlarının damla sulama yoluyla uygulanması esas olarak fide yataklarında ve sera üretiminde uygulanır. Bu tür uygulamanın ana avantajı, fümigantların topraktaki gelişmiş dağılımıdır. Ancak, fümigantın özel bir emülsifiye formülasyonunu ve uygun bir sulama sistemini gerektirir.

Kimyasal fümigantların solarizasyon ile kombinasyonu yaygın olarak kabul edilmekte ve uygulanmaktadır. Bu teknikte bir iyileştirme, önce solarizasyonun ve iki hafta sonra bir fümigant enjeksiyonunun sıralı uygulanmasının, azaltılmış oran ve fümigant miktarında zararlı kontrolünü daha da iyileştirdiğini gösteren Eshel ve ark. (2000) tarafından yapılmıştır. Bu yaklaşım İsrail'de damla sulanan tarlalarda yaygın olarak benimsenmiştir (Gamliel, 2012).

Basamid Granül (a.i. dazomet), bitkisiz toprakların ve substratların dezenfeksiyonu için bir fümiganttır. Aktif madde - dazomet %98; LD50 520 mg/kg. Granüler fümigant. Nemli toprakla temas ettiğinde dazomet, metil izotiyosiyanat, formaldehit, metilamin, hidrojen sülfüre ayrışır. 50-70 kg/da dozunda uygulanır.

Etkili olduğu: nematodlar – kök ur ve kist oluşturan; toprak mantarları – *Pythium, Phytophthora, Verticillium, Fusarium, Rhizoctonia, Pyrenochaeta, Phoma, Didymella*, vb.; yabancı otlar - ısırgan otu, yıllık salkım otu, çoban çantası, kaz ayağı, serçe dili, darıcan, tilki kuyruğu, siyah it üzümü, vb.; toprak zararlıları – tel kurtları, bozkurtlar, mayıs böcekleri larvaları vb. Plovdiv'deki Maritsa Sebze Bitkileri Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen denemelerde, ürünün kök ur nematodlarına (*Meloidogyne* spp.) karşı %96,84 ile %100 arasında değişen yüksek etkinliği bildirilmiştir.

ISSN 2815-522X

Topraktaki nem ile temas ettiğinde, dazomet kök ur nematodlarına, toprak kaynaklı mantarlara, yabancı ot tohumlarına ve bazı toprak zararlılarına karşı aktif olan metil izotiyosiyanata bozunur. Toksik gazların dağılımı ve hareketi toprak yapısına, toprak sıcaklığına ve nemine bağlıdır. Maruz kalma süresi tamamlandıktan sonra tesisler açılır. Havalandırmadan sonra polietilen örtü kaldırılır. 2-3 gün sonra toprak rotavatör ile işlenir. Gazdan arındırma 5-7 gün daha devam eder. Basamid G ile dezenfeksiyon 3-4 yıllık aralıklarla yapılır.

Uygulanırken aşağıdaki gereksinimlere uyulmalıdır:

- ürünün etkisi için en uygun toprak sıcaklığı 12^{o}C ile 15^{o}C arasındadır;

- Basamid Granül'ün tekdüze dağılımı için toprak, ekim için olduğu gibi iyi hazırlanmış ince bir yapıya sahip olmalıdır;