

METİL BROMÜR

Metil bromür (MeBr) 1940' dan bu yana tarım alanlarında yaygın olarak kullanılan geniş spektrumlu fumigant bir biosittir.

Metil Bromürlü pestisitlerin hepsi de, %98 MeBr +%2 Chloropicrin içermektedir. Formülasyon içindeki Chloropicrin gözleri yakma özelliği nedeniyle, uyarıcı gaz görevi yapmaktadır.

Metil Bromürün Kullanıldığı Yerler



Öncelikle yoğun tarım yapılan alanlarda toprak kökenli hastalık, zararlılar ve yabancı otları elemine etmek için toprak fümigantı olarak kullanılır.

Ayrıca, depolanmış ürünlerin fumigasyonunda, karantina amacıyla tarımsal ürünlerin ihraç-ithalatında ve taşıma araçlarının (tır, kamyon, gemi, tren vb.) steril edilmesi işleminde kullanılmaktadır.

Tarımda Mebr Kullanımının Olumlu ve Olumsuz Etkileri

Olumlu Etkileri:

- Geniş etkili ve uygulaması kolay bir kimyasal olup nematodlar, böcekler, funguslar, bakteriler ve yabancı otlara karşı etkilidir.
- Bu kimyasal genellikle 0-30 cm toprak derinliğinde her tarafına nüfuz ederek söz konusu etmenlere karşı oldukça yüksek oranda etki sağlar.
- Topraktan hızlı bir şekilde ayrılır (bekleme süresi kısadır) ve genellikle düşük fitotoksisiteye sahiptir.
- Çoğunlukla cloropicrin ile kombine edilmesi nedeniyle toprak kökenli fungal etmenlere karşı daha fazla etki sağlar.



Olumsuz Etkileri:

- ! Total biosit özelliği nedeniyle uygulandığı alanda tüm organizmaları öldürerek rekabeti ortadan kaldırır ve vakum etkisi yapar.
- ! Üretim ve kullanım aşamasında insan sağlığı açısından çok büyük risk vardır. Bazı bitkilerde (karanfil vs.) brom kalıntısı bitkilere zehir etkisi yapar.
- ! Son yıllarda üzerinde en fazla durulan olumsuz etkisi ozon tabakasını inceltip yeryüzüne ulaşan ultraviole radyasyonu (UV-R) artırmasıdır.

Metil Bromür Üretimi:

MeBr'ün yurt içinde üretimi bulunmamakta olup ülke ihtiyacı İngiltere, Hollanda, Fransa, Belçika ve İsrail'den ithal edilerek karşılanmaktadır.

Metil Bromür Satışı:

MeBr Türkiye'de "Zirai Mücadele İlaçlarını Toptan ve Perakende Satanlar ile Depolayanlar Hakkında Yönetmelik" hükümleri çerçevesinde pazarlanmaktadır. MeBr sadece "Fumigasyon Operator Belgesi" ne sahip olan kişilere satılabilmektedir

Metil Bromür ile İlgili Yasal Süreç:

Türkiye’de ilk defa 1987 yılında ruhsatlandırılan MeBr, 1987 yılında 160 ülkenin katılımı ile imzalanan ve ülkemizin de 1991 yılında taraf olduğu Montreal protokolü gereğince, MeBr’ün gerek Ozon Tabakasını İnceltici özelliğe sahip olması ve gerekse ürünlerde bıraktığı Brom kalıntısı nedeniyle kullanımının ve ithalatının kademeli olarak azaltılması kararı benimsenmiştir.

Bu karara göre MeBr’ün azaltılarak, alternatiflerinin uygulamaya konulabilmesi için gerekli politika ve stratejilerin belirlenmesine yönelik bir eylem planı hazırlanmıştır. Bu eylem planına göre uyulması gereken kriterler ise; yayımlanan yönetmelikler ile yürürlüğe girmiştir. Yönetmelikler;

23 Haziran 2000 tarih ve 24088 sayı ile Resmi Gazetede yayımlanan "Metil Bromür’ün Tarımda Kullanımının Azaltılması Hakkında Yönetmelik"

8 Nisan 2004 tarih ve 25427 sayılı resmi gazetede yayımlanan "Metil Bromür’ün Tarımda Kullanımının Azaltılması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik"

Metil Bromürün Yasaklanması:

MeBr kullanımı **2004 yılında Tütün ve depolanmış ürünlerde, 2007 yılında ise Taşıma öncesi ve karantina amaçlı uygulamalar dışında toprakta kullanımı** tamamen sonlandırılacaktır.

MeBr tüketimi gelişmiş ülkelerde

1999 da % 25 2001 de % 50 2003 de % 70

2005 de % 100

Gelişmekte olan ülkelerde ise

2005 de % 20

2015 de % 100 oranında azaltılacaktır.

Ülkemiz için azaltma takvimi aşağıda verilmiştir.

| Yıllar | Max. Ulusal tüketim (Ton) |
|--------|--|
| 2004 | 279 ton |
| 2005 | 130,6 ton |
| 2006 | 34 ton |
| 2007 | Taşıma öncesi ve karantina amaçlı uygulamalar devam edecektir. |

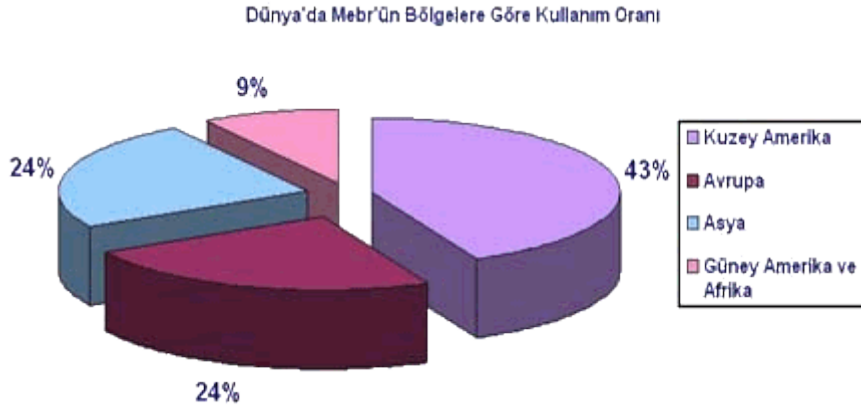
Metil Bromürün Dünyadaki durumu:

Türkiye’de tüketimi 750- 800 ton

Türkiye’de 1997 yılında kullanılan Mebr’ün; % 72’sinin toprak fumigasyonunda

%27’sinin depolanmış ve taze ürünlerin fumigasyonunda,

%0.6’sinin ise karantina amaçlı kullanıldığı belirtilmektedir.



Metil Bromür ile ilgili yürütülen Demonstrasyon projeleri:

MeBr alternatifleri konusunda GKGM tarafından koordinasyonu sağlanan ve tamamı hibe şeklinde Montreal Protokolü Çok Taraflı Fon kaynaklarından karşılanan ve çalışmaları tamamlanan ve oldukça başarılı sonuçlar alınan demonstrasyon projeleri;

- a- "Doğu Akdeniz Bölgesinde Örtü Altı Çilek, Biber ve Patlıcan ve Aydın İlinde Çilek Yetiştiriciliğinde Metil Bromür'e Alternatif Uygulamaların Geliştirilmesi" isimli proje,
- b- "Domates, Hıyar ve Karanfilde Örtü Altı Yetiştiriciliğinde Metil Bromür'e Alternatif Uygulamalar" isimli proje,
- c- "Kuru İncir Sektöründe Metil Bromürün Kullanımdan Kaldırılması" isimli projedir.

Diğer Projeler:

- a- Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen "Kurumsal Güçlendirme Projesi" dir.
- b- Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü koordinatörlüğünde, **Muğla, Mersin, İzmir, Isparta, Antalya ve Adana İl Müdürlükleri, Çukurova Üniversitesi, Adnan Menderes Üniversitesi, Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü katkıları** ile yürütülmekte olan ve Birleşmiş Milletler Sınayi Kalkınma Teşkilatı (UNIDO) tarafından desteklenen Metil Bromür'ün Tarımda toprak uygulaması olarak Domates, Salatalık, patlıcan, süs bitkisi ve karanfilde kullanımını uygulamadan kaldıracak olan " **MeBr'ün Sonlandırılması Projesi** " dir.

01.10.2003 tarihinde protokol yapılarak proje başlatılmış ve proje başarılı bir şekilde devam etmektedir.

Metil Bromüre Alternatif Uygulamalar

- a**-Topraksız Kültür
- b**-Bio Fumigasyon
- c**-Çilek Yetiştiriciliğinde Metil Bromür Alternatifleri
- d**-Solarizasyon
- e**-Yetiştirme Ortamlarında Buhar ile Sterilizasyon
- f**-Çileklerde Kök Hastalıkları
- g**-Toprak Kökenli Patojenler

TOPRAKSIZ KÜLTÜR

Topraksız Kültür Nedir?

Durgun veya akan besin eriyiklerinde, besin eriyiklerince zenginleştirilmiş organik veya inorganik katı ortamlarda bitki yetiştirilmesidir. TbrakkÖkenli bitki hastalık ve zararlıları ile yabancı otlarla mücadelede geniş etkili pir pestisit olan Metil Bromürün kullanımı ozon tabaka.sım inceitici etkisi nederiyle ülkemizde 2008 yılında yasaklanacaktır. Bu yüzden Metil Bromüre alternatif olarak kullanılabilecek uygulamalar üzerinde çok sayıda araştırma yapılmıştır. Topraksız Kültür en önemli alternatiflerden birisi olarak tüm dünyada kabul edilmiştir.

Topraksız Kültürün Ortaya Çıkması ve Yaygınlaşmasının Nedenleri Nelerdir?

- Özellikle sera topraklarında hastalık ve zararlı etmeni birikimi, aşırı ve dengesiz gübre, ilaç kullanımı sonucu toprak yorgunluğu ortaya çıkmaktadır. Erozyon, çoraklaşma ve yapılaşma sonucu tarım alanları gittikçe azalmaktadır.



- Varolan toprak ve su kaynakları ile artan dünya nüfusunun gıda gereksinimini karşılamak gittikçe zorlaşmaktadır.

Bu yüzden birim alandan daha yüksek verim alınmasını sağlayan topraksız tarım dünyada gittikçe yaygınlaşmaktadır.



Topraksız Kültürün Olumsuz Yanları Nelerdir?

- a) ilk tesis maliyeti yüksektir.
 - b) Daha fazla teknik bilgi ister.
 - c) Bitki besleme ve sulamada yapılacak bir hata olumsuz etkisini hemen gösterir.
- Yetiştirme ortamına hastalık etmeni bulaşması halinde hızlı bir şekilde yayılır.

Topraksız Tarım Şekilleri Nelerdir?

Katı Ortam (Substrat) Kültürü:Besin solüsyonu ile Sulanan katı ortamlarda bitki yetiştirilmesidir. Dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır. Ülkemiz çiftçi koşullarında diğer topraksız tarım şekillerine göre uygulanması daha kolaydır. En yaygın iki uygulama şekli vardır:

- Yatak kültürü
- Torba, paket ve saksı kültürü

Ülkemiz, katı ortam kültüründe yetiştirme ortamı olarak kullanılabilecek çok sayıda materyale sahiptir. Pomza, perlit, zeolit, curuf, kurn ve torf en yaygın olarak kullanılanlarıdır. Bu materyaller tek başına ya da birbirleri ile karıştırılarak (pomza+torf vb.) kullanılabilir.



Su Kültürü:Üretimin doğrudan besin solüsyonunda yapılmasıdır. Daha fazla teknik bilgi ister ve yatırım maliyeti yüksektir. iki farklı uygulama şekli vardır.

- Durgun su kültürü
- Besleyici Film Tekniği(NFT)

Topraksız Kültürün Toprakta Yapılan Yetiştiriciliğe Üstünlükleri Nelerdir?

- Daha yüksek verim alınır.
- Daha kaliteli ürün alınır.
- Daha az gübre kullanılır.
- Daha az su kullanılır.
- Bitkiler su ve besin maddesi stresi çekmezler. -Erken ürün alınır.
- Yetiştirme ortamının sterilizasyonu toprağa göre daha kolaydır.
- Yabancı ot kontrolü ve toprak işlemeye gerek yoktur. -Bitki yoğunluğu, ılık etmeni dikkate alınarak toprağa göre daha fazla olabilir.

BİO FUMİGASYON

Metil bromid gerek örtüaltı gerekse açık tarla yetiştiriciliğinde toprak kökenli hastalık ve zararlılara karşı mücadelede en çok kullanılan kimyasallardan birisidir. Ancak MeBr çevre kirliliği ve özellikle ozon tabakasına yaptığı olumsuz etkisinden dolayı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de aşamalı olarak yasaklanacakve200e yılından itibaren cİ.~. toprak ilaçlamasında kullanımına izin verilmeyecektir.

Metil Bromür'ün kullanımı yasaklandıktan sonra örtüaltı yetiştiriciliği yapan üreticilerin mağdur olmaması için, MeBr'in yerine kullanabilecekleri alternatiflerden biride "Bio-fumigasyon" uygulamasıdır.

Sio-fumigasyon, kimyasal olmayan MeBr alternatiflerinin başında gelmektedir. Toprağa uygulanan organik maddelerin parçalanması sonucunda ortaya çıkan gazların ve sıcaklık artışının ortamdaki hastalık ve zararlı etmenlerine karşı toksik (zehir) etki göstermesine bio-fumigasyon denir.

Bio-fumigasyon işlemi nasıl yapılır?

- Uygulama yapılacak sera, topraktaki bir önceki sezondan kalan bitki artıkları temizlendikten sonra sulanmalıdır.
- Toprak tava gelince derin olarak işlenmelidir. Seçilen organik materyal toprağa serilerek bir alet yardımıyla karıştırıldıktan sonra toprak yüzeyi deliksiz, şeffaf ve temiz bir plastik örtü ile kapatılmalıdır. Örtü kenarları daha sonra toprağa iyice gömülmelidir. Örtü malzemesi ile toprak yüzeyi arasında hava keseleri oluşmamasına dikkat edilmelidir.
- Uygulama süresince toprağın nemli kalmasını sağlamak için plastik altına yerleştirilen damla sulama sistemi zaman zaman çalıştırılmalıdır. -Solarizasyon süresinin 4-6 hafta sürmesi yeterli kabul edilmesine rağmen toprağın alt katmanlarında yaşayan hastalık etmenlerine de etki etmesi için, bu süre uzatılması yararlıdır.Bio-fumigasyon işlemi sona erdikten sonra yeni bulaşmaları önlemek için toprak mutlaka yüzeysel olarak işlenmelidir.

Bio-Fumigasyonda Kullanılabileceğimiz Materyaller

- Her türlü hayvan gübreleri (küçük, büyükbaş ve kümes hayvanları)
- Taze tahıl sapları (mısır, buğday, arpa)
- Lahanagiller (yeşil yaprak, sap ve kökleri)

Toprağa organik madde ilavesinin faydaları

- Toprağa ilave edilen organik maddenin ayrışması sırasında çıkan gazlar hastalık ve zararlı etmenlerine karşı zehir etkisi gösterir.
 - Solarizasyonun etkisi artırır.
 - Toprağın kimyasal ve fiziksel özelliklerini iyileştirir (su tutma kapasitesi, su geçirgenliği, havalandırma, toprağın agregat haline gelmesi gibi).
- Toprakta mikrobiyolojik aktivitenin artmasını sağlar.

ÇİLEK YETİŞTİRİCİLİĞİNDE MEBR ALTERNATİFLERİ

Çilek yetiştiriciliğinde sağlıklı ve bol ürün almak ancak methyl bromid alternatiflerinin (MeBr) entegre bir program çerçevesinde ve her üreticinin dikkat etmesi gereken aşağıdaki kültürel işlemlerle birlikte uygulanmasını gerektirmektedir.

1-Hastalıktan arı üretim materyali kullanımı

Temiz fide kullanımı özellikle kök hastalıklarına karşı son derece önemlidir. Fideler sağlıklı bitkilerin bulunduğu üretim alanlarından temin edilmelidir. Çeşit ve hastalıklar açısından temiz olduğu bilinen sertifikalı fide kullanılmalıdır. Temiz fide kullanılmazsa toprak ilaçlaması veya SOLARİZASYON' dan yeterli sonuç alınamayacağı unutulmamalıdır.

2- Tarla Seçimi

Çilek yetiştirmek için seçilen tarla kesinlikle taban suyu yüksek, sulama sonrası suyun birikerek göllendiği ağır toprak yapısına sahip olmamalıdır. Drenajı iyi olmalıdır. Bu tip topraklarda özellikle Phytophthora Kök Çürüklüğü hastalığından zarar görüleceği unutulmamalıdır. Tarla iyi bir hava sirkülasyonunun sağlandığı direkt güneş ışığını alan bir konumda bulunmalıdır. Bu özellikle yağmur ve sulama sonrası meyve ve yeşil aksamın süratle kuruması açısından önemlidir.

Daha önce pamuk, domates, patlıcan, biber, kavun, bamya, nane, krizantem, gül gibi kültür bitkilerinin yetiştirildiği alanların Verticillium solgunluğu açısından riskli olduğu unutulmamalıdır. Mümkünse başta çilek olmak üzere yukarıda adı geçen bitkilerin en az 3-5 yıl yetiştirilmediği bir tarla seçilmelidir. Eğer mümkün değilse toprak ilaçlaması yada en iyisi SOLARİZASYON yapıldıktan sonra çilek tesisi kurulmalıdır.

3-Gübreleme

Gübreleme toprak ve yaprak analizlerine dayalı olarak uygulanmalıdır. Özellikle aşırı azotlu gübrelemeden kaçınılmalıdır. Aşırı azot yaprak aksamını arttırarak havalanmayı engelleyip nemi artıracığından hastalıklar için uygun koşullar yaratacaktır. Ayrıca daha yumuşak meyve oluşumuna neden olduğundan meyveleri hastalıklara karşı duyarlı hale getirecektir.

Kullanılan çiftlik gübresi iyi bir şekilde fermente olmamış ise yabancı ot tohumları taşıyacağından sorun yaratabilir. Eğer çiftlik gübresi kullanılacaksa gübreler nemlendirilip, üzerine şeffaf naylon çekilerek bir süre güneşe maruz bırakıldıktan sonra uygulanmalıdır.



4-Malçlama

Malçlama, meyvelerin toprakla temasını önleyerek pek çok meyve çürüklüğü hastalığını önler. Ayrıca Topalak dışında tüm yabancı otların çıkışını engeller. Çileklerde sıra

aralarının ilaçlama ya da çapalama yoluyla mutlaka yabancı otlardan arındırılmalıdır. Çünkü otların sera içi nemi arttırmakta ve hastalıklar için uygun koşullar yaratmaktadır. Çapa veya elle yolunan otlar kesinlikle sıra aralarında bırakılmamalıdır. Sıra aralarına saman dökülmesi en iyi uygulamalardan biridir. Ancak sıra araları plastik örtü ile örtülmemelidir.

5-Sanitasyon

Çilek bitkilerinde yaşlı yaprakların alınması hem yaprakların yenilenmesi hem de hastalıkların önlenmesi açısından tavsiye edilir. Sağlıklı çilek yetiştiriciliğinde tarlada çalışan işçilerin hastalık görülen tarlalardan el ve ayakkabıları ile hastalığı taşıyabileceğinden, kullanılan alet ve ekipman iyice temizlenmeden başka tarlalara sokulmamalıdır. Özellikle *Verticillium* spp., *Phytophthora* spp, nematod ve yabancı otlar bu yolla bulaşabilmektedir.

6-Solarizasyon

Yaz aylarında nemli toprak yüzeyinin şeffaf plastik bir örtü ile kapatılarak güneş enerjisi ile toprağın ısıtılmasıdır. Toprak kaynaklı hastalık etmeni, nematod ve yabancı otları kontrol altına alabileceği gibi toprak verimliliğini de iyileştiren, hiç bir kalıntı riski taşımayan çevre dostu ve ekonomik bir toprak dezenfeksiyon yöntemidir. Solarizasyon sadece toprakta bulunan zararlı, hastalık etmenleri ve yabancı otları öldürmekle kalmaz, aynı zamanda çilek bitkisinin gelişmesine yardımcı olan ve onları hastalıklara karşı koruyan faydalı mikroorganizmaların toprakta çoğalmasını da sağlar. Bu nedenle iyi bir solarizasyon uygulaması yapılan alanlarda yaklaşık %30-40 oranında bir verim artışı görülür. Çilek yetiştiriciliğinde en iyi SOLARİZASYON yöntemi çilek dikilecek sırtların da hazırlanmasından sonra yapılan uygulamadır.

Uygulama Şekli

- a- Toprak 50-60 cm derinlikte tarla kapasitesinde olacak şekilde iyice sulanmalı.
- b- Tarla en az 30-40 cm derinliğe kadar iyice işlenmeli.
- c- Çilek dikilecek şekilde masuralar hazırlanmalı ve damlama boruları erleştirilmelidir,
 - Masura yanlarının otlanmaması açısından mümkünse masuralar Kuzey-Güney yönünde yapılmalıdır.
 - Masuralar bir yandan yapılırken toprak tavı kaçmadan hemen üzeri plastik örtü ile kapatılmalıdır.
 - Solarizasyon boyunca toprak yüzeyinin nemli kalması için masuraların ortasına damlama boruları döşenmelidir.
- d- Yüzey şeffaf plastik örtü ile kapatılırken plastik örtünün ek yerleri üst üste gelecek şekilde yerleştirilmeli ve açıkta toprak kalmamasına dikkat edilmelidir (Şekil 1).Plastik örtü kenarları mutlaka toprakla kapatılarak havayla teması kesilmelidir.
- e- Solarizasyon boyunca toprak yüzeyi kurursa sabah çok erken saatlerde damlama sulama çalıştırılmalıdır. Kesinlikle günün sıcak saatlerinde su verilmemelidir.
- f- İyi bir solarizasyon için toprak en az 4 -6 hafta süreyle kapatılmalıdır. Temmuz ve Ağustos 'ta mümkün olduğu kadar uzun süre solarizasyon yapılmasıyla en iyi sonuç alınır.
- g- Plastik örtü 0.1 mm kalınlıkta, güneş ışınlarına karşı dayanabilmesi için UV katkılı olmalıdır. Yırtık olmamak koşuluyla eski örtü naylon u da kullanılabilir.

7- Toprak ilaçlamaları

Dazomet; Toprak kaynaklı hastalık etmeni, nematod ve yabancı otlara karşı kullanılan, nemli toprakta sıcaklıkla gaz haline geçerek etkili olan ülkemizde Basamid adıyla ruhsatlı granül formda bir toprak dezenfektanıdır. Çilek ekim alanlarında uygulanışı:

- Tarla ilaç uygulamasından en az 15 gün önce 30-40 cm derinlikte iyice işlenmeli ve tarla kapasitesinde olacak şekilde sulanır.
- Toprak tava gelince ilaç önerilen dozda bir aletle toprağa uygulanır (Şekil 2). İlaçlamadan hemen sonra toprak rotavatör ile 15 cm derinliğe kadar iyice karıştırılır (Şekil 3).
- ilaç uygulamasından sonra toprak yüzeyi 0.1 mm kalınlıkta plastik örtü ile kaplanıp örtü kenarları toprakla sıkıca kapatılır.
- 10-14 gün sonra plastik örtü kaldırılır.

Metam Sodium

Toprak kaynaklı hastalık etmeni, nematod ve yabancı otlara etkili olabilen geniş spektrumlu sıvı formülasyonda bir toprak fümigantıdır. Sulama sistemiyle kolaylıkla toprağa uygulanabilir. Çilek ekim alanlarında uygulanışı:

- Tarla ilaç uygulamasından en az 15 gün önce 30-40 cm derinlikte iyice işlenmeli ve tarla kapasitesinde olacak şekilde iyice sulanmalıdır. Toprak tava gelince masuralar oluşturulup damlama boruları döşenir.
- Toprak yüzeyi 0.1 mm kalınlığında plastik örtü ile kaplanır ve örtü kenarları toprakla sıkıca kapatılır. Toprak suya doyuncaya kadar damlama sulama sistemi çalıştırılır.
- Toprak suya doyduktan sonra fumigant damlama sulama sistemiyle (Şekil 4) veya uygun bir ekipman ile önerilen dozda toprağa uygulanır. 10-14 gün sonra plastik örtü kaldırılır.
- Solarizasyon için yeterli zamanı olmayan üreticiler 15 günlük sırta solarizasyon ve yarı dozda metam sodium uygulayabilir.



Metam sodium' un damlama sulama sistemine verilmesi

SOLARİZASYON

Solarizasyon Uygulaması Nasıl Yapılır

Uygulama yapılacak olan alan, önce 30-40 cm derinliğe kadar işlenmeli, kesekleri kırılmalı sonra tesviyesi yapılmalıdır.

Isının iletkenliğini i artırmak amacıyla toprak 40-50 cm derinliğe kadar karık, salma, yağmurlama veya damla sulama sistemlerinden biriyle doyum noktasına kadar sulanmalıdır.



Sulanan toprak tava gelince sürülür

Toprak tava gelince düzgün bir yüzey oluşturulmalı, 0,025 0.1 mm kalınlığında deliksiz, şeffaf plastik örtü ile kapatılmalıdır. Bu sırada toprak ve örtü arasında, hava keseleri oluşmamasına, örtünün gergin durmasına ve toprak yüzeyinin örtü ile temasının sağlanmasına özen gösterilmelidir. Örtü kenarları, önceden açılmış 15-20 cm derinliğindeki karıklar içine iyice gömülmelidir.



DİKKAT:

Örtü siyah değil, ışığı geçirgen yani şeffaf olacaktır.



Toprağın yüzeyi düzeltilerek kimyasal ilaç toprak yüzeyine yayılır.

Uygulama süresince toprağın nemli kalması önemlidir. Örtü kenarları iyi kapatıldığında toprağın yapısına da bağlı olarak uygulama süresince toprak nemini koruyabilir. Toprak nemini kaybederse örtülerin altında bırakılan damla sulama sistemi çalıştırılmalıdır.



Kimyasal ilaç toprağa karıştırılır.



DİKKAT:

Örtülü kaldığı sürece toprağın nemli kalması sağlanmalıdır. Aksi takdirde yapılan işlem sonuc beklenemez.

Uygulama süresi, genellikle 4-6 hafta olmakla birlikte, sıcağa dayanıklı olan veya toprağın derinliklerinde yaşayabilen bazı hastalık etmenlerine karşı etkinin arttırılması için, süre 8-10 hafta kadar uzatılabilir ya da bazı kimyasalların düşük veya yarı dozu uygulanarak iki yöntem kombine edilebilir.



Solarizasyon süresince toprağı nemli tutmak için damlama sulama boruları döşenir.

Uygulama sona erdikten sonra, kısmen sterilize edilmiş olan topraklar mikroorganizmalar yönünden zayıflamaları nedeniyle yeni bulaşmalara karşı çok duyarlı olduklarından, diğer alanlardan taşınacak toprak, su ve bulaşık fidelerle tekrar bulaşmaması için gerekli özen gösterilmelidir.



DİKKAT:

Solarize olmuş toprakların tekrar bulaşmaması için gerekli titizlik gösterilmelidir.



Solarizasyon uygulamasından sonra toprak 15 cm'den derin işlenmemelidir. Bu nedenle çilek gibi sırta dikim yapılan alanda önce sırtlar hazırlanmalı, sonra solarizasyon uygulanmalıdır.



DİKKAT :



Solarizasyondan sonra toprak derin işlenmemelidir.



Sırta Solarizasyon

YETİŞTİRME ORTAMLARININ BUHAR İLE STERİLİZASYONU

BUHAR NASIL ETKİ EDER?

Buhar uygulaması ile toprak patojenleri, enzim aktiviteleri sona erdirilerek etkili bir şekilde öldürülür.

SICAKLIK VE SÜRESİ NE OLMALIDIR?

Toprakta etkili bir buhar uygulaması için, toprak sıcaklığının 30 dakika süre ile en az 70 °C ulaşması gerekmektedir. 70 °C sıcaklığın altında toprak kökenli bir çok patojenin ölmesi mümkün olmamaktadır. Ayrıca sterilizasyon işlemi sonrası toprağın yeniden haştalık etmenleri ile bulaşmasına karşı her türlü önlem alınmalıdır.

UYGULAMADA TOPRAK NEMİNİN ÖNEMİ?

Buharla steril edilecek ortam özellikle NEMli olmalıdır, ortam neminin hacimsel ölçüyle genellikle % 15 . (toprak tava) olması uygun kabul edilir.

BASINÇ NE OLMALIDIR?

Toprak sterilizasyonu işlemi için yüksek basınçlı buhara gerek yoktur. 0.7-1.0 bar basınç yeterlidir. Buhar üretiminde, genellikle özel portatif buhar kazanları kullanılmaktadır. Sıcak sulu kalorifer düzenleriyle ısıtılan seralarda, sıcak su kazanı da uygun yapıya sahipse buhar kazanı olarak kullanılabilir.

BUHAR MAKİNALARININ FİYATLARI NEDİR?

Büyük çaptaki buhar kazanlarının maliyeti 150.000 \$ üzerinde bulunmaktadır.Bu nedenle bu uygulamalarda daha çok ortak kullanım ve kiralama güncelliğini korumaktadır.

EN ÇOK KULLANILAN BUHAR UYGULAMALARI



ÖRTÜALTI BUHAR UYGULAMASI



DELİKLİ BORULAR İLE BUHAR UYGULAMASI

NEGATİF BASINÇLI BUHAR UYGULAMASI

| Metod | Etkinlik | Yakıt Tüketimi | Üretici tercihi | Uygunluk |
|-------------------|----------|----------------|-----------------|---------------------|
| Buhar Çatısı | ++ | 2.2-3.1 | Ara sıra | Küçük alanlar |
| Buhar enjeksiyonu | ++ | 3.1-4.1 | Seyrek | Açık tarla |
| Örtü altı | + | 6.1 | Yaygın | Killi |
| Delikli boru | ++ | 5.2 | Seyrek | Kum ve org.ağırıklı |
| Negatif basınçlı | +++ | 3.5 | Yaygın | Bütün topraklar |

* Motorin ısı değeri 10200 kcal

BUHAR GEREKSİNİMİ NEDİR?

18 °C sıcaklığındaki 1 m³ toprağın (%15 nemli) dezenfekte amacıyla sıcaklığını 82 °C çıkarmak için %50 çalışma veriminde yaklaşık olarak 200000 kj ısı enerjisine ihtiyaç vardır.

180C -200000 Kj 82 °C

Bu miktar toprak yaklaşık olarak 3 m² yetiştirme ortamına karşılık gelmektedir.100 °C deki 1 kg buhar, yoğunlaşarak 100 °C su olduğunda 2257 kj enerji açığa çıkarır. Eğer 800C de sterilizasyon yapılacaksa 200C lik soğuma sırasında da ek olarak 83,8 kj ısı ortama verilmiş olur.

Bu yaklaşımla düşünüldüğünde %50 çalışma verimliliğinde 1 m³ yetiştirme ortamı için 85 kg BUHAR gerektiği söylenebilir.

200000 = 85 kg buhar

2341

BUHAR UYGULAMASININ EKONOMİSİ

Buhar sterilizasyonu birçok ürün için methyl bromide alternatif çalışmalarda ekonomik olarak uygulanabilmektedir.

Toprağın buhar ile sterilizasyonunda yapılan maliyet hesaplamaların da toprak hacmi, nüfuz etme kabiliyeti, toprak ısı değişim etkinliği, buhar kazanı etkinliği, birim alan için gerekli yakıt miktarı ve kullanılan suyun parasal değeri göz önüne alınmaktadır.

Tablo 2 de Toprakta (0,1 ha) ve Topraksız Yetiştiricilikte (1 ha) Buhar ile Sterilizasyon İçin Yaklaşık Yakıt Giderleri

Tablo 2. Yaklaşık Yakıt Giderleri

| YETİŞTİRME ORTAMI (30 cm) | | | MOTORİN KULLANIMI (kg) | |
|---------------------------|----------------|-------|------------------------|--------|
| | | BUHAR | | |
| m ² | m ³ | (kg) | 80/100 | 20/100 |
| 3 | 1 | 85 | 4.7 | 5.3 |
| 1000 | 300 | 25500 | 1410 | 1560 |
| TOPRAKSIZ YETİŞTİRİCİLİK | | | | |
| 1000 | 15.4 | 1309 | 72.4 | 80 |

ÇİLEKLERDE KÖK HASTALIKLARI

Aydın ili Sultanhisar ve Atça ilçelerinde çilek alanlarında yapılan çalışmalar en önemli kök hastalıklarının Phytophthora Kök Çürüklüğü, Rhizoctonia Kök Çürüklüğü ve Verticillium Solgunluğu olduğunu göstermiştir.

Phytophthora Kök Çürüklüğü

Bu hastalığa Phytophthora cactorum adı verilen fungus neden olmaktadır. Hastalığın belirtileri kök ve meyvelerde görülür. Hastalık çoğunlukla bitkinin üst kısımlarından başlar ve köklere doğru ilerler. Bazı durumlarda kollarda yeni köklenen genç çilek bitkilerinden de başlayabilir.

Meyveler gelişmelerinin bütün devrelerinde hastalığa yakalanabilir. Hastalanan yeşil meyveler sertleşir, suyunu kaybederek büzüşür, derimsi bir görünüm alır ve kahverengileşerek sapla birlikte kurur (Şekil 1).



Şekil 1. Çileklerde Phytophthora Kök Çürüklüğü



Şekil 2. Olgun çilek meyvelerinde Phytophthora Çürüklüğü

Meyveler gelişmelerinin bütün devrelerinde hastalığa yakalanabilir. Hastalanan yeşil meyveler sertleşir, suyunu kaybederek büzüşür, derimsi bir görünüm alır ve kahverengileşerek sapla birlikte kurur (Şekil 1)

Hastalanan olgun meyvelerde renk ağarır ve meyve giderek leylak renginden mora kadar değişen tonlarda renklenerek yumuşar (Şekil 2). Bu tür meyvelerin tadı acıdır. Hastalanan çilek bitkileri aniden solar ve renkleri mavimsi yeşile döner. Solgunluk süratle tüm bitkiye yayılır ve bitki bir kaç gün içinde ölür.

Phytophthora Kök Çürüklüğü hastalığı genellikle bitkinin üst kısımlarından başlamakta ve köke doğru ilerlemektedir. Bazı durumlarda kollardan da hastalık başlayabilmektedir. Bu hastalığın bulunduğu tarlalardan alınan fideler kullanılırsa ertesi yıl dikim sonrasında gelişmeyen fideler nedeniyle yer yer boşluklar ortaya çıkabilir. Phytophthora cactorum toprakta yaşayan bir fungustur. Bitkileri hareketli sporları (zoospor) ile serbest suyun varlığında hastalanır. Bu nedenle hastalık örtü altında yetiştirilen çileklerde sırtların örtü naylonuna bakan kısımlarında daha çok görülmektedir.

Hastalık için ılık ve nemli havalar ideal koşullardır. Özellikle iyi drenajı olmayan taban suyu yüksek tarlalarda daha fazla görülür. Özellikle dikim sonrası sulama düzeni çok önemlidir. Ayrıca 13 saatten daha az gün uzunluğu hastalığı teşvik eder. Hastalığa karşı en iyi mücadele temiz fide kullanımı, iyi bir drenaj ve fideleri uygun bir fungusit solüsyonuna bandırarak dikmek alınması gereken önlemlerdir. Daha önce çilek yetiştirilen bir alanda yine çilek dikimi yapılacaksa mutlaka SOLARİZASYON uygulanmalıdır.

TOPRAK KÖKENLİ BİTKİ PATOJENLERİ

I. SEBZELERDE BEYAZ ÇÜRÜKLÜK HASTALIĞI (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Hastalık bitkinin özellikle kökboğazında, kökboğazına yakın yerlerde ve daha yukarı kısımlarında, uç alma yerlerinde pamuğa benzer beyaz bir kuf tabakası oluşturur. Hastalanan yerde yumuşak çürüklük olur, bitki salar ve ölür. Zamanla bitkinin hastalığa yakalanan yerinde, sapın iç kısmında hastalık etmeninin siyah renkli, küçük, düzensiz şekilli, oldukça sert, dayanıklı yapılan meydana gelir.

Hastalığı yapan fungus yıldan yıla ölü veya canlı dokular içinde ve yaygın olarak yukarıda sözü edilen dayanıklı yapılar yoluyla geçer.

Hastalık seralarda yetiştirilen, domates, salatalık, patlıcan, biber, marul, fasulye vb. pek çok sebze de görülür.



Patlıcanda beyaz çürüklük hastalığı (*Sclerotinia sclerotiorum*)

MÜCADELESİ:

Bu hastalıkla mücadelede kültürel önlemler önemlidir.

1. Seralarda iyi bir havalandırma yapılmalı ve aşırı neme engel olunmalıdır.
2. Fazla sulamadan ve sık dikimden kaçınılmalıdır.
3. Hasattan sonra bitkiler sökülüp, imha edilmeli, fungusun dayanıklı yapılarının toprağa karışması önlenmelidir
4. Sağlıklı ve kuvvetli bitki elde etmek amacıyla dengeli gübreleme yapılmalıdır.

II. SEBZELERDE GRİ KÜF HASTALIĞI (*Botrytis cinerea*)

Hastalık bitkinin Yaprak, meyve, çiçek ve gövdesinde belirtiler oluşturur. Belirtiler önce haşlanmış gibi bir doku yumuşaması şeklinde başlar, daha sonra fungus hasta bölge üzerinde gri renkli küf örtüsü meydana getirir.

Bu fungusun konukçuları, kışı geçirişi ve mücadelesi beyaz çürüklük hastalığında olduğu gibidir.



III. SEBZELERDE SOLGUNLUK VE KÖK ÇÜRÜKLÜĞÜ HASTALIKLARI (*Fusarium spp.*, *Verticillium spp.*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium spp.*, *Phytophthora capsici*)

Solgunluk hastalığının belirtileri alt yapraklardan başlayarak üst yapraklara doğru ilerleyen solma ve pörsüme şeklindedir. Bitkinin odunsu gövde dokusunun rengi bozulur, kahverengileşir. Zamanla bitki tümüyle salar ve ölür.

Genç fidelerde çökertene neden olan bazı funguslar daha yaşlı bitkilerde, bitkinin meyve ile yüklü olduğu dönemde kök boğazında meydana gelen yara veya yanıklık sonucu solma, kuruma ve sonuçta ölüme yol açarlar. Sıcak, nemli havalar hastalık gelişimini teşvik eder. Bu funguslar toprakta yaşarlar.

Hastalık, seralarda yetiştirilen domates, salatalık ve patlıcanda önemli verim kayıplarına neden olmaktadır.

Seralarda özellikle salatalıklarda görülen kök çatlama ları da toprak funguslarının neden oldu ğu bir hastalıktır.



Kavunda kök çürüklü ğü (*Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani*)

MÜCADELESİ :

Bu hastalıklarla mücadele de öncelikle Kültürel önlemlere önem verilmelidir

1. Dayanıklı çeşitler yetiştirilmelidir.
2. Karık üstü ne dikim yapılmalı. sulama, suyunun kökboğazı çevresinde birikmesi önlenmelidir.
3. Dengeli gübreleme ve iyi bakım yapılmalıdır

4. Sulama suyu temiz olmalıdır

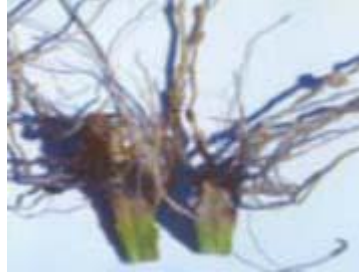
5. Tarlanın veya seranın tesviye ve drenajı iyi yapılmalıdır. 6. Tarlada kalan bitki artıkları toplanıp, yakılmalıdır

7. Yabancı otlar temizlenmelidir.

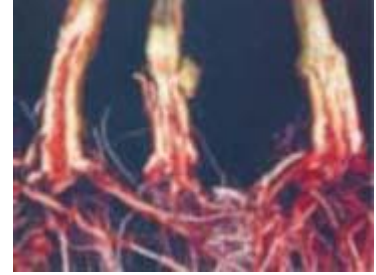
8. Hastalığın daha önce oldu ğu yerlerde dikimden önce sera topra ğı ve fidelik ilaçlanmalı, ekim nöbeti uygulanmalıdır.



Biberde kök çürüklü ğü (*Fusarium* spp.)



Domates de solgunluk hastalığı (*Fusarium oxysporum* f.sp *Iycopersici*)



Domatesde kök ve kökboğazı çürüklü ğü (*Fusarium oxysporum* *radicis-Iycopersici*)