

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

Van'da Küçük Tohumlu Yonca Küskütü (*Cuscuta approximata* Bab.)'nün Yayılma Yolları

Günnur KURT¹, Işık TEPE^{2*}

¹: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, İlçe Müdürlüğü, Divriği, Sivas, TÜRKİYE
²: Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 65080, Van, TÜRKİYE
*e-posta: itepe2000@hotmail.com

Özet: Son yıllarda Van'da yonca alanlarında küçük tohumlu yonca küskütü (*Cuscuta approximata* Bab.)'nün önemli ölçüde sorun olduğu görülmektedir. Çalışmada, küskütle mücadelede başarılı olabilmek için küçük tohumlu yonca küskütünün yayılma yolları ve ne oranda bulaştığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 2010 yılında iklim ve bazı özelliklerine göre ayrılan beş çalışma bölgesinden (Gürpınar, Muradiye-Çaldıran, Van Merkez-Edremit-Gevaş, Erciş ve Özalp-Saray) toplam 94 yonca tohumluğu, 100 sulama suyu, 25 çiftlik gübresi ve 26 tarla toprağı örneği alınmış, bu örnekler içinde küçük tohumlu yonca küskütü tohumu aranmıştır. Van genelinde, 100 g yonca tohumluğunda ortalama 6664 adet, 100 g hayvan gübresinde ortalama 524 adet ve 4 kg toprak örneğinde ortalama 21 adet küçük tohumlu yonca küskütü tohumu bulunmuş, sulama suyunda ise küsküt tohumuna rastlanılmamıştır. Yonca tohumluğunda, çiftlik gübresinde ve tarla toprağında diğer küsküt türlerinin tohumlarına da önemli miktarlarda rastlanılmıştır. Yonca tohumluğuyla en fazla yayılmanın Erciş, çiftlik gübresiyle en fazla yayılmanın Muradiye-Çaldıran bölgelerinde ve toprakta en fazla bulaşıklığın Gürpınar bölgesinde olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak, Van'da küçük tohumlu yonca küskütü tohumunun en fazla yonca tohumluğuyla yayıldığı, ikinci önemli yayılma yolunun ise çiftlik gübresi olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Yonca, *Cuscuta approximata*, Küsküt, Tohum, Yayılma Yolları

Determination of Seed Dispersal Mechanisms of Smoothseed Alfalfa Dodder (*Cuscuta approximata* Bab.) in Van

Abstract: In recent years, smoothseed alfalfa dodder (*Cuscuta approximata* Bab.) has been seen as a major problem in alfalfa fields in Van province. In this study, it was aimed to determine the seed dispersal mechanisms and the level of contamination of alfalfa dodder for a successful weed control. Research area was divided into five distinct area (Gürpınar, Muradiye-Çaldıran, Center-Edremit-Gevaş, Erciş, and Özalp-Saray) based on districts' climatic and some other characteristics. For this purpose, a total of 245 samples (consisting of 94 alfalfa seed samples, 100 irrigation water samples, 25 manure samples, and 26 of field soil samples) were taken around five different areas. The dodder seeds were investigated within these samples. As a result, approximately 6664 alfalfa dodder seeds were determined in 100 g of alfalfa seeds, an average of 524 seeds in 100 g of manure, and an average of 21 seeds in 4 kg soil sample. No seeds were encountered in irrigation water. Other dodder species were also found in alfalfa seeds, manure, and field soil samples. It was determined that maximum dodder seed infestation of alfalfa seeds was in Erciş district, maximum infestation of manure was in Muradiye-Çaldıran districts and the maximum infestation of soil was in Gürpınar district. As a conclusion, it was proved that the main dispersal way of the alfalfa dodder was established as alfalfa seeds. The other important dispersal way was determined as the use of manure.

Key words: Alfalfa, *Cuscuta approximata*, Dodder, Seed, Dispersal Mechanism

Giriş

Fabaceae ailesinde yer alan yonca (*Medicago sativa* L.) çok yıllık, otsu yapıda ve derin köklü önemli bir yem bitkisi olup, tarımı yapılan tüm yem bitkilerinden daha yüksek bir yem değerine sahiptir. Geniş bir adaptasyon kabiliyetine sahip olan yonca Avrupa, Asya ve Afrika'da yayılış gösterir. İlk kez Tunç Çağı'nda Orta Asya bozkırlarından temin edilen atları beslemek amacıyla bugünkü İran topraklarında

yetiştirildiği tahmin edilmektedir. On yedinci yüzyıldan itibaren Avrupa'da, On dokuzuncu yüzyıldan itibaren ise Amerika kıtasında düzenli olarak yetiştirilmeye başlanmıştır (Anonim 2013a). Yonca'nın yem bitkisi olarak Anadolu'da yetiştirildiğine dair en eski kayıtlar ise 3300 yıl öncesine aittir (Hanson ve ark. 1988). Dünya'daki ekiliş alanı yaklaşık 32 milyon hektardır, 13 milyon hektar ekim alanı ile Kuzey Amerika ilk sırada yer almaktadır (Anonim 2013b).

Yonca, Türkiye'de yem bitkileri yetiştiriciliğinde önemli bir yere sahiptir. Genellikle sulu şartlarda tarımı yapılmakta, kuru ot, silaj, pelet ve suni mera karışımlarında kullanılmaktadır. Hayvansal üretimde yem açığı karşılamak ve yem bitkileri üretimini teşvik etmek amacıyla çok yıllık yem bitkilerinin üretimine devlet tarafından destek verilmektedir (Açıkgöz ve ark. 2005). Bunun bir sonucu olarak Türkiye'de yonca üretimi artmıştır. Söz konusu destekler başlamadan önce, 1999 yılında kuru ot üretimi 1.64 milyon ton iken, 2009 yılında 4.04 milyon tona ulaşmıştır. Yürürlüğe giren bu karardan sonra Van'da da yonca ekim alanları önemli artış göstermiştir. Bunun bir sonucu olarak, kuru ot üretimi 1999 yılında 177 bin ton iken, 2004 yılında 216 bin tona ve 2009 yılında ise 511 bin tona ulaşmıştır (Anonim 2013c).

Yonca çok yıllık bir bitki olması, hızlı gelişim göstermesi ve biçilerek hasat edilmesi gibi sebeplerden dolayı, genellikle yabancı otları içinde barındırmayan ve rekabetle onları bastırabilen bir kültür bitkisidir. Ancak verem otu, şeytansaçı, cinsaçı veya kızilot gibi değişik isimlerle anılan küsküt için bu durum söz konusu değildir. Küsküt, yoncanın gelişmesini engelleyip verimini düşüren en önemli sorunlardan biridir (Uygur 1991). Yonca ekiminin hızla artmasıyla beraber yonca tohumuna karışan küsküt tohumlarının ayıklanmadan satışı, küskütün uzak mesafelere taşınmasını büyük ölçüde artırmıştır. Ayrıca yonca tohumu ucuz olduğu için ithalat oranı yükselmiş ve böylece bulaşma vakaları da hızla artış göstermiştir (Açıkgöz 2001).

Küskütler (*Cuscuta* spp.) tek yıllık, Cuscutaceae ailesine ait tam parazit bitkilerdir (Löfller ve ark. 1997). Parazit olarak yaşamasından dolayı kültür bitkisinin gelişmesinin zayıflamasına, durmasına ve hatta ölümüne sebep olmaktadır. Küskütlerin Dünya'da yaklaşık 200, Türkiye'de ise 16 türü bulunmaktadır. En çok rastlanan tür *Cuscuta approximata* (küçük tohumlu yonca küskütü)'dir. Bunun yanında *C. campestris* (tarla küskütü)'de sorun olmaktadır. Küçük tohumlu yonca küskütü Güney Avrupa'dan tüm Dünya'ya yayılmıştır. Bu türün tohumları yoncanın ilk biçiminden önce olgunlaşmaktadır. Tohum kapsülü içinde 1-4 tohum bulunmakta olup renkleri sarıdan yeşilimsi-kahverengiye kadar değişmektedir. Ortalama 1 mm boyunda, 0.7 mm eninde olan tohumların bir tarafı belirgin olarak köşelidir ve Türkiye'de yonca alanlarında zararlıdır (Kadioğlu 1992).

Küskütsüz bir yonca tarlasına sahip olmanın en doğru yolu küskütün tarlaya bulaşmasını engellemektir. Bunun için küskütün tarlaya yayılma yolları olan tohumluk, çiftlik gübresi ve sulama suyunun temizliğine dikkat etmek önemlidir. Tarlaya bulaşma olduktan sonra mücadelesi oldukça zor olup, bu sebeple yayılmayı önleyici tedbirler mücadelede önemli bir yer tutmaktadır. Üreticilerin makine, tohum, sulama suyu ve gübre temizliğine dikkat etmemeleri ile küskütün hızla yayıldığı bilinmektedir. Dünya'da en önemli yayılma yolu, konukçu bitkinin küsküt tohum bağladığında biçilerek bulaşık tohumlukların pazarlanmasıdır. Küskütün yayılma yolları çok çeşitli olduğundan uygun mücadele yönteminin seçimi de çok önemli olmaktadır (Cunningham ve Brown 2006).

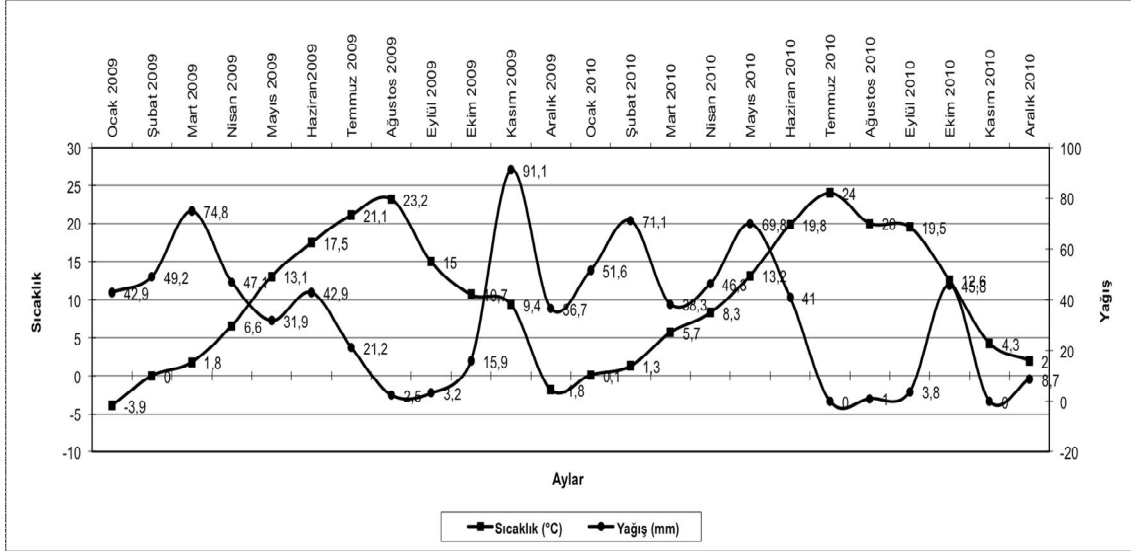
Küsküt artık birçok ülkede sorun olmaktan çıkmıştır. Çünkü bu ülkelerde FAO'nun getirdiği standartlar çerçevesinde temiz tohumluk kullanılmaktadır (Anonim 2013b). Oysa Türkiye'de durum böyle olmayıp, hem tohumlukla hem de diğer yollarla küsküt yayılmaktadır. Van'da gerek yerinde yapılan gözlem ve incelemeler, gerekse çiftçi şikâyetlerinden, küskütün son yıllarda önemli ölçüde sorun olduğu anlaşılmıştır (Anac ve ark. 2011). Son yıllardaki bu bulaşıklığın sebeplerini anlayabilmek ve küskütle mücadelede başarılı olabilmek için Van'da yayılma yollarının tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma ile Van'da yonca ekiliş alanlarında küçük tohumlu yonca küskütü (*Cusucta approximata*)'nın yayılma yolları ve ne oranda bulaştığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Çalışma 2010 yılında, Van'ın ilçelerinde yonca (*Medicago sativa* L.) ekilen alanlarda yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü 2010 ve bir önceki yıla ait aylık sıcaklık ve yağış değerleri Şekil 1'de verilmiştir.

Çalışmanın ana materyalini çiftçinin kullandığı yonca tohumluğu, yonca tarlalarında kullanılan sulama suyu, hayvan gübresi ve yeni tesis edilecek yonca tarlalarının toprağı oluşturmuştur. Örnek almak için plankton keçesi, toprak alma burgusu, plastik şişeler, bel küreği, 5 kg'lık kova, çeşitli büyüklükte poşetler ve kese kâğıtları kullanılmıştır.



Şekil 1. Van'ın 2009 ve 2010 yıllarına ait higroterm grafiğı (Anonim 2011).

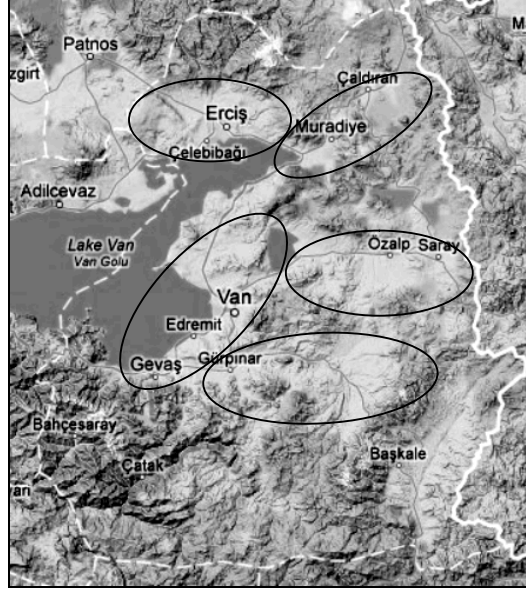
Metot

Gürpınar, Muradiye-Çaldıran, Van Merkez-Edremit-Gevaş, Erciş, Özalp-Saray olmak üzere iklim, toprak ve rakım gibi özellikleri dikkate alınarak ayrılan beş bölgeden örnekler alınmıştır. Alınan örneklerde küçük tohumlu yonca küskütü (*Cuscuta approximata* Bab.) tohumu aranmıştır. Çalışmada, örneklerin homojen olarak alınmasına dikkat edilmiş, bu amaçla farklı ilçelere gidilmiş ve her ilçeden ekiliş alanlarına bağlı olarak o bölgeyi temsil edecek sayıda örnek alınmıştır (Çizelge 1). Örnek alınan ilçeler Şekil 2'de harita üzerinde gösterilmiştir.

Çizelge 1. Van'da ayrılan bölgelere göre yonca ekiliş alanları (Anonim 2008) ve alınan örnek sayıları

İlçeler	Ekiliş alanı (ha)	Alınan örnek sayısı			
		Tohumluk*	Sulama suyu	Çiftlik gübresi	Toprak
Gürpınar	21 219	19	26	7	7
Muradiye-Çaldıran	19 581	22	24	6	6
Merkez-Edremit-Gevaş	14 594	15	18	4	4
Erciş	14 473	32	18	4	4
Özalp-Saray	10 584	6	14	4	4
Toplam	80 451	94	100	25	25

* Alınan örnek sayılarında, tohumluğun her ilçede aynı oranda satılmaması veya bulunmaması gibi sebepler belirleyici olmuştur.



Şekil 2. Örneklem alanları.

Yonca tohumluğu yoluyla yayılmanın belirlenmesi: Yonca tohumluğu içindeki küsküt tohumu bulaşıklığını belirlemek amacıyla çiftçinin yonca tohumluğu temin ettiği yerlerden, belirlenen sayılarda örnekler alınmıştır. Van genelinde toplam 94 yonca tohumluğundan ve bölgeleri en iyi temsil edecek şekilde Gürpınar'da Merkez, Otbiçer, Yukarı Kaymaz, Sevindik, Güzelsu, Yatağan, Sakalar, Yatağan ve Yolaşan; Van'da Merkez ve Şerefiye; Gevaş'ta Merkez ve Aksa; Özalp'ta Merkez, Beyaslan ve Savatlı; Saray'da Merkez ve Yamanyurt; Muradiye'de Merkez, Kandahar, Karahan, Gönderme, Açıkoy ve Balaklı; Çaldıran'da Merkez; Erciş'te Merkez, Karahan, Payköy, Keklikova, Tunduraz ve Karamilik belde, köy ve/veya mahallelerinden alınmıştır.

Örnek alma tekniğine göre (Anonim 2004), her bir 50 kg'lık yonca tohumluğunun 5 farklı yerinden toplam 100 g örnek alınarak laboratuvara getirilmiştir. Bu örnekler önce iyice karıştırılıp paçal yapılmış ve buradan 100'er gram alınarak poşetlenmiştir. Sonra bu 100 gramlık örnek içinde bulunan küçük tohumlu yonca küskütü (*C. approximata*) ve varsa diğer küsküt tohumları binoküler mikroskop altında sayılmıştır.

Sulama suyu yoluyla yayılmanın belirlenmesi: Su örnekleri Aygen ve ark. (2004)'nin kullandıkları yöntemine göre yonca tarlasına gelen sulama suyunun tarlaya ilk girdiği ağız kısmından 'wisconsin' tipi plankton kepçesi yardımıyla alınmıştır. Buna göre Gürpınar'da Merkez, Otbiçer, Akpınar, Yukarı Kaymaz, Sevindik, Güzelsu, Arıkan, Çavuştepe, Çakıllı, Yatağan, Sakalar, Yolaşan ve Parmakkapı; Van'da Kasımoğlu, Kozluca, Özkaynak, Erçek, Kızılbülak, Adıgüzel ve Değirmendere; Gevaş'ta Atalan; Özalp'da Dorutay, Değirmigöl, Mollatopuz, Tepetam, Mollahasan ve Dönerdere; Saray'da Merkez ve Çaybağı; Edremit'te Çiçekli, Merkez ve Köprüler; Muradiye'de Merkez, Şelale, Gümüştepe, Tansu, Gönderme, Yumaklı, Köşk, Yalındız ve Balaklı; Çaldıran'da Ayrancılar; Erciş'te Merkez, Çalebibağı, Gözütok, Nişancı, Çatakıdibi, Köprüköy, Çubuklu, Çabandüzü, Uncular, Güvencik ve Çağdaş belde, köy ve/veya mahallelerinden örnek alınmıştır. Tarlaya ana kanaldan verilen sulama suyunun başına gidilerek plankton kepçesiyle her bir örnek için beşer dakika beklenmiş ve kepçenin içinde biriken kısım şişelere alınıp laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler içindeki küsküt tohumları çürümelerine fırsat verilmeden binoküler mikroskop altında sayılmıştır.

Çiftlik gübresi yoluyla yayılmanın belirlenmesi: Bu amaçla Özer (1982)'in kullandığı yöntemden faydalanılarak, yonca ekiminde çiftlik gübresi kullanan çiftçilerin en az 6 ay bekletilmiş gübre yığınlarından toprak alma burgusu yardımı ile 0–25 cm derinlikten gübre örnekleri alınmıştır. Örnekler ekim alanlarını temsil edecek şekilde Gürpınar'da Otbiçer, Akpınar, Yukarı Kaymaz, Sevindik, Güzelsu, Aşağı Kaymaz ve Sakalar; Van'da Beyüzümü, Kasımoğlu ve Kızılbülak; Özalp'da Dorutay, Tepetam ve Dönerdere; Saray'da Çaybağı; Muradiye'de Kandahar, Gönderme, Yumaklı ve Balaklı; Çaldıran'da Fatih

ve Beyazıt; Erciş'te Gözütok, Çatakdibi, Köprüköy ve Çabandüzü belde, köy ve/veya mahallelerinden alınmıştır.

Alınan gübre örnekleri laboratuvara getirilip 400'er gramlık üç parçaya ayrılmış, daha sonra örnekler elekler üzerinde basınçlı su ile yıkanmıştır. Bitki artıklarından ayıklandıktan sonra örnekler küvetler içerisinde bir miktar su ile birlikte iyice yumuşayınca kadar yaklaşık 2 saat bekletilmiş ve sürekli akan su altında eleklerden süzülmüştür. Süzme işlemi sırasıyla 1.6 mm, 1.0 mm ve en son 0.5 mm'lik eleklerden geçirilerek tamamlanmıştır. Süzülerek sap, saman, taş vs. kalıntılardan temizlenen ve 0.5 mm'lik elekte biriken hayvan gübresi kalıntısı, etiket bilgisi yazılarak kese kağıtlarına doldurulmuş ve etüvde 60 °C de 24 saat kurutulmuştur. Kuruyan gübre kalıntısı iyice paçal yapıp hassas terazide 10'ar gram haline getirilmiş, içinde bulunan küçük tohumlu yonca küskütü ve diğer küsküt tohumları binoküler mikroskop altında sayılmıştır. Tohumların canlılıkları bir pens yardımı ile hafifçe sıkılarak belirlenmiş, sıkma işlemine direnç gösteren tohumlar canlı olarak kabul edilmiştir (Roberts ve Ricketts 1979; Uygur ve Mennan 1995).

Tarla toprağındaki küsküt tohumunun belirlenmesi: Örnekler, Uygur ve Mennan (1995)'in kullandıkları yöntemden faydalanılarak, Çizelge 1'de verilen sayılarda toprak alma burgusu yardımı ile 0–25 cm derinlikten ve her bir örnek için toplam 30 noktadan olmak üzere ve yonca tesis edilmeden önce tarla toprağından alınmıştır. Örnekler alınırken tarlanın bir ucundan öbür ucuna doğru zig-zag yapılarak gidilmiştir (Alpaslan ve ark. 2005). Ekim alanlarını temsil edecek şekilde Gürpınar'da Otbiçer, Çakıllı, Yukarı Kaymaz, Sevindik, Güzelsu, Yolaşan ve Sakalar; Van'da Ağzıkara ve Dereüstün; Gevaş'ta Atalan; Edremit'te Köprüler; Özalp'ta Savatlı ve Boyaldı; Saray'da Beyaslan ve Yamanyurt, Muradiye'de Kandahar, Gönderme, Açıkyol ve Karahan; Çaldıran'da Merkez; Erciş'te Bucakönü, Salihe, Akbaş ve Çabandüzü belde, köy ve/veya mahallelerinden örnekler alınmıştır.

Bu amaçla Uygur ve Mennan (1995), Topuz ve Nemli (2001), Kaya (2003) ve Kaya ve ark. (2010)'ndan yararlanılarak laboratuvar işlemleri yürütülmüştür. Alınan toplam 25 toprak örneğinin her biri laboratuvara getirildikten sonra kendi içinde (bir leğende kürek yardımıyla) iyice karıştırıldıktan sonra dörder kilogramlık paçallar haline getirilmiştir. Alınan toprak örnekleri iri taş ve bitki artıklarından ayıklanmış ve plastik küvetlere serilerek kurutulmuştur. Hava kurusu ağırlığına gelen örnekler 400 g olacak şekilde tartılarak naylon torbalara alınmış ve değerlendirilinceye kadar buzdolabında saklanmıştır. Daha sonra örnekler, küvetler içerisinde bir miktar su ile birlikte iyice yumuşayınca kadar yaklaşık iki saat bekletilmiş ve sürekli akan su altında 1mm'lik eleklerden süzülerek yabancı ot tohumu, taş, kum ve diğer artıklardan ayıklanmıştır. İkinci aşamada, alta biriken su 0.6 mm'lik elekten süzülmüş ve elek üzerinde kalan katı maddelerdeki küçük toprak partikülleri için bolca su kullanılarak yıkanmıştır. Alta geçen sıvı 0.2 mm'lik elekten süzülerek üçüncü eleme gerçekleştirilmiş, 0.2 mm'den küçük çapta yabancı ot tohumu beklenmediğinden başka bir eleme işlemi yapılmamıştır. Bu şekilde elek üstünde elde edilen örnek kalıntıları petrilere alınarak oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır. Süzme işlemi sırasıyla 1.6 mm, 1.0 mm ve en son 0.5 mm'lik eleklerden geçirilerek tamamlanmıştır. Süzülerek sap, saman ve taş gibi kalıntılardan temizlendikten sonra 0.5 mm'lik elekte biriken toprak örneklerinin etiket bilgileri yazılarak petrilere alınmış, sonra oda sıcaklığında kurutulup küsküt tohumları binoküler mikroskop altında sayılmıştır. Tohumlar bir pens yardımı ile hafifçe sıkılarak canlılıkları belirlenmiş, sıkma işlemine direnç gösteren tohumlar canlı olarak kabul edilmiştir (Roberts ve Ricketts 1979; Uygur ve Mennan, 1995).

Bulgular ve Tartışma

Yonca tohumluğunda küsküt tohumu bulaşıklığı

Ekiliş alanına göre ayrılan beş bölge değerlendirildiğinde, bütün bölgelerde çiftçinin kullandığı yonca tohumluğunun yüksek oranda küskütle bulaşık olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Diğer bir deyişle, yayılma büyük oranda çiftçinin üretip pazarda sattığı yonca tohumluğuyla gerçekleşmektedir. Van'a Konya, Kayseri ve Ağrı gibi illerden ticari olarak tohumluğun getirildiği, bu tohumluklarla da bulaşmanın olduğu; ayrıca yonca tohumluğu temininde ve küskütle bulaşık yonca tohumluğunun satışına engel olmada yetersiz kaldığı görülmüştür. Van'da yürütülen bir anket çalışmasında, çiftçilerin küsküt zararından şikâyetçi olmalarına rağmen, nasıl bulaştığı konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları anlaşılmıştır (Anaç 2011). Yapılan bir başka çalışmada ise çiftçilerin çoğunlukla baklagil ürünlerinin tohumları üzerinde tarla küskütünün çok az miktarda bulduklarına inandıklarını, ancak bunun çok

önemli bir hata olduğunu ve küskütün bir sezonu konukçu üzerinde geçirdiği takdirde bütün tarlayı istila edebilecek duruma gelmesine yeteceği vurgulanmıştır. Aynı çalışmada ağırlık olarak % 0.001 oranında küsküt tohumunun baklagillerin tohumları içinde bulunmasının her 160 dönümde 1 küsküt tohumu ekimi anlamına geldiği ve % 0.25 küsküt tohumunun ise 40 bin dönümde etkili olabilecek 250 adet küsküt tohumu ekimi anlamına gelebileceği belirlenmiştir (Monaco ve ark. 2002).

Çizelge 2. Van'da ayrılan bölgelerde yonca tohumluğunda küsküt tohumu bulaşıklığı (adet 100 g⁻¹)

Bölgeler	<i>Cuscuta approximata</i>	<i>Cuscuta</i> spp. (diğer türler)
Gürpınar	4192 (2506)	4761 (2221)
Muradiye-Çaldıran	6943 (4001)	1977 (581)
Van-Edremit-Gevaş	1693 (945)	4194 (1973)
Erciş	7758 (2711)	3585 (1535)
Özalp-Saray	6783 (6346)	1108 (466)

* Parantez içindeki değerler standart hatayı (\pm) ifade etmektedir. Bazı ortalamaların standart hata değerlerindeki yükseklik, alınan örneklerin bir kısmında küsküt tohumuna hiç rastlanmamış olmasından kaynaklanmaktadır.

Sulama suyunda küsküt tohumu bulaşıklığı

Van'da yonca ekiliş alanlarından alınan sulama suyu örneklerinin hiçbirinde küsküt tohumuna rastlanılmamıştır. Burada kanal sisteminin rolünün büyük olduğu, suyun tarlalara kadar beton kanallarla geldiği yani sulama suyunun bir yonca tarlasından diğerine verilmediği görülmüştür. Bu sebeplerle yayılmanın sulama suyu ile olmadığı kanaatine varılmıştır.

Çiftlik gübresinde küsküt tohumu bulaşıklığı

Van İli genelinde, Van-Edremit-Gevaş ve Özalp-Saray bölgeleri hariç diğer bölgelerde çiftlik gübresi içinde bulunan küsküt tohumu miktarı oldukça yüksek bulunmuştur. En fazla bulaşıklığın sırasıyla Muradiye-Çaldıran, Gürpınar ve Erciş bölgelerinde olduğu görülmüştür. Burada bilhassa küçük tohumlu yonca küskütünün yoğunluğu dikkati çekmektedir (Çizelge 3). Bu durum, mevcut yonca tarlalarının daha çok küçük tohumlu yonca küskütü ile bulaşık olduğu anlamına gelmektedir. Elde edilen veriler, küskütün yayılmasında çiftlik gübresinin önemli rolü olduğunu göstermektedir. Van'da çiftlik gübresi daha çok yakacak (tezek) olarak kullanıldığı ve yonca tesisi öncesinde tarlaya pek uygulanmadığı için çiftlik gübresi yoluyla bulaşma tohumluğa oranla daha az olmaktadır. Ancak yoncanın son biçiminden sonra hayvanların tarlalarda serbestçe otlatılması küskütün gübreyle yayılmasının diğer bir yolu olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan bir çalışmada, birçok evcil hayvanın sindirim sisteminden küsküt tohumlarının canlı olarak çıktığı, dolayısıyla küskütle bulaşık bir tarlada hayvanların özgürce hareket etmelerine ve beslenmelerine müsaade etmemek gerektiği vurgulanmıştır (Gaertner 1950). Benzer şekilde Özer (1982) yaptığı bir çalışmada iyi fermente edilmemiş çiftlik gübresinde çok sayıda yabancı ot tohumunun çimlenme yeteneklerini kaybetmeden kalabildiğini belirlemiştir. Güney Avustralya'da küsküt (*Cuscuta* spp.) tohumları üzerinde yapılan bir çalışmada, küsküt tohumlarının uygun olgunluğa ulaştıktan sonra koyun, keçi, inek ve kanguruya yedirildiğinde bu hayvanların midelerinde bozulmadan gübre ile tekrar toprağa geçtiği görülmüştür (Anonim 2005).

Çizelge 3. Van'da ayrılan bölgelerde çiftlik gübresinde küsküt tohumu bulaşıklığı (adet 100 g⁻¹)

Bölgeler	<i>Cuscuta approximata</i>	<i>Cuscuta</i> spp. (diğer türler)
Gürpınar	506 (323)	13 (8)
Muradiye-Çaldıran	1242 (502)	17 (16)
Van-Edremit-Gevaş	38 (37)	0
Erciş	363 (195)	313 (187)
Özalp-Saray	0	0

* Parantez içindeki değerler standart hatayı (\pm) ifade etmektedir. Bazı ortalamaların standart hata değerlerindeki yükseklik, alınan örneklerin bir kısmında küsküt tohumuna hiç rastlanmamış olmasından kaynaklanmaktadır.

Toprakta küsküt tohumu bulaşıklığı

Yonca tesis edilmeden önce tarla toprağından alınan örnekler laboratuvarında incelenmiş, incelemeler sonucunda hemen her bölgedeki tarla toprağında küsküt tohumuna rastlanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda 0–25 cm'lik toprak profilinde, Van genelinde 4 kg'lık tarla toprağında 0.5 ile 3.0 adet arasında küçük tohumlu yonca küskütü, 0.8 ile 3.0 adet arasında ise diğer küsküt tohumları sayılmıştır (Çizelge 4). Rakamlar her ne kadar küçük gibi görünse de bu değerler tarla alanına genellendiğinde oldukça büyük rakamlar ortaya çıkmaktadır. Buradan, Van'da yonca tarlalarında küsküt bulaşıklığının azımsanamayacak bir seviyede olduğu sonucu çıkarılabilir. Yapılan bir çalışmada, küsküt tohumlarının yayılmasında tarım aletlerine ve toprak işleme esnasında giyilen ayakkabılara yapışan çamurun rolü olduğu tespit edilmiştir (Cudney ve Lanini 2000). Küsküt tohumları uzun süre hayatta kalabildiği, 50 yıl kadar veya daha uzun süre kuru olarak depolanabildiği ve türlere bağlı olarak en az 10 yıl tarla toprağında canlılığını koruyabildiği bilinmektedir (Parker ve Riches 1993). Bu sebeple toprak tam olarak bir yayılma yolu olarak tespit edilmemekle beraber, küsküt tohumlarının uzun süre saklandığı ve korunduğu bir depo olarak önem arz etmektedir.

Çizelge 4. Van'da ayrılan bölgelerde tarla toprağında küsküt tohumu bulaşıklığı (adet 4 kg⁻¹)

Bölgeler	<i>Cuscuta approximata</i>	<i>Cuscuta spp.</i> (diğer türler)
Gürpınar	3.0 (1.8)	3.0 (2.4)
Muradiye-Çaldıran	2.0 (1.0)	2.0 (1.1)
Van-Edremit-Gevaş	0.5 (0.3)	0.8 (0.5)
Erciş	1.5 (0.6)	0.8 (0.3)
Özalp-Saray	0.5 (0.3)	1.8 (0.6)

* Parantez içindeki değerler standart hatayı (\pm) ifade etmektedir. Bazı ortalamaların standart hata değerlerindeki yükseklik, alınan örneklerin bir kısmında küsküt tohumuna hiç rastlanmamış olmasından kaynaklanmaktadır.

Küçük tohumlu yonca küskütünün Van'da yonca ekilen alanlara yayılma yollarının belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, yonca tohumluğu içinde küçük tohumlu yonca küskütü (*Cuscuta approximata*) ve diğer küsküt türleri (*Cuscuta spp.*) tohumlarının 100 gram tohumluk örneğinde sırasıyla 6664 ve 4348 adet; 100 gram çiftlik gübresi örneğinde 2015 ve 200 adet; 4 kg tarla toprağı örneğinde 21 ve 21 adet bulunurken, sulama suyunda küsküt tohumuna rastlanmamıştır (Çizelge 5). Van genelinde bulaşıklığın en yüksek yonca tohumluğunda olduğu, yanmamış çiftlik gübresinin ise küskütün yayılmasında önemli bir kaynak oluşturduğu görülmüştür.

Çizelge 5. Van'da yonca tohumluğunda, sulama suyunda, çiftlik gübresinde ve toprakta küsküt tohumu bulaşıklığı

	<i>Cuscuta approximata</i>	<i>Cuscuta spp.</i> (diğer türler)
Yonca tohumluğu (adet 100 g⁻¹)	6664 (3457)	4348 (2351)
Sulama suyu (adet 50 g⁻¹)	0	0
Çiftlik gübresi (adet 100 g⁻¹)	2015 (1236)	200 (165)
Toprak (adet 4 kg⁻¹)	21 (1)	21 (1)

* Parantez içindeki değerler standart hatayı (\pm) ifade etmektedir. Bazı ortalamaların standart hata değerlerindeki yükseklik, alınan örneklerin bir kısmında küsküt tohumuna hiç rastlanmamış olmasından kaynaklanmaktadır.

Sonuç

Çalışma sonucunda küçük tohumlu yonca küskütü tohumunun Van'da en fazla yonca tohumluğuyla yayıldığı anlaşılmıştır, yonca tohumluğundan sonra ikinci önem verilmesi gereken yayılma yolunun çiftlik gübresi olduğu söylenebilir. Toprak tam olarak bir yayılma yolu olmamakla beraber etken bir kaynak veya uzun yıllar sürebilecek tohum deposu olarak rol almaktadır. Bu bilgiler, küsküt ile mücadelede öncelikle sertifikalı tohum kullanmanın oldukça önemli olduğunu, yonca ekimi teşvik edilirken kullanılacak tohumluğun tarım kuruluşlarınca denetlenmesi gerektiğini, çiftlik gübresinin mutlaka yeterince yakılmasını ve hayvanların hasat sonrası da olsa tarlalarda serbestçe dolaştırılmaması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışma, TÜBİTAK/TOVAG tarafından desteklenen 109O145 numaralı projenin bir parçası, YYÜ BAP'ın 2009-FBE-YL015 numaralı projesi ve aynı zamanda Günnur KURT'un yüksek lisans çalışması olup, desteklerinden dolayı Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu ve Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Başkanlığı'na teşekkürlerimizi borç biliriz.

Kaynaklar

- Açıkgöz E (2001). Yem bitkileri (3. Baskı). Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları No: 58, Bursa, 584 s.
- Açıkgöz E, Hatipoğlu R, Altınok S, Sancak C, Tan A, Uraz D (2005). Yem bitkileri üretimi ve sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi Bildirileri, 3–7 Ocak 2005, Ankara, 503–518.
- Alpaslan M, Güneş A, İnal A (2005). Deneme Tekniği. Ankara Üniversitesi Yayınları: 1543, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı: 496, Ankara.
- Anaç E (2011). Van'da Yonca Alanlarında Küsküt (*Cuscuta* spp.) Sorununun Tespiti (Yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 61 s.
- Anaç E, Kaya I, Tepe I (2011). Determination of alfalfa dodder (*Cuscuta approximata* Bab.) damage on alfalfa (*Medicago sativa* L.) grown in Van, Turkey. Proceedings of Joint Workshop of the EWRS Working Groups Weed Management in Arid and Semi-arid Climate and Weed Management Systems in Vegetables, 04–08 September 2011, Huesca, Spain.
- Anonim (2004). Zirai Karantina Numune Alma ve Analiz Yönetmeliği, Zirai Karantina Tüzüğü. Resmi Gazete 14.10.2004/25613.
- Anonim (2005). Dodder and goldendodder. NSW Government, Department of Primary Industries Agriculture. <http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/pests-weeds/weeds/profiles/dodder> Primary Industries Agriculture. Erişim: 11.06.2013.
- Anonim (2008). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. TÜİK, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>.
- Anonim (2011). Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Raporları, Ankara, Türkiye.
- Anonim (2013a). Alfalfa. Wikipedia. <http://en.wikipedia.org/wiki/Alfalfa>. Erişim: 03.06.2013.
- Anonim (2013b). Faostat-Food And Agriculture Organization Of The United Nations. FAO, <http://faostat.fao.org>. Erişim: 03.06.2013.
- Anonim (2013c). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. TÜİK, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. Erişim: 20.06.2013.
- Aygen C, Özdemir-Mis D, Ustaoglu MR, Balık S (2004). Yayla Gölü'nün (Buldan-Denizli) Kladoser ve Kopepod Faunası. Türk Sucul Yaşam Dergisi, Ulusal Su Günleri 2004 2 (3): 35–40.
- Cudney DW, Lanini WT (2000). Dodder, Volume I. pp. 376–379. Encyclopedia of Plant Pathology (Eds: OC Maloy, TD Murray). John Wiley, Sons Inc., NY, USA.
- Cunningham DC, Brown L (2006). Some Priority Agricultural Sleeper Weeds for Eradication. Australian Government Bureau of Rural Sciences, Australia. 61 s.
- Gaertner EE (1950). Studies of seed germination, seed identification and host relationships in dodders, *Cuscuta* spp. Memoir Cornell University Agricultural Experiment Station, 294: 3–294.
- Hanson AA, Barnes DK, Hill RR Jr (1988). Alfalfa and Alfalfa Improvement. Agronomy No: 29, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, 1110 s.
- Kadıoğlu İ (1992). Küsküt (*Cuscuta* spp.) ve mücadelesi. Herboloji Haberleri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü 3 (5): 1–11.
- Kaya İ, Tunçtürk M, Özkan OU, Anaç E (2010). Patates üretim alanlarında topraktaki yabancı ot tohum popülasyonu ile yabancı ot florası arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 7 (2): 151–158.
- Kaya, İ (2003). Aydın ve İzmir Pamuk Alanlarındaki Yabancı Ot Yoğunluklarının, Kritik Periyodun ve Önemli Türlerin Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi (Doktora tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir, 108 s.
- Löffler C, Czygan FC, Proksch P (1997). Phenolic constituents as taxonomic markers in the genus *Cuscuta* (Cuscutaceae). Biochemical Systematics and Ecology 25 (4): 297–303.
- Monaco TJ, Weller SC, Ashton FM (2002). Weed Science: Principles and Practices (Fourth Edition). John Wiley & Sons Inc., NY, USA, 671 s.

- Özer Z (1982). Koyun Sindirim Organları ve Gübre İhtimarının Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme Kabiliyet ve Güçlerine Etkileri Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 597, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 278, Araştırma Serisi No: 183, Erzurum, 57 s.
- Parker C, Riches CR (1993). Parasitic Weeds of the World: Biology and Control. CAB International, Wallingford, UK, 332 s.
- Roberts HA, Ricketts ME (1979). Quantitative relationships between the weed flora after cultivation and the seed population in the soil. Weed Research 19 (4): 269–275.
- Topuz M, Nemli Y (2001). Manyas (Balıkesir) İlçesi hububat tarlalarında topraktaki bazı önemli yabancı ot tohumlarının yoğunluğunun tespiti ve topraktaki tohum popülasyonu ile yabancı ot florası arasındaki ilişkinin belirlenmesi üzerinde ön çalışmalar. Türkiye III. Herboloji Kongresi, 9–12 Ekim 2011, Ankara, 6.
- Uygur FN (1991). Yoncada Cuscuta spp. (küsküt, verem otu) kontrolü. Herboloji Haberleri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü 2 (3): 1–5.
- Uygur FN, Mennan H (1995). Buğday ekim alanlarında topraktaki tohum rezervi ile yabancı otlama arasındaki ilişkinin saptanması. Türkiye VII. Fitopatoloji Kongresi, 26–29 Eylül 1995, Adana, 436–441.