



T.C.

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

MUZ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE NEMATOD MÜCADELESİ



Adana, 2016



Bu broşür, TÜBİTAK-1130473 No’lu ‘Akdeniz Bölgesi Muz Alanlarında Önemli Bitki Paraziti Nematodların Yaygınlığı, Popülasyon Dalgalanması Ve Zarar Durumlarının Belirlenmesi’ isimli Projenin bir çıktısıdır.

Hazırlayanlar:

Dr. Adem ÖZARSLANDAN

Dilek DİNÇER

Mustafa ÜNLÜ

Adana, 2016

GİRİŞ

Muz alanlarında nematodlar ana zararlı konumundadırlar. Ülkemizde muz alanlarında spiral nematodu (*Helicotylenchus multicinctus* Cobb, 1893 ve kök ur nematodları (*Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) ve *M. javanica* (Treub, 1885)) sorun olmaktadır. Spiral nematod bitki köklerinde yüzeysel kırmızımsı kahverenginden siyaha değişen renklerde lezyonlar oluşturmaktadır. Morumsu siyah lezyonlar kökte veya rizomda görülebilmekte ve kökteki lezyonlar birleşerek tüm kökü öldürebilmektedir(Şekil 1, 2). Kök ur nematodları ise ana ve ikincil köklerde ur oluşturmakta belirtileri düzensiz şişkinlikler şeklinde olmaktadır(Şekil 3). Fakat kalın etli birincil köklerde ur oluşumu her zaman görülmemektedir. Nematodlar bitkinin kök vermesini engellemekte ve kök hacminin azalmasına neden olmaktadır. Nematodların doğrudan zararı yanında dolaylı olarakta beslendiği alanlardan fungal hastalıklar (*Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp.)

giriş yaparak bitki kökünün ölmesine neden olmaktadırlar. Nematodların muz bitkisinin köklerinde oluşturdukları zarardan dolayı bitkilerin yeterli besin ve su alımı engellenmektedir. Dolayısıyla bitkide kök kuvvetli gelişemediği için yıkılmalar görülmekte, bitkide bodurluk, gövdede incelme, yapraklarda sarılık, yaprak sayısı ve büyüklüğünde azalma, geç çiçeklenme, hasatta gecikme, ürün döngüsünde uzama, hevenk ağırlığında azalma, meyve iriliği ve ağırlığının düşmesi gibi belirtiler görülmekte ve önemli verim kayıplarına yol açmaktadırlar. Nematod zararı sonucu bitkide yapraklar üst üste çıkar ve bitkide yığma görülür(Şekil 4). Bu bitkilerde ya çiçeklenme olmaz veya az ürün verdikleri görülür. Nematodlar aynı zamanda meyvenin pazarlanamamasına veya pazar değerinin düşmesine neden olurlar.



Şekil 1. Muz köklerinde spiral nematod zararı



Şekil 2. Muz köklerinde spiral nematod zararı



Şekil 3. Muz kökünde kök ur nematodu zararı



Şekil 4. Nematod zararı sonucu yaprakları üst üste çıkmış bitkiler(yığma)

Muz Seralarında Nematodlar İle Mücadele:

- ◆ Sera içerisinde münavebe yapılmalıdır. Bunun için 3 yılda bir doku kültüründe üretilmiş yeni fidan sıra aralarına dikilmelidir.
- ◆ Nematodla bulaşık fidanlar ile bahçe tesisisi yapılmamalıdır. Nematodlu bitkiler düzensiz gelişir. Yeni alanlara nematodlar bulaştırıldığında temizlemek imkânsızdır.
- ◆ Gece sıcaklığının 10°C 'nin ve gündüz 22°C 'nin, günlük ortalama sıcaklığın 15°C 'nin üzerinde olduğu dönemde Mart ayında ilk ilaçlama yapılmalıdır. Hava­ların soğuk ve bulutlu

olduğu dönemde ilaçlama önerilmez. Bu dönemi yakalayamayan üreticiler Nisan ayının ilk haftası ilaçlama yapabilir. İkinci ilaçlama Mayıs ayının ilk haftası yapılmalıdır. Her ilaçlamadan 4-5 gün sonra iyi gübreleme yapılmalıdır. Aksi durumda ilalamalardan fayda sağlanmayabilir. Bitki yığma yaptıktan sonra Haziran ayı ve sonrasında yapılan ilaçlama etkili olmamaktadır.

◆ Yığma olan seralarda Nisan, Mayıs, Haziran ve Ağustos aylarında ilaçlama yapılmalıdır. Bitki gelişiminin normal olduğu seralarda Nisan ve Mayıs ayında olmak üzere iki ilaçlama yeterlidir. Temmuz ayında oluğan hevenkler Ağustos ayında ilaçlama yapılmadığında nematod zararından dolayı hasat ertesine kayabilmektedir. Bundan dolayı kökler kontrol edilerek gerekliyse Ağustos ayında ilaçlama önerilmelidir.

◆ Ağustos ayında ilaçlama yapılmaz ise bitki kökleri öldüğü ve verilen gübreleri alacak sağlıklı kök olmadığı için bitki hevenkleri (Ekim –Aralık) dolduramamaktadır.

◆ Sera içi sıcaklığının 36  C üstüne çıkmaması sağlanmalıdır. Nisan ayının ilk yarısında sera üstüne gölge tozu atılmalı, sera

içi sıcaklığı 40 °C üstünde olduğu dönemde yaprak kenarları yanmakta, bitki iyi gelişemediğinden nematod zararı daha fazla olmaktadır.

◆ İyi yanmış hayvan gübresi ağacın 0-40 cm çevresine dökülerek toprağa karıştırılmalıdır. Bu uygulama ile nematod popülasyonu düşer, bitkinin iyi kök vermesi sağlanır.

◆ Gece sıcaklığı 20 °C olduktan sonra havalandırmaların kapanmasına gerek yoktur. Havaaların serin olduğu dönemde seraların havalanması erken kapatılarak ısıнын daha fazla muhafaza edilmesi sağlanabilir.

◆ Serada bitkilerin erken döneminde akşam saatlerinde sulama yapılmalıdır. Sabah sulama yapıldığında göbeklerinde su birikmekte öğleyin yüksek sıcaklıkta suyun ısınmasından dolayı bitkiye zarar vermektedir. Nisan ayından itibaren bitki boyu 2 metre olduktan sonra sabah ve akşam 10 dk sisleme yapılmalıdır.

◆ Oyma fidan yapılmalıdır. Mart –Nisan aylarında fidan ayarı yapılarak bitkinin dibinden bitişik ve yüzeye yakın olan yerden 1 adet fidan bırakılır. Bu fidan Temmuz ayının 2. haftasında

oyularak anadan uzak yeni fidan geliştirilir. Bu yeni gelişen fidana oyma fidan denilmektedir. Gelecek yıl meyve verecek yavru fidan ana bitkiden ne kadar uzakta olursa o kadar daha iyi kök verir. Bitki gelişimi ve verimi daha yüksek olur. Temmuz ayının sonunda elde edilen oyma fidan Haziran ayında bırakılan fidandan daha kaliteli olmaktadır. Bunun nedeni ana bitkiden uzaklaştıkça nematod popülasyonunun düşmesidir. Nematod popülasyonu en yoğun gövdenin 0-20 cm çevresindedir. Her yıl oyma fidan yapılarak ana bitkiden uzaklaşmakta ve devamlı nematod popülasyonunu düşürmeye gidilmektedir.

Serada Çift Verim

Serada sıra araları güneş görecekteki şekilde ayarlanır. Yaklaşık 180 ağaçtan 60-70 muz ağacında çift verim alınabilir. Mart-Nisan aylarında ana bitkinin sağında ve solunda 2 fidan bırakılır(Şekil 5, Şekil 6). Biri Temmuz ayının 2. haftası oyularak oyma fidan yapılır(Şekil 7). Diğer fidan ise Eylül-Ekim aylarında hevenk oluşturur. Gelecek yılın Nisan ayında hasat bitirilmiş olunur. Çift ürün sistemi nematod ile mücadele yapıldığı zaman başarılı olmaktadır. Nematod ile mücadele yapılmadığında ana bitkiden dahi istenilen ürün

alınamamaktadır. Oyma yapılarak elde edilen fidanın gelişimi iyi olup, gelecek yıl ürünün kaliteli ve verimli olacağını göstermektedir(Şekil 8, Şekil 9).

Serada Oyma Fidan Yapımı



Şekil 5. Mart Nisan aylarında fidan ayarı yapılarak yüzeye yakın tek veya çift bırakılan rizomlar



Şekil 6. Temmuz ayında oyma yapılacak ve çift ürün alınacak fidanlar

Mart Nisan ayında bırakılan fidanlardan biri Temmuz ayında oyularak yeni fidan yapılacaktır. Diğer 2. fidandan ise Eylül ekim aylarında çiçeklenmesi sağlanarak 2. Ürün alınacaktır (Şekil 6).



Şekil 7. Bir yıl sonra ürün alınacak oymadan elde edilen fidanlar



Şekil 8. Temmuz ayında oyma yapılarak elde edilen fidanlar



Şekil 9. Temmuz ayında oyma yapılarak elde edilen fidanlar

Gelecek yıl ürün verecek olan oymadan elde edilen fidan kök gelişimi ana bitkiye en uzak kısımdan kök geliştirir. Anadan uzaklaştıkça nematod popülasyonu düşmekte ve kök gelişmesi daha iyi olmaktadır (Şekil 9).



Şekil 10. Kasım ayı sonunda hasadı bitmiş sera ve oyma yapılarak elde edilmiş yeni fidanlar

Bu serada münavebe sistemi uygulanmış olup, üst plastik yeni, hayvan gübresi kullanılmış, nematisit uygulaması yapılmıştır. Ürün hasadı Kasım ayı içerisinde bitirilmiştir (Şekil 10).



Şekil 11. Nematod sorunu olan seralarda iyi gelişemeyen fidanlar



Şekil 12. Nematod sorunu olan seralarda iyi gelişemeyen fidanlar

Fidan ayarı Haziran ayında yapılmış ve nematod zararından dolayı fidanları iyi gelişmemiştir (Şekil 11, 12). Gelecek yıl iyi ürün alınamayacağını göstermektedir. Nematod sorunu olan bu tür seralarda sıra aralarına Haziran sonu Temmuz ayı başlarında doku kültürü ile elde edilen yeni fidanlar ile araya dikim yapılmalıdır. Yeni dikilen fidanlar aynı sıraya değil, sıra aralarına dikilmelidir. Sera otsuz olmalı ve nematod ilacı verildikten sonra fidanlar dikilmelidir.

Serada Nematisit Uygulaması

Devamlı ürün kesilen veya hasada 70-80 gün kalan sürede sistemik nematisit ilaçlar uygulanmamalıdır. İlaçlamalar Mart ayında soğuk günlerde uygulanmamalıdır. Gece sıcaklığı 10 °C ve üzerinde, gündüz sıcaklığı 22 °C ve üzerinde olduğu ortalama sıcaklığın ise 15 °C'nin üzerinde olduğu dönemde ilk ilaçlama yapılmalıdır. Üreticiler Mart ayında güneşli günleri yakalayamaz ise Nisan ayının ilk haftasında ilaçlama yapabilirler. Mayıs ve Haziran ayının ilk haftası, Ağustos ayının ortalarında ilaçlama yapmaları gerekmektedir. Ağustos ayında ilaçlama yapılmaz ise bitki kökleri ölmekte ve verilen gübreleri alacak sağlıklı kök olmadığı için bitki hevenkleri Ekim –Aralık

aylarında dolduramamaktadır. Fenamiphos etkili maddeli ilaç serada sislemeden 3.5-4.5 L/da, Etoprofos etkili maddeli ilaç ise sislemeden 2-3 L/da dozunda etkilidir. Yılda sadece bir ay içerisinde Etoprofos ilaç 3 hafta arka arkaya uygulanacak ise 1.5 L/da olarak uygulanması yeterlidir. Ekim Aralık ayında hasadı bitirmek isteyen ve çift ürün alınan seralarda ilaçlama yapılmalıdır. İlaçlamalardan 4-5 gün sonra iyi gübreleme yapılmalıdır.

Açık Alan Muz Yetiştiriciliğinde Nematod Mücadelesi

- Münavebe sistemi uygulanmalıdır. 3-4 yılda bir sıra aralarına yeni doku kültüründen elde edilen muz fidanları dikilmelidir. Bitkiyi besleyen kökler gövdenin 0-40cm çevresindedir. Bu kısımlara gübrenin ulaşmasını sağlamak amacıyla damlama boruları bitkinin sağından ve solundan olmak üzere iki adet döşenmelidir. Aksi takdirde daha fazla döşenen damlama boruları verilen gübrelerin boşa gitmesine neden olmaktadır.
- Hayvan gübresi kullanılmalıdır. Ekim ayının ilk haftasında hayvan gübresi ocaklara dökülmelidir. Bu gübre kök sistemini sıcak tuttuğundan bitki gelişimi

devam etmekte ve bitkiyi besleyecek yeni kökler oluşturmaktadır. Bitkilerin besin alımına yardımcı olduğu için hevenklerin doldurulmasına olumlu etkisi vardır. Hayvan gübresi kışın soğuk havalarda yavru bitkilerin donmasını engellemektedir. Bahar aylarında bu gübrenin fazlası toplanarak geri alınmakta ve geri kalanı bitkinin kök çevresine toprağa karıştırılmalıdır. Hayvan gübresi bitkinin güçlü kök vermesini sağlamakta ve kök çevresindeki nematod popülasyonunu da düşürmektedir.

- Oyma fidan yapılmalıdır. Oyma fidan için Nisan ayında kök çevresinde bırakılan 1 adet fidan Mayıs aylarının sonunda düz kesilmeli ve içerisi oyulmamalıdır. Rizomun kalınlaşması sağlandıktan sonra Haziran ayının sonunda oyma yapılmalıdır.
- Açık alanda hayvan gübresi ve oyma fidan birlikte çok iyi sonuç vermektedir.
- Açık alanda şeffaf plastik yerine siyah malç kullanılmalıdır. Şeffaf plastik örtü altında suyun sıcaklığı yükselir ve bitkin kök sisteminin ölmesine neden olur. Şeffaf plastik altından çıkan sıcak hava bitki gövdesine

de zarar vermektedir (Şekil 13). Siyah plastik örtü ise kökleri yakmaz. Yüzeysel kök oluşumunu artırır. Hastalık gelişimini azaltır. Toprakta su ve gübrelerin buharlaşmasını engeller ve gübre alımını arttırır. İlkbahar ve sonbahar aylarında kök kısmını sıcak tuttuğundan bitkinin çalışmasını teşvik etmektedir. Ekim-Aralık döneminde bitkileri besleyecek yeterli kök olmadığı için bitki hevenkleri dolduramamakta, parmaklar küçük kalmaktadır. Verilen gübreler boşa gitmektedir. Siyah malç altında bitkiyi besleyecek güçlü kök oluşumu vardır. Bu kökler bitkiyi beslediği için hevenkler daha uzun ve daha ağır olmakta ve hasatta da erkencilik sağlamaktadır. Toprakta besin alımını ve toprak yapısını geliştirdiğinden fungal hastalıkları azaltmaktadır. Toprakta suyun buharlaşmasını engelleyerek toprak nemini korumaktadır. Yazın aşırı sıcak olduğu dönemlerde doğrudan güneş ışığına maruz kalmayı engelleyerek toprağı serin tutmaktadır (Şekil 14).



Şekil 13. Açık alan muz bahçelerinde şeffaf plastik uygulaması (YANLIŞ UYGULAMA)



Şekil 14. Açık alan muz bahçelerinde siyah malç uygulaması (DOĞRU UYGULAMA)



Şekil 15. Siyah plastiği delip yukarı çıkabilen fidanlar

Yeni çıkan muz fidanları siyah malı delip yukarı çıkabilmektedir. Fidanlarda herhangi bir zarar olmamaktadır (ekil 15).



Şekil 16. Açık alanda rizomun kalınlaşması için düz kesilen fidanlar



Şekil 17. Açık alanda rizomun kalınlaşması için düz kesilen fidanlar



Şekil 18. Serada rizomun kalınlaşması için düz kesilmiş fidanlar

Açık alanda oyma fidan yapmadan önce düz kesilip rizomun kalınlaşması sağlanmaktadır (Şekil 16, 17, 18). Gövde ince iken fidan oyulursa kurur yeni fidan oluşmaz. Mayıs ayı

içerisinde kesilip rizom kalınlaşması sağlandıktan sonra Haziran sonunda açık alanda oyma fidan yapılmaktadır.



Şekil 19. Hayvan gübresi kök hacminin artmasını sağlamaktadır.

Hayvan gübresini toprağa karıştırmak gerekir. Hayvan gübresi toprağa karıştırılmayıp yüzeysel bırakıldığında nemini kaybettiği zaman kökleri yakabilmektedir. Hayvan gübresi toprağa karıştırıldığında çok iyi kök gelişimi olmakta ve kök hacmi artmaktadır (Şekil 19). **Hayvan gübresi nematod popülasyonunu artırmamakta, aksine düşürmektedir.**



Şekil 20. Hayvan gübresi ve oyma fidan yapılan açık alan muz bahçesi

Hayvan gübresi kullanılan ve oyma fidan yapılarak elde edilen fidanların gelişimi ve hevenk büyüklüğü iyi olmaktadır (Şekil 20).



Şekil 21. Serada bitkilerin yaprakları yığma yapmış ve kökleri sağlıklı bitkiler

Nematod zararı sonucu bitkide yığma olmakta ve çiçeklenme olmamaktadır. Bu bitkilerin kökleri sağlıklı olup, su ve besin alacak yeterli kök mevcut değildir(Şekil 21).



Şekil 22. Kök ur ve spiral nematodla bulaşık fidanlar

Dikilmeye hazır ve daha önce dikilmiş nematodlu fidanlar düzensiz geliştiği için serada devamlı hasat yapılmakta olup, verim ve kalite düşmektedir (Şekil 22).



Şekil 23. Kök ur ve spiral nematodlu fidan yetiştiriciliği yapılan sera

Dere kumunun ve rizomların nematodla infekteli olmasından dolayı serada üretilen fidanların nematodla bulaşma kaynağını oluşturmaktadır (Şekil 23). Kök ur nematodlarının simptomları görülürken bu dönemde spiral nematod zararı görülmemektedir (Şekil 22). Nematodlu fidanlar ile kurulan bahçede düzensiz bitki gelişimi ve düzensiz hasat görülür. Bu nematodların köklerdeki zararları sonucu bitkide yığma görülür.

Bazen bitkide meyve veremeyecek kadar şiddetli zarar oluşmaktadır. **Üreticiler nematodun zararını genelde hasat döneminde bitki hevenki dolduramadığı hasat geciktiği zaman anlamakta ve mücadele için geç kalınmaktadır.**



Şekil 24. Sıcaktan yaprakları zarar görmüş muz bitkileri

Nisan ayının ilk haftalarında sera içerisinde öğleyin gezilemeyecek kadar sıcak ise mutlaka sera üzerine gölge tozu atılması gerekir. Sera sıcaklığının 36 °C üzerine çıkması durumunda yapraklar zarar görür ve bitki iyi gelişemez (Şekil 24). Bu tür seralarda fidanlar küçük olduğu için yerler ıslanana kadar akşamları sisleme yapılmalıdır. Sabahları sisleme

yapılırsa fıdan göbeklerine su dolmakta ve le sıcağında bitkiye zarar vermektedir. Bitkiler 1,5-2 metre boyuna geldikten sonra akşam ve sabah sisleme yapılmalıdır. İyi gelişemeyen bitkilerde nematod zararı daha fazla olmaktadır. Bitkinin nematodu tlere edebilmesi için uygun şartlar sağlanmalıdır. Üreticiler verim ve kaliteli ürün için doku kültüründe yetiştirilmiş muz fıdanlarını tercih etmeleri gerekir (şekil 25).

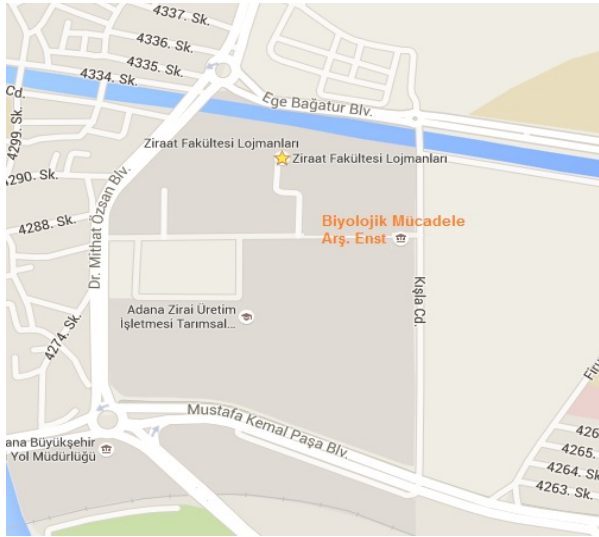


şekil 25. Doku kültüründe dikime hazır muz fıdanları

Açık Alan Muz Yetiştiriciliğinde Nematisit Uygulaması

Açık alanda muz bitkisinin ilk yaprak çıkardıktan sonra veya Nisan ayının sonunda, Mayıs, Haziran ve Ağustos ayları sonunda ilaçlama yapılmalıdır. Damlama boru sayılarına göre ilaçlama yapılmalıdır. Sıra arası 2X2m dikili muz alanına ilaçlama yapılırken ağacın sağ ve solunda iki damlama var ise 1,5-2 L/da Fenamiphos, 750-1000ml/da Etoprofos ilacı verilmesi yeterlidir. Ağacı besleyen kökler gövdenin 0-40cm çevresindedir. Bundan dolayı 2 veya 4 damlama borusu döşenecek ise ağacın sağına ve soluna gövdeye yakın döşenmelidir.

Fidan dikildiğinde Fenamiphos ilacı ile ilaçlama yapılması önerilir. Fenamiphos ilacı kökleri yakmaz. 150-200 L suya 1 L ilaç ilave edip fidan köklerine dökme yapılmalıdır. Fakat 200 Litre suya 1litre Etoprofos ilave edip kök çevresine dökme yapıldığında iyi sulanmamış ise kökleri yakmaktadır. İlaçlamalardan 4-5 gün sonra iyi gübreleme yapılmalıdır.



Biyolojik Mucadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

Telefon : 0 322 344 17 84 Faks : 0 322 344 17 02

<http://arastirma.tarim.gov.tr/bmae>