

Muz Alanlarında Görülen Yabancı Otlar, Mücadelesi, Nematodlarla İlişkisi ve Muz Yetiştiriciliğinde Sulamanın Yabancı Ot Yönetimine Etkisi

Hilmi TORUN^{1*}, Mine ÖZKİL¹, Dilek DİNÇER¹, Eser ÇELİKTOPUZ²

¹Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana

***Sorumlu Yazar e-mail:** hilmi.torun@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Son yıllarda muzun ülkemizde ekonomik anlamda gelir kaynağı olmasından dolayı Akdeniz Bölgesi'nde yetiştiricilik yapılan alanlarda artışlar görülmektedir. Muz yetiştiriciliğinin ön plana çıkmasıyla birlikte bitki koruma sorunlarında da artışlar meydana gelmiştir. Verimin azalmasında ana rolü oynayan yabancı otlarla mücadele edilmemesi ve üreticinin muz yetiştiriciliğinde yabancı ot yönetimine bilinçsiz yaklaşımı bu derlemenin amacını oluşturmaktadır. Muzda yabancı otlar, mücadele edilmemesi durumunda, bitki paraziti nematodlar için uygun konukçu olabilme yeteneklerinin yanında, zararlı nematodların hayat döngülerinin tamamlanmasına da olanak sağlayarak ana zararlı konumuna gelmesine sebep olabilirler. Özellikle küresel ısınmayla birlikte günümüzde suya olan ihtiyaç yabancı otların rekabet gücünü arttırmış, muzda yapılan gübre ve su uygulamalarına ortak olarak mücadele edilmemesi durumunda muzun gelişimi için gerekli ihtiyaçların sağlanmasını önlemiştir. Bu derlemede muzda yabancı otlar açısından sulamanın önemi, yabancı otlara karşı mücadele yöntemleri ve yabancı otların nematodlarla olan ilişkisi değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Muz, Yabancı ot mücadelesi, Yabancı ot-nematod ilişkisi, Sulama etkisi

Banana Weeds, Control, Relationship with Nematodes and Effects of Irrigation on Weed Management in Banana Growing Fields

ABSTRACT

In recent years, due to the fact that bananas are an economic source of income in our country, there has been an increase in the cultivated areas in the Mediterranean Region. With the prominence of banana growing, plant protection problems have also increased. Unmanaged weeds which play a major role in the reduction of yield, and the producer's unconscious approach to weed management in banana cultivation have constituted the purpose of this review. In bananas, weeds, if not dealt with, may cause harmful nematodes to become the main pest by allowing their life cycle to be completed in addition to their ability to be suitable hosts for plant parasitic nematodes. Especially with the global warming, the need for water has increased the competitiveness of weeds, and in case of not controlling weeds, it has prevented the necessary needs for the development of the banana by becoming partner of food and water applications. In this review, the importance of irrigation in terms of weeds, weed control methods and the relationship of weeds with nematodes in banana were evaluated.

Keywords: Banana, Weed management, Weed-nematode interactions, Irrigation effect

GİRİŞ

Son dönemde ülkemizde tüketiminde artış görülen muz (*Musa* spp.) üretimi dünyada 57 milyon dekar arazide yapılırken, Türkiye'de bu rakam 76 bin dekarı geçmiştir. Tropik ve subtropik bölgelerde yetiştirilen muz bitkisinin dikim alanı en fazla Hindistan'da olup, verim ortalamalarına bakıldığında Türkiye dünya ortalamasının yaklaşık üç katıdır (Anonim, 2018). Ülkemizde de Akdeniz sahil kuşağı boyunca üretilen muz, elde edilen yüksek gelirden dolayı insanların ana geçim kaynaklarından biri haline gelmiştir (Subaşı ve ark., 2016). Geçmişten bugüne daha çok insan beslenmesinde tüketilen muz içki, şeker, silajlık, ip,

halat, sigara, koku ve ilaç yapımında, tat vermede, barınmada, giyinmede, sayısız dini törenlere ait seremoniler gibi daha birçok alanda kullanılmaktadır (Nelson ve ark., 2006; Singh ve ark., 2016).

Muz bitkisi zengin besin içeriğine sahiptir ve önemli vitaminleri barındırmaktadır. Ayrıca içerisinde fosfor, sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum gibi önemli elementler bulunmaktadır (Forster ve ark., 2003; Wall, 2006; Lim ve ark., 2007). Muz bitkisinin insan sağlığına yararlı olması ve ticarete yurt dışına pazarlanmasından dolayı da birçok ülke için önemli konumdur. Dünyada ve ülkemizde muz yetiştiriciliğinde dikim alanlarının genişlemesine bağlı

olarak bitki koruma etmenleri gün geçtikçe artarak muzda verim kayıplarına sebep olabilmektedir. Tüm ürünlerde olduğu gibi sorun olan ana bitki koruma etmenlerinin başında ise yabancı otlar gelmektedir. Uygun ve doğru yabancı ot yönetiminin belirlenmemesi durumunda, verimle birlikte ekonomik anlamda büyük kayıplar söz konusudur (Oerke ve ark., 1994'a atfen Pacanoski, 2007). Bunun yanında yabancı otların kültür bitkilerinde önemli bitki koruma zararlılarına karşı gerek ara gerekse ana konukçu durumunda bulunması kayıpların daha da artmasında önemli bir faktördür.

Muz yetiştiriciliği yapılan alanlarda görülen önemli yabancı ot türlerinden bazıları *Acalypha* spp., *Alternanthera* spp., *Amaranthus* spp., *Bidens* spp., *Chamaesyce* spp., *Conyza* spp., *Cynodon* spp., *Cyperus* spp., *Digitaria* spp., *Eleusine* spp., *Emilia* spp., *Eragrostis* spp., *Euphorbia* spp., *Galinsoga* spp., *Ipomoea* spp., *Leucaena* spp., *Mimosa* spp., *Oxalis* spp., *Panicum* spp., *Paspalum* spp., *Portulaca* spp., *Setaria* spp.'dir (Isaac ve ark., 2007; Gomes ve ark., 2010; Concenço ve ark., 2014; Moura Filho ve ark., 2015; Yılmaz ve ark., 2019). Bu türlerle mücadelede doğru yabancı ot yönetimi seçilmediği takdirde muz bitkisiyle bu türler besin, su ve ışık rekabetine girerek kalite ve kantiteyi azaltmaktadır. Ayrıca muz alanlarında bulunan yabancı otların alternatif konukçu olabilmesiyle, zararlı nematod popülasyonlarının artışına yardımcı olduğu ve yaşam döngülerinin tamamlanmasını sağladığı bilinmektedir (Egunjobi ve Bolaji, 1979; Bélair ve Benoit, 1996; Castillo ve ark., 2008). Bazı yabancı ot türlerinin *Radopholus* spp., *Helicotylenchus* spp., *Pratylenchus* spp., *Haplolaimus* spp., *Meloidogyne* spp., *Rotylenchulus* spp. nematodlarına konukçuluk ettiği bildirilmiştir (Quénéhervé ve ark., 2006). Ülkemizde de muzda *Helicotylenchus* spp. ve *Meloidogyne* spp.'nin muzda zarar yaptığı bilinmektedir (Özarıslan ve Dinçer, 2015). Muz üreticilerinin yabancı otlarla doğru mücadele yöntemlerini belirleyememesi, muz alanlarında konukçuluk yapabilecek yabancı otlardaki artışa bağlı olarak nematod popülasyonlarını da arttırdığı şüphesini doğurmuştur. Nitekim dünyadaki bazı çalışmalarda muz alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin bitki paraziti nematodlar için uygun konukçu olduğu bildirilmiştir (Araya ve De Waele, 2005; Quénéhervé ve ark., 2006; Duyck ve ark., 2009).

Küresel ısınmayla, ortalama sıcaklığın önümüzdeki yıllarda artması ile (Anonim, 2008; Grant

ve ark., 2012), kültür bitkilerinin su ihtiyacının da bu doğrultuda daha çok artacağı beklenmektedir. İklim değişikliği nedeniyle dünyanın farklı bölgelerinde, Akdeniz Bölgesi dahil, daha sık ve uzun süreli kuraklık olaylarının gerçekleşmesi beklenmektedir. Küresel ısınmaya ve akılcı olmayan yöntemlerle aşırı sulama kullanımına önlem alınmadığı takdirde, Türkiye'nin de su yoksunu ülkeler sınıfına girmesi kaçınılmazdır (Çeliktöpus, 2019). Sonucunda da ürün veriminde azalmaların, hatta daha şiddetli kuraklık durumlarında ise, çok ciddi gıda kıtlığının ortaya çıkabileceği düşünülmektedir (Klamkowski ve ark., 2015). Bu sebeplerle son zamanlarda kısıntılı sulama çalışmalarına büyük önem verilmesi dikkat çekmektedir. Türkiye, ulusal beslenmesini sürdürülebilir bir şekilde güvence altına alabilmek için, yoğun tarım yapılan koşullar altında verim ve kalite artışının sağlanmasının en önemli yöntemi olan etkin sulu tarım uygulamalarını yaygınlaştırmak ve her bir bitki türü için en uygun sulama suyu miktarını hesaplamak zorundadır (Anonim, 2016). Tüm bu etkenlerin yanında küresel iklimle birlikte, bilinçsiz su kullanımına ek olarak doğru yabancı ot yönetiminin seçilmeyişi muz alanlarında yabancı ot popülasyonlarının çoğalabilmesine ve dolayısıyla nematod popülasyonlarının da artmasına sebep olabilmektedir.

Genel olarak ülkemizde artan muz dikim alanlarında yabancı otlar sorun olmakta, zararlı bitki paraziti nematodlara konukçuluk edebilmekte, üretimde yeterli ve doğru sulamanın yapılmaması ile yabancı ot mücadele yöntemleri etkilenerek zararlı olabilecek bitki koruma etmenlerinin artmasına neden olabilmektedir. Bu derlemede muz alanlarında yabancı ot yönetiminin bitki paraziti nematodlar ve sulama ile olan ilişkisi değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Muz Alanlarında Görülen Yabancı Otlar ve Yönetimi

Dünyada ve Türkiye (Antalya)'de muz yetiştiriciliği yapılan alanlarda öne çıkan bazı istilacı ve potansiyel tehlikeli olabilecek yabancı ot türleri Çizelge 1'de verilmiştir (Isaac ve ark., 2007; Gomes ve ark., 2010; Macanawai ve ark., 2010; Luis Miranda ve ark., 2011; Lima ve ark., 2012; Concenço ve ark., 2014; Moura Filho ve ark., 2015; Sarmento ve ark., 2015; Yılmaz ve ark., 2019). Bu amaçla farklı kültür bitkilerinde de bulunabilen yabancı ot türlerinin bilinmesi ve gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Çizelge 1. Dünya genelinde muz alanlarında görülen ve öne çıkan bazı önemli yabancı ot türleri

Yabancı Ot Türleri	Ülke	Kaynak
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp., <i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.	Güney ve Batı Pasifik Ülkeleri	Waterhouse, 1997
<i>Ageratum conyzoides</i> L., <i>Blechnum pyramidatum</i> Urb., <i>Brachiaria mutica</i> Stapf, <i>Cuphea carthaginensis</i> (Jacq.) MacBr., <i>Cyperus rotundus</i> L., <i>Ludwigia</i> spp., <i>Mikania micrantha</i> Kunth, <i>Paspalum conjugatum</i> Bergius	Fiji	Macawanai ve ark., 2010
<i>Amaranthus lividus</i> L., <i>Amaranthus viridis</i> L., <i>Chenopodium album</i> L., <i>Chenopodium murale</i> L., <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist, <i>Cyperus rotundus</i> L., <i>Euphorbia peplus</i> L., <i>Forsydia angustifolia</i> Retz., <i>Fumaria officinalis</i> L., <i>Galium aparine</i> L., <i>Oxalis corniculata</i> L., <i>Parietaria judaica</i> L., <i>Setaria adhaerens</i> (Forssk.) Chiov., <i>Sonchus oleraceus</i> L., <i>S. tenerrimus</i> L., <i>Urtica urens</i> L.	İspanya	Luis Miranda ve ark., 2011
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC., <i>Aeschynomene denticulate</i> Rudd, <i>Ageratum conyzoides</i> L., <i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb., <i>A. tenella</i> Colla, <i>Amaranthus hybridus</i> L., <i>Bidens pilosa</i> L., <i>Boerhavia diffusa</i> L., <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf, <i>B. mutica</i> (Forsk.) Stapf, <i>Calopogonium mucunoides</i> Desv., <i>Calotropis procera</i> W.T.Aiton, <i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Milisp., <i>Commelina benghalensis</i> L., <i>C. diffusa</i> Burm. F., <i>Croton lobatus</i> L., <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers., <i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Hassk., <i>C. esculentus</i> L., <i>C. ferax</i> Rich., <i>C. rotundus</i> L., <i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd., <i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC., <i>Digitaria horizontalis</i> Willd., <i>D. sanguinalis</i> (L.) Scop, <i>Diodia alata</i> Nees & C. Mart., <i>Eclipta alba</i> Hassk., <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn., <i>Emilia fosbergii</i> Nicolson, <i>E. sonchifolia</i> (L.) DC., <i>Eragrotis pilosa</i> (L.) P.Beauv., <i>Euphorbia brasiliensis</i> Lam., <i>E. heterophylla</i> L., <i>E. hirta</i> L., <i>Galinsoga parviflora</i> Cav., <i>Heliotropium indicum</i> L., <i>Heteranthera limosa</i> Vahl, <i>Hyptis lophanta</i> Mart., <i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet., <i>I. hederifolia</i> L., <i>I. purpurea</i> (L.) Roth., <i>Leonotis nepetaefolia</i> (L.) W.T. Aiton, <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit, <i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke, <i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze, <i>Melanthera latifolia</i> (Gardner) Cabrera, <i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv., <i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb., <i>Mimosa pudica</i> L., <i>Mollugo verticillata</i> L., <i>Momordica charantia</i> Descourt, <i>Oxalis corniculata</i> L., <i>Panicum maximum</i> Jacq., <i>P. rivulare</i> Trin., <i>Paspalum conjugatum</i> Bergius, <i>Phaseolus lathyroides</i> L., <i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb., <i>Portulaca oleracea</i> L., <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, <i>Richardia brasiliensis</i> Gomez, <i>R. grandiflora</i> (Cham. & Schldl.) Steud., <i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S.Irwin & Barneby, <i>Sida rhombifolia</i> L., <i>Tococa guianensis</i> Aubl., <i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlos, <i>Turnera ulmifolia</i> L., <i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	Brezilya	Gomes ve ark., 2010 Lima ve ark., 2012 Moura Filho ve ark., 2015 Sarmiento ve ark., 2015
<i>Amaranthus albus</i> L., <i>A. retroflexus</i> L., <i>Cyperus rotundus</i> L., <i>Oxalis corniculata</i> L., <i>Portulaca oleracea</i> L., <i>Trifolium repens</i> L.	Türkiye	Yılmaz ve ark., 2019

Muz yetiştirilen alanlarda, muz ile rekabete girerek gerekli besin ve su alımını önleyen yabancı ot türlerini dikim alanlarından uzaklaştırmak önemlidir. Muzda sorun olan yabancı otları kontrol altına almada, muzda gölgelemenin az ve küçük olduğu gelişim dönemi önemli olup, ilk birkaç ay içerisinde mücadele yapmak gerekmektedir (Yılmaz ve ark., 2019).

Muz alanlarında yabancı otların kimyasal mücadelesinde Vezina, (2016) kontak (paraquat) ve sistemik (glyphosate, glufosinate ammonium) herbisitlerin uygulanabileceğini fakat sadece tek yıllık yabancı otları öldürdüğünü, derin kök sistemine sahip çok yıllık yabancı otların gelişmesini kısa süre sonra sürdürdüğünü bildirmiştir. Seçilen herbisitlerin kısa süreliğine etki gösterdiğini belirtmiştir. Kamerun'da Hauser ve ark., (2006) glyphosate aktif maddesini bir kez uygulamış ve deneme alanında bulunan yabancı ot türlerinin muz dikiminden 14 ay sonra %32'sinin yaşamaya devam ettiğini belirlemiştir, 5 ay arayla ikinci kez herbisit uygulaması sonrasında bile yabancı ot türlerinin muz dikiminden 20 ay sonra yaklaşık %72'sinin yaşayabildiğini saptamıştır. Porto Riko'daki

bir çalışmada yalnız glyphosate kullanımının (%29 etki) yeterli olmadığı, yağın yağmurlardan sonra yabancı otların (*Echinochloa colona* (L.) Link, *Cyperus rotundus* L. ve *Euphorbia heterophylla* L.) vejetasyonunu sürdürdüğü, bunun yerine clomazone aktif maddesinin dar ve geniş yapraklı yabancı otları (sırasıyla %98 ve %92 etki) kontrol etmede daha başarılı olduğu bildirilmiştir (Lugo-Torres ve ark., 2015).

Alternatif mücadele çalışmalarında muz alanlarında örtücü bitkilerin kullanılabilirliği (Tixier ve ark., 2011; Damour ve ark., 2015), hatta bu örtücü bitkilerin sorun olan yabancı otlara karşı allelopatik etkisinin kullanılabilirliği ifade edilmiştir (Casper ve Jackson, 1997; Bais ve ark., 2006; Bartelheimer ve ark., 2008). Sarah, (1989) muz alanlarında doğal yolla oluşan *Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob. yabancı ot florasının *Radopholus similis* (Cobb, 1893) Thorne, 1949 nematod türünü baskıladığını ve örtücü bitki olarak kullanılabilirliğini bildirmiştir. Benzer şekilde muz alanlarında farklı yoğunlukta ve özellikte örtücü bitki kullanımının toprakta yer alan nematod

yoğunluğunu ve bitki paraziti nematod zararını azaltabileceği ifade edilmiştir (Djigal ve ark., 2012). Fongod ve ark., (2010) yaptıkları çalışmada salyangoz zararını muzda azaltmak için *Nelsonia canescens* (Lam.) Spreng. yabancı ot türünü örtücü bitki olarak denemiş ve yabancı otları parsellerle karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda *N. canescens* (Lam.) Spreng. yabancı ot türünün örtücü bitki olarak muzda kullanılabileceğini ve yabancı otları kontrole göre muz gövdelerinde salyangoz zararının azaltılabileceğini belirlemişlerdir.

Cortazar ve ark., (2017) Ekvador'da muzda farklı dikim uzaklıklarının etkilerini incelemiş, sık muz dikiminin yabancı ot yoğunluğunu azalttığını, dolayısıyla yabancı ot ağırlığının metrekarede ortalama 227.94 g azaltılabildiğini gözlemişlerdir. Ayrıca muzda elle yapılan çapalamanın 1m uzaklıkta yapılarak muz bitkisi gövdesine zarar verilmesinin önlenebileceğine, bunun yerine geniş muz alanlarında toprak yüzeyinden yapılan traktör çapalamasının ise en uygun olduğunu belirtmişlerdir. Spejjer ve ark., (1999) Uganda'da yaptıkları çalışmada *R. similis* (Cobb, 1893) Thorne, 1949 ve

Helicotylenchus multicinctus (Cobb, 1893) Golden, 1956 nematod mücadelesinde malçlamada %30, yabancı ot temizliğinde %32 ve sıra arası darı (millet) ekiminde %38 oranında nematod yoğunluğunda azalmaların olduğunu saptamışlardır. Nijerya'da Aindigh ve ark., (2008) muzda yabancı otlarla mücadele 5 farklı mücadele tekniğini denemiş (sadece biçme, sadece malçlama, glyphosate + biçme, glyphosate + malçlama, sadece glyphosate), muza ait parametreleri incelediklerinde en fazla etkinin glyphosate + malçlamada olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca yaptıkları çalışmada malçlamanın bile, yabancı ot kontrolüyle kıyaslaması sonrası popülasyon yoğunluğunun deneme alanında %50'sini azaltabildiğini kaydetmiştir.

Yukarıdaki çalışmalarda da görüldüğü üzere yabancı otlarla sadece tek bir mücadelede yerine entegre mücadele yapılması önemli olup, muz alanlarında farklı mücadele stratejileri bir araya getirilerek kombine edilmelidir. Diğer bazı yabancı ot türleri ile mücadele şekilleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Dünya genelinde muz yetiştiriciliğinde bazı yabancı ot türleriyle yapılan mücadele şekilleri

Yabancı Ot Türleri	Mücadele Şekli	Kaynak
<i>Ageratum conyzoides</i> L., <i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King & H.Rob., <i>Commelina benghalensis</i> L., <i>Diodia scandens</i> Nees & C. Mart., <i>Elephantopus mollis</i> Kunth, <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn., <i>Emilia coccinea</i> G.Don, <i>Fleurya ovalifolia</i> (Schumach.) Dandy, <i>Momordica cissoides</i> Planch. ex Benth., <i>Oxalis barrelieri</i> L., <i>Paspalum orbiculare</i> G.Forst., <i>Physalis angulata</i> L., <i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link, <i>Setaria barbata</i> (Lam.) Kunth, <i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	Herbisit uygulama sayısı ve zamanı (Glyphosate)	Hauser ve ark., 2006
<i>Commelina diffusa</i> Burm. F.,	Örtücü bitki (<i>Desmodium heterocarpon</i> (L.) DC., <i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC. ve <i>Arachis pintoi</i> Krapov. & W.C.Greg.), Malç materyali (kahve kabuğu, muz artıkları, plastic malç), Sentetik herbisitler (Fomesafen ve Glufosinate-ammonium), Alternatif organik maddeler (mısır gluten unu ve konsantre sirke + asetik asit karışımı)	Isaac ve ark., 2007
<i>Althernanthera sessalis</i> (L.) R.Br. ex DC., <i>Asystasia gangetica</i> (L.) T.Anderson, <i>Cleome rutidisperma</i> DC., <i>Cyathula prostrata</i> Blume, <i>Cyperus esculentus</i> L., <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn., <i>Euphorbia hirta</i> L., <i>E. prostrata</i> Aiton, <i>Fleurya aestuans</i> (L.) Gaudich., <i>Mariscus alternifolius</i> Vahl, <i>M. flabeliformis</i> Kunth, <i>Oldenlandia corymbosa</i> L., <i>Perperomia pellucida</i> Kunth, <i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn., <i>Portulaca oleraceae</i> L., <i>Solenostomon monostachyus</i> (Beauv.) Briq.	Örtücü bitki kullanımı (<i>Nelsonia canescens</i> (Lam.) Spreng.)	Fongod ve ark., 2010
<i>Amaranthus hybridus</i> L., <i>Brachiaria plantaginea</i> Hitchc., <i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp, <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist, <i>Digitaria horizontalis</i> Willd., <i>Emilia fosbergii</i> Nicolson, <i>Gnaphalium coarctatum</i> Willd., <i>Leptochloa filiformis</i> (Pers.) P.Beauv., <i>Panicum maximum</i> Jacq.	Karışık ürün dikim şekli (Muz yetiştiriciliğinde sıra arasına kahve bitkisi dikimi)	Conceço ve ark., 2014
<i>Cyperus rotundus</i> L., <i>Echinochloa colona</i> (L.) Link, <i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Herbisit uygulama sayısı ve zamanı (Clomazone)	Lugo-Torres ve ark., 2015

Çizelge 2 (devamı). Dünya genelinde muz yetiştiriciliğinde bazı yabancı ot türleriyle yapılan mücadele şekilleri

<p><i>Acalypha communis</i> Müll. Arg., <i>Acanthospermum hispidum</i> DC., <i>Ageratum conyzoides</i> L., <i>Alysicarpus ovalifolius</i> (Schumach.) J.Leonard, <i>Amaranthus deflexus</i> L., <i>Bidens pilosa</i> L., <i>Blainvillea biaristata</i> DC., <i>Calopogonium mucunoides</i> Desv., <i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp., <i>C. hyssopifolia</i> (L.) Small, <i>Cleome</i> sp., <i>Commelina benghalensis</i> L., <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist, <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers., <i>Cyperus rotundus</i> L., <i>Digitaria horizontalis</i> Willd., <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn., <i>Emilia coccinea</i> G.Don, <i>E. fosbergii</i> Nicolson, <i>Eragrostis airoides</i> Nees, <i>Euphorbia heterophylla</i> L., <i>Galinsoga parviflora</i> Cav., <i>Indigofera hirsuta</i> Linn., <i>Ipomoea ramosissima</i> Choisy, <i>Merremia cissoids</i> (Lam.) Hallier F., <i>Oxalis latifolia</i> Kunth, <i>Panicum maximum</i> Jacq., <i>Paspalum notatum</i> Flügge, <i>Phyllanthus niruri</i> L., <i>P. tenellus</i> Roxb., <i>Portulaca oleracea</i> L., <i>Richardia brasiliensis</i> Gomez, <i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen, <i>Sida acuta</i> Burm. F., <i>S. spinosa</i> L., <i>S. urens</i> L., <i>Solanum americanum</i> Mill., <i>Spermacoce</i> sp., <i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br., <i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd., <i>Urochloa</i> sp., <i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less., <i>Waltheria</i> sp.</p>	<p>Kültür bitkisine ait çeşitlerin rekabet yeteneği</p>	<p>Lanza ve ark., 2017</p>
--	---	----------------------------

Yabancı Ot-Nematod İlişkisi

Türkiye’de daha önce muz alanlarında yapılan çalışmalarda *Helicotylenchus multicinctus* (Cobb, 1893) Golden, 1956, *H. dihystra* (Cobb, 1893) Sher, 1961, *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) ve *M. javanica* (Treub) Chitwood, 1949 tespit edilmiştir (Gürdemir, 1979; Elekçioğlu ve Uygun, 1994; Özarslandan ve Elekçioğlu, 2010). Mersin’in Bozyazı ilçesinde muz seralarındaki surveylerde *H. multicinctus* (Cobb, 1893) Golden, 1956’un, *M. incognita* (Kofoid & White, 1919) ve *M. javanica* (Treub) Chitwood, 1949’dan daha fazla popülasyona sahip olduğu kaydedilmiştir (Elekçioğlu ve ark., 2014). Benzer şekilde Özarslandan ve Dinçer, (2015) Antalya, Mersin ve Hatay illerine ait muz alanlarında *Helicotylenchus* spp. ve *Meloidogyne* spp.’yi saptadıkları çalışmada Ağustos ayında aldıkları kök ve toprak örneklerinden elde ettikleri toplam nematod sayısının Mayıs ayına oranla daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Çünkü muz alanlarında bu nematod türlerinin yoğunluklarının artması yabancı ot popülasyonlarının varlığına ve nematodlar için uygun konukçu olabilmeleriyle ilişkilidir.

Dünyada nematod-yabancı ot ilişkisi üzerine yapılan çalışmalarda Quénéhervé ve ark., (2006), Martinique’ de muz alanlarında bitki paraziti nematodların konukçusu olan 29 adet yabancı ot türünde *Meloidogyne* türlerinin konukçu olduğunu belirlemiştir. Bu yabancı ot türlerinden *Amaranthus dubius* Mart., *Colocasia esculenta* (L.) Schott ve *Peperomia pellucida* (L.) Kunth’da nematodların çok iyi geliştiğini, *Cleome aculeata* L., *Cyperus* sp., *Echinochloa colona* (L.) Link, *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Leptochloa filiformis* (Pers.) P.Beauv., *Mimosa pudica* L., *Phenax sonneratii* (Poir.) Wedd., *Pilea microphylla* (L.) Liebm, *Setaria barbata* (Lam.) Kunth ve *Solanum americanum* Mill.’da nematodların iyi geliştiğini, *Amaranthus spinosus* L., *Cecropia* sp., *Cleome rutidosperma* DC., *Clidemia hirta* (L.) D.Don, *Commelina diffusa* Burm. F., *Euphorbia heterophylla*

L., *Laportea aestuans* (L.) Chew, *Mikania micrantha* Kunth, *Paspalum fasciculatum* Willd. Ex Flügge, *Passiflora* sp., *Phyllanthus amarus* Schumach. & Thonn., *Solanum torvum* Sw., *Urena lobata* L., *Vernonia cinerea* (L.) Less. ve *Xanthosoma nigrum* (Vell.) Stellfeld’da nematodların zayıf geliştiğini bildirmişlerdir. Araya ve De Waele, (2005) muz alanlarında farklı toprak derinliklerinde yabancı ot ve muz köklerinde görülen nematod türlerini belirlemiş, nematodların kök çevresindeki dağılımlarının yabancı ot popülasyonlarıyla ilişkili olduğunu bildirmiş ve yabancı ot mücadelesi yapılmaması durumunda nematod popülasyonunun artabileceğini belirlemiştir. Benzer şekilde başka çalışmalarda da *Meloidogyne* spp., *H. multicinctus* (Cobb, 1893) Golden, 1956, *Radopholus similis* (Cobb, 1893) Thorne, 1949, *Pratylenchus coffeae* Goodey, 1951, *Rotylenchulus reniformis* Linford and Oliveira, 1940 ve *Hoplolaimus seinhorstii* Luc, 1958 nematodlarının yabancı otlar üzerinde konukçu olabilme özellikleri ortaya çıkarılmıştır (Duyck ve ark., 2009). Gowen ve ark. (2005) *Radopholus similis* (Cobb, 1893) Thorne, 1949 nematod türünün yetiştiricilik yapılan ürünlerde (çay, kahve, biber) ve bahçelerde bulunduğunu, yabancı otların ise uygun konukçu olduğunu bildirmiştir. Ayrıca bu nematod türünün diğer ürünlerden farklı olarak, muz bitkisinin yetiştirildiği alanlarda bulunan bazı yabancı otları tercih ederek konukçu olduğu saptanmıştır (Edwards ve Whehunt, 1971; Keetch, 1972; O’Bannon, 1977; Inomoto, 1994).

Akdeniz Bölgesi, Adana ve Mersin illeri turuncgil, buğday ve sebze yetiştirilen alanlarda sorun olan kök-ur nematodu türlerinin (*Meloidogyne* spp.) yabancı otlarla olan konukçuluk ilişkisi araştırılmış, *Amaranthus viridis* L., *A. retroflexus* L., *A. albus* L., *Chenopodium album* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Cyperus rotundus* L., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop, *Eleusine indica* (L.) Gaertn., *Malva sylvestris* L., *Paspalum paspaloides* Schribn., *Physalis angulata* L., *Portulaca oleracea* L., *Setaria verticillata* L., *Solanum nigrum* L., *Xanthium strumarium* L., *Chenopodium* sp.

ve *Trifolium* sp. türlerinin kök-ur nematodlarına (*M. arenaria* Chitwood (1949); %8, *M. incognita* (Kofoid & White, 1919); %44 ve *M. javanica* (Trebub) Chitwood, 1949; %48) konukçu olabildiği belirlenmiştir (Ercan, 2009). Poeydebat ve ark (2017) bitki türünün özelliğine bağlı olarak nematod popülasyonlarının uzun boylu ve geniş habituslu bitkiler yerine, kısa boylu ve derin köklü bitkileri tercih edebildiğini ortaya çıkarmıştır. Yabancı otların kısaca nematodlar için konukçuluk ettiği ve topraktaki nematod popülasyonlarının olumsuz koşullarda bile hayatta kalmasını sağladığı bildirilmiştir (Egunjobi ve Bolai, 1979; Quénéhervé ve ark., 2006). Muz yetiştirilen alanlarda da zararlı durumunda bulunabilen nematodların, yabancı otlarla olan ilişkilerinin de araştırılarak yabancı ot mücadelesine yönelik durumunun ortaya çıkarılması gerekmektedir.

Muz Yetiştiriciliğinde Sulamanın Önemi ile Yabancı Ot Yönetimine Etkisi

Agroekosistemlerde yabancı ot ağırlığının ve tür çeşitliliğinin genellikle verim (Zimdahl, 2007) ve yetiştirilen ürün ağırlığı (Pollnac ve ark., 2009; Cierjacks ve ark., 2016) ile negatif ilişkili olduğu varsayılmıştır. Bu varsayıma ek olarak, bitki verimi ve yabancı ot tür çeşitliliği arasında hiçbir pozitif ilişki olamayacağı doğrultusunda kanıtlar olduğu da öne sürülmüştür (Smith ve ark., 2009; Epperlein ve ark., 2014). Fakat Hooper ve ark. (2005) bu ilişkinin pozitif olabileceğini belirtmiştir. Bu farklı görüşlerin olması belki de yabancı ot popülasyonları ile kültür bitkisi ilişkilerinin henüz tam anlaşılmadığını göstermektedir. Nitekim bu farklı görüşlerin kaynağının denemelerde göz ardı edilen yani uygun olmayan sulama koşulları olabileceği düşünülmektedir. Çünkü kültür bitkisi yetiştirilen ortamdaki su varlığı ya da su eksikliği kültür bitkisi ve yabancı ot rekabetini önemli oranda değiştirebilmektedir.

Wilson (1981) muz alanlarında bulunan *Commelina diffusa* Burm. F.'nin gövdelerinin yüksek nem içeriğine sahip olduğunu ve kök oluşturduktan sonra nem olmadan da yaşamaya devam ettiğini bildirmiştir. *C. diffusa* Burm. F. gibi bazı yabancı ot türlerinin muz alanlarında rekabet yeteneğinin güçlü olduğu belirtilmiş, yağmur başlangıcıyla birlikte muz taç genişliğinin artmasının ardından yabancı ot faaliyetlerinin de hızla yeniden başlayabileceği bildirilmiştir (Isaac ve ark., 2007). Rekabet açısından Burns (2004) agresif yabancı ot türü olan *Commelina benghalensis* L.'i, agresif olmayan *C. bracteosa* Hassk. ile karşılaştırmış, ortamda yüksek besin ve su varlığında *C. benghalensis* L.'in daha yüksek büyüme oranına sahip olduğunu bildirmiştir. Kısaca ortamda sınırlı su bulunduğunda, yabancı ot ile kültür bitkisi arasındaki

rekabetin değişebileceği tespit edilmiştir (Naidu ve Varshney, 2011).

Su eksikliği dünyadaki muz tarımını sınırlayan en önemli faktörlerden biridir (Surendar ve ark., 2013). Dünya genelinde ticareti yapılan muzların üçte ikisinden fazlasının sulandığı tahmin edilmektedir (Carr, 2009). Muzun yıllık su gereksiniminin, nemli tropikten kuru tropik bölgelere göre sırasıyla 1200 mm ile 2200 mm arasında değiştiği belirlenmiştir (Doorenbos ve Kassam, 1979). Ayrıca, sulama aralığının kısaltılmasının, su tasarrufu için etkili bir yol olduğu, sulama aralıklarının stoma iletkenliği ve fotosentez hızını korumak adına üç günü geçmemesi gerektiği bildirilmiştir (Carr, 2009). Benzer şekilde Doorenbos ve Kassam (1979) muz için sulama programlaması yaparken, kök bölgesinde izin verilen toprak su eksikliğinin %35'i geçmemesi gerektiğini bildirmiştir. Ancak, uygun iklim ve toprak şartlarının yanı sıra yüksek verim elde etmede muzun sığ kök sistemi ile kalıcı yeşil aksama sahip olması için, bol ve daimî sulama yapılarak doğru sulama programı seçilmesi gerektiği de vurgulanmıştır (Robinson, 1996). Buna bağlı olarak uygun sulama programının hazırlanması yabancı ot yönetiminin sağlanması açısından da kilit rol oynamaktadır. Patterson (1995), kültür bitkisi yetiştirilen ortamdaki su miktarında meydana gelen artmanın, yabancı ot yönetimi yapılmazsa ürün kayıplarına neden olabileceğini, ancak su varlığının kısıtlı olması durumunda yabancı ot kaynaklı verim kayıplarının da azalacağını ileri sürmüştür. İklim değişikliğinin ürünler ile yabancı otlar arasındaki rekabette de bazı değişikliklere neden olabileceği belirtilmiştir (Ziska, 2010). Özellikle yağış rejimi ve sulama suyu miktarının değişmesi ile birlikte su rekabetinin ve üretim kayıplarının etkilenmesi söz konusudur (Ziska ve Goins, 2006). Kuraklığın yabancı ot popülasyonları üzerindeki etkisine yönelik çalışmalar henüz yeterli değildir (Valerio ve ark., 2013). İklim değişikliği nedeniyle kuraklık şiddetinde meydana gelen artış ile su kaynaklarının azalması, su stresinin yabancı ot-muz arasındaki ilişkileri nasıl etkilediği ve yabancı ot kaynaklı ürün veriminde meydana gelebilecek kayıpların ne ölçüde olabileceği ise güncel bir araştırma sorusu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Muz yetiştiriciliğinde iyi yönetilen ve tasarlanmış olan mikro sulama sistemleri ile damla sulama sistemlerinin, etkili sulama yöntemleri olduğu bildirilmiştir (Robinson 1996; Eckstein ve ark., 1998; Carr, 2009). Zhao Hui ve ark. (2009), yağmurlama sulama sisteminin muzda damla sulama sistemine göre %2.3, salma sulama göre ise %4.3 oranında verimi arttırdığını bildirmiştir. Bunun yanında salma sulama ile kıyaslandığında %19 su tasarrufu sağlandığını tespit etmişlerdir. Arantes ve ark. (2018) iki farklı muz çeşidinin farklı sulama sistemleri altında tepkilerini

belirleyerek, çeşitlerin farklı sulama sistemleri altında verim performanslarının anlamlı değişiklikler göstermediğini saptamıştır. Fakat, verim hariç ölçtükleri diğer vejetatif parametrelerde ise önemli farklar oluştuğunu kaydetmişlerdir. Ayrıca, damla sulama yoluyla sulanan muz bitkilerinin, daha yüksek yaprak sıcaklığına, terleme hızına ve daha düşük anlık su kullanım randımanına sahip olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Bu sebeple, sulama sistemi seçiminin bölgeye ve içeriğe özgü olan birçok faktöre, teknik becerilere, finansal kaynaklara ve farkındalığa bağlı olduğu düşünülmektedir. Muzda sulama sistemleri ile ilgili yeterli sayıda çalışma olmasına karşın, farklı sulama seviyelerinin (özellikle de su stresi) denendiği çalışmalar ise yeterli sayıda değildir. Shongwe ve ark. (2008) bodur Cavendish muz çeşidini sera içerisinde saksılarda denemeye alarak, dört farklı sulama seviyesinin (Etm (maksimum su tüketimi)'nin 1.0, 0.85, 0.65 ve 0.40 katı) etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonunda 1.0Etm ile 0.85Etm arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmadığını, ancak her iki sulama seviyesinin de 0.65Etm ve 0.40Etm'ye kıyasla yaprak sayısını, yaprak uzunluğunu, yaprak alanını, yaprak alan indeksini ve bitki boyunu önemli oranda arttırdığını belirlemiştir. Surendar ve ark. (2013) verim-yaprak alanı ve yaprak alan indeksi-özümlü yaprak ağırlığı arasındaki ilişkiyi inceleyerek, su eksikliği koşulları altında incelenen tüm dönemlerde gelişim parametrelerinin hepsinde önemli bir azalma olduğunu bildirmiştir. Kısaca muz çalışmalarında sulama yönetimi ve üretici tarafından benimsenmesini kolaylaştırmayı amaçlayan ve farklı stratejiler içeren çalışmalara ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir (Dos Santos ve ark., 2016).

KAYNAKLAR

- Aindigh FD., Baiyeri KP., Echezona BC. (2008). Effect of different weed management techniques on growth, susceptibility to wind damage and bunch yield of a plantain landrace (Musa sp. AAB cv. Agbagba) in a derived savanna ecosystem of Nigeria. *Global Journal of Agricultural Sciences*, 7(1): 17-21.
- Anonim. (2008). Impacts of Europe's changing climate - 2008 indicator-based assessment. EEA Report No 4/2008, JRC Reference Report No JRC47756, European Environment Agency https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc_reference_report_2008_09_climate_change.pdf (Erişim tarihi: 03.03.2020).
- Anonim. (2016). Türkiye'de Sulanan Bitkilerin Bitki Su Tüketimi Rehberi. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü-Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Ortak Projesi, Ankara.
- Anonim. (2018). Data Crops, Faostat. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 18.11.2020)
- Arantes AM., Donato SLR., De Siqueira DL., Coelho EF. (2018). Gas exchange in 'pome' banana plants grown under different irrigation systems. *Engenharia Agrícola*, 38(2): 197-207.
- Araya M., De Waele D. (2005). Effect of weed management on nematode numbers and their damage in different root thickness and its relation to yield of banana (Musa AAA cv. Grande Naine). *Crop Protection*, 24: 667-676.
- Bais HP., Weir TL., Perry LG., Gilroy S., Vivanco JM. (2006). The role of root exudates in rhizosphere interactions with plants and other organisms. *Annual Review of Plant Biology*, 57: 233-66.
- Bartelheimer M., Steinlein T., Beyschlag W. (2008). N-15-nitrate-labelling demonstrates a size symmetric competitive effect on belowground resource uptake. *Plant Ecology*, 199: 243-253.
- Bélair G., Benoit DL. (1996). Host suitability of 32 common weeds to *Meloidogyne hapla* in organic soils of south western Quebec. *Journal of Nematology*, 28: 643-647.

SONUÇ

Muzun ülkemizde önemli hale gelmesi ve ekonomik anlamda gelir kaynağı olmasından dolayı son zamanlarda Akdeniz Bölgesi'nde kurulan tesislerde artışlar görülmüştür. Muz yetiştiriciliğinin ön plana çıkması bitki koruma sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Verimin azalmasında ana rolü oynayan yabancı otlarla mücadele edilmemesi ve üreticinin muz yetiştiriciliğinde yabancı ot yönetimine bilinçsiz yaklaşımı bu derlemenin hazırlanmasını sağlamıştır.

Akdeniz Bölgesi muz üretim alanlarında sorun olan yabancı ot türlerinin halen ekonomik zarar eşiklerinin belirlenmemesi, doğru yabancı ot yönetimine esas mücadele yöntemlerinin saptanmaması, zararlı bitki paraziti nematodların baskılanmasında ana veya ara konukçu olabilecek yabancı ot-nematod tür ilişkilerinin ortaya çıkarılmaması nedeniyle ne denli verim kayıplarına sebep olduğu bilinmemektedir. Ayrıca muz yetiştiriciliğinde doğru mücadelenin sağlanmasında sulamanın da öne çıkması, yabancı ot ile nematod mücadele yöntemlerinde etkilidir.

Muz alanlarında üretici nezdinde tüm bu eksik yönler göz önüne alındığında, muzda yabancı ot yönetimine, nematod mücadelesine ve su eksikliği koşullarına uygun adaptasyonu yüksek olabilecek ve stres dönemlerinde büyüme ve üretkenliğini devam ettirebilen çeşitler seçilmelidir. Muz-yabancı ot yönetimi ilişkisinin su stresi koşulları altındaki tepkilerinin araştırılması ve yabancı ot-nematod ilişkisinde su durumunun meydana getirdiği etkiler de saptanmalıdır. Kısaca muzda verim kayıplarına engel olabilecek ortak mücadele stratejilerinin belirlenmesi gerekmektedir.

- Burns JH. (2004). A comparison of invasive and non-invasive dayflowers (Commelinaceae) across experimental nutrient and water gradients. *Diversity and Distributions*, 10: 387-397.
- Carr MKV. (2009). The water relations and irrigation requirements of banana (*Musa* spp.). *Experimental Agriculture*, 45(3): 333-371.
- Casper BB., Jackson RB. (1997). Plant competition underground. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 28: 545-570.
- Castillo P., Rapoport HF., Palomares Rius JE., Jiménez Diaz RM. (2008). Suitability of weed species prevailing in Spanish vineyards as hosts for root-knot nematodes. *European Journal of Plant Pathology*, 120: 43-51.
- Çeliktöpus E. (2019). Farklı sulama düzeyleri ve biyoaktivatör uygulamasının iki çilek çeşidinde verim ve meyve kalitesi ile besin elementi içerikleri üzerine etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, Doktora Tezi, 358 s.
- Cierjacks A., Pommeranz M., Schulz K., Almeida-Cortez J. (2016). Is crop yield related to weed species diversity and biomass in coconut and banana fields of northeastern Brazil? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 220: 175-183.
- Concenço G., Motta IS., Correia IVT., Santos SA., Mariani A., Marques RF., Palharini WG., Alves MES. (2014). Infestation of weed species in monocrop coffee or intercropped with banana, under agroecological system. *Planta Daninha*, 32(4): 665-674.
- Cortazar SMU., Wolf ED., González IA. (2017). Effect of plant density on growth and yield in Barraganete plantain (*Musa paradisiaca* (L.) AAB cv. Curare enano) for a single harvest cutting in Provincia de Los Ríos, Ecuador. *Acta Agronomica*, 66(3): 367-372.
- Damour G., Garnier E., Navas ML., Dorel M., Risède JM. (2015). Chapter Three-Using Functional Traits to Assess the Services Provided by Cover Plants: A Review of Potentialities in Banana Cropping Systems. *Advances in Agronomy*, 134: 81-133.
- Djigal D., Chabrier C., Duyck PF., Achard R., Queneherve P., Tixier P. (2012). Cover crops alter the soil nematode food web in banana agroecosystems. *Soil Biology and Biochemistry*, 48: 142-150.
- Doorenbos J., Kassam AH. (1979). Yield response to water. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 33. Rome, FAO (Erişim tarihi:11.05.2020).
- Dos Santos MR., Donato SLR., Lourenço LL., Silva TS., Coelho Filho MA. (2016). Irrigation management strategy for Prata-type banana. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 20(9): 817-822.
- Duyck PF., Pavoine S., Tixier P., Chabrier C., Quénéhervé P. (2009). Host range as an axis of niche partitioning in the plant-feeding nematode community of banana agroecosystems. *Soil Biology and Biochemistry*, 41: 1139-1145.
- Eckstein K., Fraser C., Botha A., Husselmann J. (1998). Evaluation of various irrigation systems for highest economical yield and optimum water use for bananas. In *Proceedings of an International Symposium on Banana in the Subtropics* (Ed. V. Galan Saucó) *Acta Horticulturae*, 490: 147-158.
- Edwards DL., Wehnt EJ. (1971). Host range of *Radopholus similis* from banana areas of Central America with indications of additional races. *Plant Disease Reporter*, 55: 415-418.
- Egunjobi OA., Bolaji EI. (1979). Dry season survival of *Pratylenchus* spp. in maize fields in Western Nigeria. *Nematologia Mediterranea*, 7: 129-135.
- Elekçioğlu İH., Uygun N. (1994). Occurrence and distribution of plant parasitic nematodes in cash crop in Eastern Mediterranean Region of Türkiye. 9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, 18-24 September, Aydın, Turkey.
- Elekçioğlu İH., Yoraz G., Kasapoğlu EB. (2014). Mersin ili Bozyazı ilçesinde muz seralarında spiral nematodlar (*Helicotylenchus dihystra* ve *H. multicinctus*) ile Kök-Ur nematodu türlerinin (*Meloidogyne incognita* ve *M. javanica*) populasyon değişiminin araştırılması. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, 3-5 Şubat, Antalya, Turkey.
- Epperlein LRF., Prestele JW., Albrecht H., Kollmann J. (2014.) Reintroduction of a rare arable weed: competition effects on weed fitness and crop yield. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 188: 57-62.
- Ercan H. (2009). Adana ve Mersin illerinde yabancı otlarda bulunan kök-ur nematodu türlerinin (*Meloidogyne* spp.) belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma ABD, Yüksek Lisans Tezi, 36 s.
- Fongod AGN., Focho DA., Mih AM., Fonge BA., Lang PS. (2010). Weed management in banana production: The use of *Nelsonia canescens* (Lam.) Spreng as a nonleguminous cover crop. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 4(3): 167-173.
- Forster M., Rodríguez ER., Martín JD., Romero CD. (2003). Distribution of nutrients in edible banana pulp. *Food Technology and Biotechnology*, 41: 167-172.
- Gomes GLGC., Ibrahim FN., Macedo GL., Nobrega LP., Alves E. (2010). Weed community assessment in the banana culture. *Planta Daninha*, 28(1): 61-68.
- Grant OM., Davies MJ., James CM., Johnson AW., Leinonen I., Simpson DW. (2012). Thermal imaging and carbon isotope composition indicate variation amongst strawberry (*Fragaria x ananassa*) cultivars in stomatal conductance and water use efficiency. *Environmental and Experimental Botany*, 76: 7-15.
- Gürdemir E. (1979). Güney Anadolu Bölgesi'ndeki muzlarda zarar yapan nematodların tanımları, yayılışları ve zararları üzerine araştırmalar. Adana Bölge Zırai Mücadele Araştırma Enstitüsü Araştırma Eserleri Serisi, No: 50, 74 s.
- Hauser S., Ngoumbe S., Aloys Nkongmeneck B. (2006). Effects on plant species composition of glyphosate application in a plantain system after secondary forest clearing. Conference on International Agricultural Research for Development, 11-13 October, Bonn, Germany.
- Hooper DU., Chapin FS., Ewel JJ., Hector A., Inchausti P., Lavorel S., Lawton JH., Lodge DM., Loreau M., Naeem S., Schmid B., Setälä H., Symstad AJ., Vandermeer J., Wardle DA. (2005). Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. *Ecological Monographs*, 75: 3-35.
- Inomoto MM. (1994). Reacoes de algumas plantas ao nematoide cavernicola. *Nematologia Brasileira*, 18: 21-27.

- Isaac WP., Brathwaite RAI., Cohen JE., Bekele I. (2007). Effects of alternative weed management strategies on *Commelina diffusa* Burm. infestations in Fairtrade banana (*Musa spp.*) in St. Vincent and the Grenadines. *Crop Protection*, 26: 1219–1225.
- Keetch DP. (1972). Some host plants of the burrowing eelworm, *Radopholus similis* (Cobb) in Natal. *Phytophylactica*, 4: 51-58.
- Klamkowski K., Treder W., Wojcik K. (2015). Effects of long-term water stress on leaf gas exchange, growth and yield of three strawberry cultivars. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 14(6): 55-65.
- Lanza TR., Machado AFL., Martelleto LAP. (2017). Effect of planting densities of “Brs Princess” banana tree in the suppression of weeds. *Planta daninha*, 35: 1-11.
- Lim YY., Lim TT., Tee JJ. (2007). Antioxidant properties of several tropical fruits: A comparative study. *Food chemistry*, 103: 1003-1008.
- Lima LKS., Barbosa AJS., Da Silva RTL., Araújo RC. (2012). Phytosociological distribution of spontaneous plant community in banana plantations. *Revista Verde*, 7(4): 59-68.
- Lugo-Torres ML., Diaz M., Acin N. (2015). Use of Clomazone in plantain (*Musa acuminata*). *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, 99(1): 59-61.
- Luis Miranda ID., Siverio A., Sobrino Vesperinas E., Arévalo JR. (2011). Identification, inventory and study of weeds in banana plantations on the island of Tenerife. XIII Congreso de la Sociedad Española de Malherbología, 22-24 November, La Laguna, Spain.
- Macanawai AR., Day MD., Tumaneng-Diete T., Adkins SW. (2010). Frequency and density of *Mikania micrantha* and other weeds in taro and banana systems in eastern Viti Levu, Fiji. 17th Australasian Weeds Conference proceedings: new frontiers in New Zealand, together we can beat the weeds, 26-30 September, Christchurch, New Zealand.
- Moura Filho ER., Macedo LPM., Silva ARS. (2015). Phytosociological survey of weeds in banana, *Holos*, 31(2): 92-97.
- Naidu VSGR., Varshney JG. (2011). Interactive effect of elevated CO₂, drought and weed competition on carbon isotope discrimination ($\Delta^{13}\text{C}$) in wheat (*Triticum aestivum*) leaves. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 81(11): 1026-1029.
- Nelson SC., Ploetz RC., Kepler AK. (2006). *Musa* species (bananas and plantains). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*. <http://www.traditionaltree.org> (Erişim tarihi: 04.03.2020)
- O'Bannon JH. (1977). Worldwide dissemination of *Radopholus similis* and its importance in crop production. *Journal of Nematology*, 9: 16-25.
- Özarslandan A., Dinçer D. (2015). Türkiye’de muz alanlarında bulunan bitki paraziti nematodlar. *Bitki Koruma Bülteni*, 55(4): 361-372.
- Özarslandan A., Elekcioglu İH. (2010). Identification of the root-knot nematode species (*Meloidogyne spp.*) (Nemata: Meloidogynidae) collected from different parts of Turkey by molecular and morphological methods. *Turkish Journal of Entomology*, 34(3): 323-335.
- Pacanoski Z. (2007). Herbicide use: Benefits for society as a whole- a review. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 13(1-2): 135-147.
- Patterson DT. (1995). Effects of environmental stress on weed/crop interactions. *Weed Science*, 43: 483-490.
- Poeydebat C., Tixier P., Chabrier C., de Bellaire LL., Vargas R., Daribo MO., Carval D. (2017). Does plant richness alter multitrophic soil food web and promote plantparasitic nematode regulation in banana agroecosystems? *Applied Soil Ecology*, 117-118: 137-146.
- Pollnac FW., Maxwell D., Menalled FD. (2009). Weed community characteristics and crop performance: a neighbourhood approach. *Weed Research*, 49: 242-250.
- Quénéhervé P., Chabrier C., Auwerkerken A., Topart P., Martiny B., Marie-Luce S. (2006). Status of weeds as reservoirs of plant-parasitic nematodes in banana fields in Martinique. *Crop Protection*, 25: 860-867.
- Robinson JC. (1996). *Bananas and Plantains*. CAB International, Wallingford.
- Sarah JL. (1989). Banana nematodes and their control in Africa. *Nematropica*, 19: 199-216.
- Sarmento HGS., Campos Filho JM., Aspiazú I., Rodrigues TM., Ferreira EA. (2015). Phytosociological survey of weeds in banana plantations in the Gurutuba River Valley, northern Minas Gerais. *Revista Agroambiente*, 9(3): 308-316.
- Shongwe VD., Tumber R., Masarirambi MT., Mutukumira AN. (2008). Soil water requirements of tissue-cultured Dwarf Cavendish banana (*Musa spp. L.*). *Physics and Chemistry of the Earth*, 33: 768-774.
- Singh B., Singh JP., Kaur A., Singh N. (2016). Bioactive compounds in banana and their associated health benefits – A review. *Food Chemistry*, 206: 1-11.
- Smith RG., Mortensen DA., Ryan MR. (2009). A new hypothesis for the functional role of diversity in mediating resource pools and weed–crop competition in agroecosystems. *Weed Research*, 50: 37-48.
- Speijer PR., Kajumba CH., Ssango F. (1999). East African highland banana production as influenced by nematodes and crop management in Uganda. *International Journal of Pest Management*, 45(1): 41-49.
- Subaşı OS., Seçer A., Yaşar B., Emeksiz F., Uysal O. (2016). Türkiye’de muz üretim maliyeti ve karlılık durumu. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 29(2): 73-78.
- Surendar KK., Rajendran V., Devi DD., Jeyakumar P., Ravi I., Velayudham K. (2013). Impact of water deficit on growth attributes and yields of banana cultivars and hybrids. *African Journal of Agricultural Research*, 8(48): 6116-6125.
- Tixier P., Lavigne C., Alvarez S., Gauquier A., Blanchard M., Ripoche A., Achard R. (2011). Model evaluation of cover crops, application to eleven species for banana cropping systems. *European Journal of Agronomy*, 34(2): 53-61.
- Valerio M., Lovelli S., Perniola M., Di Tommaso T., Ziska L. (2013). The role of water availability on weed-crop interactions in processingtomato for southern Italy. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Soil and Plant Science*, 63(1): 62-68.
- Vezina A. (2016). Weed management. <http://www.promusa.org/Weed+management> (Erişim tarihi: 27.03.2019)

- Wall MM. (2006). Ascorbic acid, vitamin A, and mineral composition of banana (*Musa sp.*) and papaya (*Carica papaya*) cultivars grown in Hawaii. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19: 434-445.
- Waterhouse DF. (1997). The major invertebrate pests and weeds of agriculture and plantation forestry in the southern and western Pacific. *ACIAR Monograph*, Canberra.
- Wilson AK. (1981). Commelinaceae-a review of the distribution, biology and control of the important weeds belonging to this family. *Tropical Pest Management*, 27(3): 405-418.
- Yılmaz E., Kadioğlu İ., Kitiş YE. (2019). Antalya ili muz (*Musa cavendishii* Lam. ex. Payton) bahçelerinde görülen yabancı otların yaygınlık, yoğunluk ve ekolojik parametrelere bağlı olarak dağılımının belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science*, 22(1): 79-95.
- Zhao Hui L., Zhi Lian F., Long Fei H., Lixin Y. (2009). Effects of different irrigation methods on the yield and quality of banana. *Guangxi Agricultural Sciences*, 40(11): 1470-1472.
- Zimdahl RL. (2007). *Fundamentals of Weed Science*. Academic Press, Elsevier, London.
- Ziska LH. (2010). Global climate change and carbon dioxide: Assessing weed biology and management. In C. Rosenzweig and D. Hillel (eds.) *Handbook of Climate Change and Agro-Ecosystems: Impacts, Adaptation and Mitigation* (Hackensack, NJ: World Scientific Publishing), pp. 191-208.
- Ziska LH., Goins EW. (2006). Elevated atmospheric carbon dioxide and weed populations in glyphosate treated soybean. *Crop Science*, 46: 1354-1359.

©Türkiye Herboloji Derneği, 2021

Geliş Tarihi/Received: Mayıs/May, 2020
Kabul Tarihi/ Accepted: Şubat/February, 2021

To Cite : Torun H., Özkil M., Dinçer D., Çeliktöpez E. (2021) Banana Weeds, Control, Relationship with Nematodes and Effects of Irrigation on Weed Management in Banana Growing Fields. *Turk J Weed Sci*, 24(1):29-38
Alıntı İçin : Torun H., Özkil M., Dinçer D., Çeliktöpez E. (2021). Muz Alanlarında Görülen Yabancı Otlar, Mücadelesi, Nematodlarla İlişkisi ve Muz Yetiştiriciliğinde Sulamanın Yabancı Ot Yönetimine Etkisi. *Turk J Weed Sci*, 24(1):29-38