



Tarla Küsküt'ünün (*Cuscuta campestris* Yunck.) Dila biberi (*Capsicum annum* L.)'nin fenolojik ve pomolojik özelliklerine etkisi

The effect of field dodder (Cuscuta campestris Yunck.) on the phenological and pomological characteristics of Dila pepper (Capsicum annum L.)

Tamer ÜSTÜNER^{1*}

¹Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kahramanmaraş

To cite this article:

Üstüner, T. (2020). Tarla küsküt'ün (*Cuscuta campestris* Yunck.) Dila biberi (*Capsicum annum* L.) fenolojik ve pomolojik özelliklerine etkisi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24(1): 53-63.
DOI:10.29050/harranziraat.621271

Address for Correspondence:
Tamer ÜSTÜNER
e-mail:
tamerustuner@ksu.edu.tr

Received Date:
17.09.2019
Accepted Date:
01.11.2019

© Copyright 2018 by Harran University
Faculty of Agriculture. Available on-line
at www.dergipark.gov.tr/harranziraat



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

ÖZ

Bu çalışmada Tarla küsküt'ün (*Cuscuta campestris* Yunck.) Dila biberi (*Capsicum annum* L.) fenolojik ve pomolojik özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Aynı zamanda, deneme alanında Tarla küsküt yoğunluğu fide evresinde 19.58 adet m⁻², çiçeklenme evresinde 10.90 adet sürgün/bitki ve meyve evresinde ise 14.75 adet sürgün/bitki bulunmuştur. Tarla küsküt'ün yoğunluk skalasına göre her üç evrede de çok yoğun olduğu hesaplanmıştır. Küskütün Dila biberine farklı 3 dönemde (Fide, Çiçeklenme ve Meyve oluşum evresinde) infekte edilerek biberin fenolojik ve pomolojik özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Tarla küsküt'ün biberde meydana getirdiği fenolojik ve pomolojik kayıpların toplamı fide evresinde % 100, çiçek evresinde % 52.97 ve meyve evresinde ise % 27.73 hesaplanmıştır. Tarla küskütün biber veriminde meydana getirdiği kayıp oranı ise; fide evresinde infeksiyon olduğunda % 100, çiçek evresinde % 34.22 ve meyve evresinde %17.02 hesaplanmıştır. Tarla küsküt'ün Dila biberi fenolojik ve pomolojik özelliklerine etkisi istatistiki analiz sonucuna göre önemli ve farklı bulunmuştur. Dila biberinin Tarla Küsküt'üne karşı hassas olduğu bu çalışma ile ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Dila biberi (*Capsicum annum* L.), Tarla küsküt'ü (*Cuscuta campestris* Yunck.), Yoğunluk, Fenoloji ve pomoloji

ABSTRACT

In this study, the effect of field dodder (*Cuscuta campestris* Yunck.) on the phenological and pomological characteristics of Dila pepper (*Capsicum annum* L.) was investigated. At the same time, dodder density in the trial area was 19.58/m² in the seedling stage, 10.90 branch/plant in flowering stage and 14.75 branch/plant in fruit stage. It was calculated that the field dodder was very dense in all three stages according to the density scale. The effects of dodder on the phenological and pomological properties of the pepper were investigated in 3 different periods (seedling, flowering and fruit formation stage). The sum of phenological and pomological losses caused by field dodder in pepper was calculated as 100 % in seedling stage, 52.97 % in flower stage and 27.73 % in fruit stage. The rate of loss caused by field dodder in pepper yield is 100% loss in seedling stage, 34.22 % in flower stage and 17.02 % in fruit stage. The effect of field dodder on the phenological and pomological characteristics of Dila pepper was found to be significant and different according to the results of statistical analysis. Dila pepper has been shown to be sensitive to field dodder in this study.

Key Words: Dila pepper (*Capsicum annum* L.), Field dodder (*Cuscuta campestris* Yunck.), Density, Phenology and pomology

Giriş

Biber (*Capsicum annum* L.), Dünyada ve Ülkemizde çok geniş yelpazede tüketilen önemli bir sebze türüdür. Dünya biber üretiminde ilk üç sırada bulunan ülkeler; Vietnam 252.576 ton ile 1.sırada, Endonezya 87.029 ton ile 2.sırada ve Brezilya 79.371 ton ile 3.sırada yer almıştır (FAO 2017). Türkiye' de biber üretimi illere göre ise Adana 106.372 ton ile 1.sırada, Antalya 94.192 ton ile 2.sırada ve Bursa 83.793 ton ile 3.cü sırada yer alırken Kahramanmaraş ise 12.146 ton ile 9.cu sırada yer almıştır (TUİK, 2018).

Ülkemizde kırmızıbiber ekim alanının yaklaşık %48'i ve üretimin ise %65'i Kahramanmaraş ve Gaziantep illerinde yapılmaktadır (Akbaş ve ark., 2012). Kahramanmaraş'ta üretilen biberin büyük bir kısmı baharat olarak kullanılmak üzere toz biber ve pul biber yapımında kullanılmaktadır. Özellikle ülkemizin birçok bölgesinde talebinin yoğun olduğu toz biber, pul biber ve salça yapımına da bu kalite yansımakta ve bu özellikler Kahramanmaraş biberinin önemini daha fazla arttırmaktadır (Duman ve ark., 2002).

Ekonomik değeri oldukça yüksek olan kırmızıbiber, A ve C vitaminlerince oldukça zengindir (Doymaz ve Pala, 2002). Taze tüketimin yanında, toz biber, salça, közleme, sos, turşu ve ana yemeklerin içerisinde çok değişik şekillerde değerlendirilmekte ve konserve içeriğinde aromatik besin maddesi olarak kullanılmaktadır (Topak ve ark., 2008).

Biber yetiştiriciliğinde hastalık ve zararlılar gibi birçok sorunla karşılaşmaktadır. Bu sorunlardan bir tanesi de yabancı otlardır. Yabancı otlar biber ile su ve suda erimiş besin elementleri (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn vb.) yönünden rekabete girerek biber bitkisinin hem vejetatif hem de generatif gelişimini olumsuz etkilemektedir. Biber'de sorun olan önemli yabancı ot türlerinden biri de küsküt'tür (*Cuscuta* spp.). Bu tam parazit bitki olup tüm besin elementlerini konukçusu olan kültür bitkilerinden almaktadır. Dolayısıyla kültür bitkilerinde hem verim hem de kalite kaybına neden olmaktadır. Parazit bitkiler, yaşamlarının bir bölümünde ya da tamamında bir konukçu bitkiye ihtiyaç gösteren bitkilerdir. Bitki gövdesi

genellikle ipliksi yapıdadır. Tarla Küsküt'ü (*Cuscuta campestris* Yunc.), *Cuscuta* cinsi, Convolvulaceae familyası, Solanales takımına ait yıllık ve tam parazit bir bitkidir. Tarla küsküt'ü tutunduğu bitkinin etrafını sararak, güneşlenme, havalanma, gelişme ve büyüme gibi fizyolojik faaliyetlerine de engel olduğundan dolayı kültür bitkisini zayıf ve güçsüz bırakarak verim ve kalitenin önemli ölçüde düşmesine sebep olan tam parazit bitkidir. Küskütün yaprakları yok ve klorofil içermez. Küsküt sahip olduğu haustorium ile konakçı bitkilerden beslenmektedir (Yuncker, 1932; Davis, 1978; Dawson, 1984; Fang ve ark., 1995).

Küsküt turuncu gövde üzerinde çiçekleri küçük olup kimos çiçek durumunda olup salkım halinde çiçekler açmaktadır. Çiçekler 2-3 mm boyunda, pedisel (çiçek sapı), çiçek boyundan kısa, çiçekler kompakt çiçek topluluklarında toplanmıştır. Kapsül 3.0-3.5 mm çapında basık yuvarlak şekillidir. Meyve kapsülü içerisinde sarımsı-turuncu renkte daha sert kabuklu tohumlar bulunur (Lawrence, 1965). Küsküt'ün yaşam döngüsü, tohum çimlenme evresi, konukçuya tutunmadan önceki evre ve parazitik evre konukçu üzerindeki gelişimi olmak üzere 3 evrede görülür. Küsküt gövdesi konukçu bulup tutunursa yaşamını sürdürür, tutunamazsa ölür. Küskütün gövde ucu saat ibresinin aksi yönünde hareket ederek ulaştığı konukçuya sarılır. Böylece konukçusundan yaşamı için gerekli su, organik ve inorganik maddeleri alır (Nemli, 1978; Agrios, 2005; Lanini ve Kogan, 2005).

C. campestris Kuzey Amerika orijinli olup, Güney Amerika, Avrupa, Asya, Afrika ve Avustralya kıtalarında yaygındır. Tarla küsküt'ü dünyada geniş bir coğrafi dağılıma sahip olup, birçok tarla bitkilerinin yanı sıra; biber, domates, patlıcan, havuç, yonca, soğan, baklagil, kavun, karpuz, patates, karabiber ve şeker pancarını parazitleyerek beslenmekte ve % 50'ye yakın verim kaybı bazı durumlarda ise % 90'a varan verim kaybı olabilmektedir (Parker ve Riches, 1993; Holm ve ark., 1997; Nadler-Hassar ve Rubin, 2003; Lanini ve Kogan, 2005; Zharasov, 2009). Dünya genelinde küsküt'ün 200 tür ve 70 varyetesi bulunmaktadır (Costea ve Stevanovic, 2010).

Davis (1978) tarafından Türkiye’de yapılan bir araştırmada, 21 adet *Cuscuta* taksonu bulunduğu, Kahramanmaraş’ta ise 2 tür doğal olarak yayılış gösterdiği bildirilmiştir. Anadolu’da *C. campestris*’in 55 konukçusu saptanmıştır. Çoğunlukla otsu olan bitkilerden 27’sinin tarım bitkisi olduğu anlaşılmıştır. Bu türün en yaygın olarak bulunduğu kültür bitkileri; *Beta vulgaris* L., *Medicago sativa* L., *Trifolium spp.*, *Vicia faba* L., *C. annuum* L., *Allium cepa* L., *Daucus carota* L., *Vicia sativa* L., *Solanum melongena* L., *Cicer arietinum* L., *Vitis vinifera* L., *Cucumis melo* L., *Solanum tuberosum* L. ve *Lycopersicon esculentum* Mill. gibi bitkilerinin olduğu bildirilmiştir (Nemli, 1978; Parker ve Riches, 1993).

Anadolu’da kültür bitkilerinde *C. campestris*, *C. europaea* ve *C. epithymum* % 25-49 oranında rastlanmıştır. Tokat ilinde şeker pancarı üretiminde *C. campestris* oranı % 32-36 oranında gözlenmiştir (Kadioğlu ve ark., 2015). Kayseri ilinde ise şeker pancarında verim oranını % 46 azaltmıştır (Akça ve Işık, 2016). Üstüner ve Öztürk (2018) tarafından Tarla küsküt’ün şeker pancarı verim ve kalite değerlerinin kontrole göre önemli derecede azaldığı bildirilmiştir. Çakır ve Üstüner (2019) tarafından Tarla küsküt’ün mercimek agronomik özelliklerine önemli oranda etki yaptığı tespit edilmiştir.

Dünyada ve Türkiye’de bugüne kadar Tarla küskütün Dila biberin fenolojik ve pomolojik özelliklerine etkisi ile ilgili hiçbir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle araştırmanın amacı Kahramanmaraş koşullarında Tarla küsküt’ün Dila biberi fenolojik ve pomolojik özelliklerine etkisinin araştırılmasıdır.

Materyal ve Yöntem

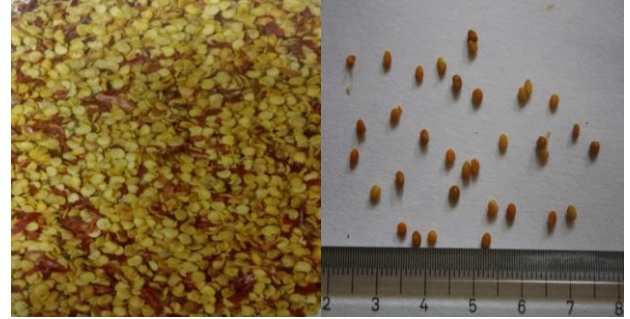
Materyaller

Bu araştırmanın materyalleri; Dila biberi, Tarla küsküt’ü (*Cuscuta campestris* Yunck.) ve Küsküt tohumunda dormansiyi kırmak için Indol Butirik asit kullanılmıştır.

Dila biberi Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2017 yılında tescillenmiştir. Dila biberi pul biberi çeşidi olup, geniş yapraklı, kuvvetli bitki yapısına sahiptir. Orta

erkenci olup, yaş kırmızı biber verimi, 2500 kg/da, meyve ağırlığı 11.74g/adet, meyve eni 32.20mm ve meyve boyu 88.26mm (Anonim, 2017).

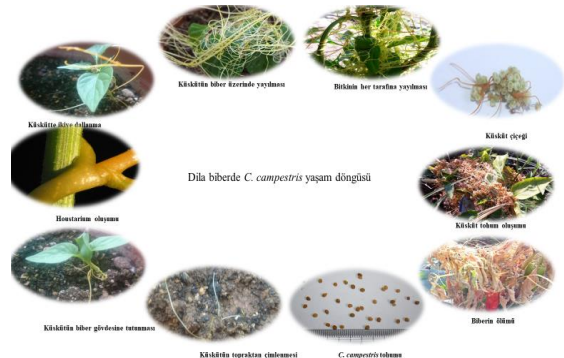
Dila biber tohumu oval şekilli ve rengi açık sarıdır. Tarla küsküt tohumu ise sarıdan-koyu kahverengine kadar değişir (Şekil 1). Hem sera hem tarla koşullarında yapılan çalışmada küsküt tohumlarında dormansiyi kırmak amacıyla 30 dk süreyle Indol Butirik asit solüsyonun da tutulmuştur. Bu çalışmanın amacı Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi seralarında viyollere ekilen biber ve küsküt tohumların hem çimlenme zamanlarını hemde küskütün biber fenolojik ve pomolojik özelliklerine etkilerini araştırmaktır.



Şekil 1. Dila biberi ve tarla küsküt tohumunun genel görünümü (orijinal)

Figure 1. General view of Dila pepper and field dodder seed (original)

Küsküt, *Cuscuta* cinsi ve *Cuscutaceae* familyasında yer alan tam parazit bir bitkidir (Yuncker, 1932). Ancak bitki bazı araştırmacılara tarafından Convolvulceae familyasına dahil edilmektedir. Bitki turuncu-sarımsı renkli, ipliksi ve yapraksız gövdelidir (Şekil 2). Küsküt gövdesi ikiye dallanarak gelişme göstermektedir.



Şekil 2. Tarla küsküt’ün (*C. campestris*) Dila biberi üzerinde yaşam döngüsü (orijinal)

Figure 2. The life cycle of field dodder (*C. campestris*) on Dila pepper (original)

Dila biberi fide ve çiçeği şekil 3’de gösterilmiştir.



Şekil 3. Dila Biber fidesi ve çiçeğin genel görünümü (orijinal)
Figure 3. General view of Dila pepper seedlings and flower (original)

Yöntem

Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi sera ve Bitki Koruma Bölümü uygulama arazisinde yapılmıştır. Araştırmada Dila biberi deneme deseni; Tesadüfi deneme desenine göre planlanmıştır. Deneme deseni 3 blok ve her blokta fide dönemi, çiçeklenme ve meyve dönemi olmak üzere küsküt’lü ve kontrol (küsküt’süz) parselleri olmak üzere 6 farklı karakterden oluşmuştur. Parsel boyu 10 m eni ise 2.80 cm olarak planlanmıştır. Her parsel arası 100 cm bloklar arası ise 2 m kenar

tesir payı bırakılmıştır. Her parselde 4 sıra ve sıra arası mesafe 70 cm sıra üzeri ise 20 cm olacak şekilde planlanmıştır.

Dila biber deneme parsellerinde yabancı ot sayımı Odum (1983)’a göre, yabancı ot yoğunluğu ise Güncan’a (2001) göre hesaplanmıştır.

$$\text{Yoğunluk} = B/n \quad [1]$$

-B= Alınan örnekte toplam birey sayısı, -n= Alınan örnek sayısı

Yabancı ot yoğunluk skalası Üstüner ve Güncan (2002), küsküt infeksiyon oranı ise Tepe ve ark. (1997)’na göre belirlenmiştir.

Deneme alanın iklim özellikleri

Kahramanmaraş ili, Türkiye’nin Doğu Akdeniz Bölgesinde 38°.02’ ve 38°.24’ kuzey enlemi, 36°.48’ ve 36°.91 doğu boylamında yer alan ve 558 m’lik rakıma sahiptir. Bu ilin merkezi Akdeniz iklimine sahiptir. Araştırmanın yürütüldüğü 2018 yılında bitki gelişme döneminde belirlenen Nisan-Aralık dönemine ait iklim verileri çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Kahramanmaraş ili 2018 yılı iklim verileri (Anonim, 2018)

Table 1. Kahramanmaraş province 2018 climate data (Anonymous, 2018)

PARAMETRELER PARAMETERS	Nisan April	Mayıs May	Haziran June	Temmuz July	Ağustos August	Eylül September	Ekim October	Kasım November	Aralık December
Ortalama minimum sıcaklık (°C)/ Average minimum temperature	9.8	13.9	18.6	21.9	22.0	18.2	12.8	7.0	3.2
Ortalama maksimum sıcaklık (°C)/ Average maximum temperature	21.2	26.7	31.5	35.5	35.9	32.5	26.0	17.8	11.1
Ortalama sıcaklık (°C)/ Average temperature	15.5	20.3	25.2	28.4	28.5	25.3	19.1	11.7	6.8
Ortalama Nem (%)/Average Humidity	45.6	54.9	47.2	48.0	46.5	45.1	53.1	43.3	62.2
Aylık toplam yağış (mm)/ Total monthly precipitation	72.8	41.9	7.4	1.1	0.9	8.9	47.9	81.7	127.0
Yağışlı gün sayısı (Gün)/ Number of rainy days (Days)	11	7	4	3	2	5	8	13	17

Deneme alanın toprak özellikleri

Deneme alanı toprak analizleri KSÜ, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme bölüm laboratuvarında yapılmıştır. Toprak özellikleri çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Deneme alanın toprak analiz değerleri
Table 2. Soil analysis values of the trial area

Toprak içeriği/ Soil content	Birimi/ Unit of	Oran/ Rate
pH/pH		6.84
Toplam Tuz/ Total Salt	%	0.17
Kireç/ Lime	%	7.69
Organik Madde/ Organic Matter	%	3.21
Alınabilir P/ Available P	(mg kg ⁻¹)	7
Alınabilir K/ Available K	(mg kg ⁻¹)	200
Alınabilir Ca/ Available Ca	(mg kg ⁻¹)	11100
Alınabilir Mg/ Available Mg	(mg kg ⁻¹)	620
Alınabilir Na/ Available Na	(mg kg ⁻¹)	35.5
Alınabilir Fe/ Available Fe	(mg kg ⁻¹)	5.8
Alınabilir Zn/ Available Zn	(mg kg ⁻¹)	0.2
Alınabilir Cu/ Available Cu	(mg kg ⁻¹)	0.9
Alınabilir Mn/ Available Mn	(mg kg ⁻¹)	7.05
Alınabilir Ni/ Available Ni	(mg kg ⁻¹)	1.1
Bünye/ structure		Killi
Kum/Sand	%	51.47
Silt/Silt	%	26.36
Kil/ Clay	%	22.17

Sera koşullarında tohum ekimi

Serada 23 °C'de sıcaklık ve %54 nemli ortamda 20.03.2018 tarihinde viyollere biber ve küsküt tohumları ekilmiştir. Biber fideleri 10 cm boyunda iken deneme alanına küsküt ile infekteli ve infektesiz olarak dikimi yapılmıştır.

Tarla koşullarında fide dikimi

Biber fideleri küsküt ile infekteli olanlar ayrı infektesiz olanlar ayrı parsellere 20.04.2018 tarihinde dikilmiştir. Daha sonra damla sulama sistemi döşenmiştir. Tarlada biber deneme alanına dekara 25 kg azot, 8 kg fosfor, 25 kg potasyum ve 12 kg hesabıyla kalsiyumlu ticari gübre verilmiştir. Azotun % 50'si dikim öncesi toprak işlemede, % 25'i ara çapada, geri kalan %

25'i de çiçeklenmeden önce, fosforun tamamı dikim öncesi toprak işlemede, potasyumun % 60-65'i dikim öncesi toprak işlemede, geri kalan % 35-40'ı ise çiçeklenme öncesinde deneme alanına uygulanmıştır.

Dila Biberi meyve özelliği

Dila biberinin meyveleri ince meyve etine sahip sanayiye uygun bir çeşittir. Meyve ağırlığı 11.74 g/adet, eni 32.20 mm, boyu 88.26 mm, meyve eti kalınlığı ise 1.05 mm'dir (Anonim, 2017). Daha sonra çiçek ve meyve periyodu karışık olarak devam etmiştir.

İstatistiksel analiz

Elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesi SPSS paket programı (SPSS) ile yapılmıştır. Bu verilerde (n = 10), sonuçlar üzerine parametrelerin Independent T testi ile analizi yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar hesaplanmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Sera koşullarında

Serada 23 °C'de sıcaklık ve %54 nemli ortamda 20.03.2018 tarihinde viyollere ekilen biber tohumları 8. günde çimlenmeye başlamıştır. Tarla küsküt'ün de ise 25. günde çimlenme gözlenmiştir. Küsküt biber fidesi gövdesine sarılarak houstarium oluşturmakta ve daha sonra toprakla ilişkisini kesmektedir. Küsküt gövdeleri ikiye dallanarak hızla biber fidelerini sarmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Tarla küsküt'ün viyolde biber fidelerine infeksiyonu (orijinal)

Figure 4. Field dodder infection to pepper seedlings in viol (original)

Tarla koşullarında

Küsküt'ün Dila biberine farklı 3 dönemde (Fide, Çiçeklenme ve Meyve oluşum evresinde) infekte edilerek biberin fenolojik ve pomolojik özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

Bu araştırmada biber fide evresinde Tarla küsküt yoğunluğu 19.58 adet/m², çiçeklenme evresinde küsküt yoğunluğu 10.90 adet sürgün/bitki, meyve evresinde ise 14.75 adet sürgün/bitki çok yoğun olduğu hesaplanmıştır (Şekil 5). Biber fide evresinde infeksiyon sonucunda ölüm görüldüğü için hastalık şiddeti çok yüksek olup etki oranı % 100 bulunmuştur.



Şekil 5. Tarla küsküt'ün biber gövdesine infeksiyonu ve küskütsüz biber ile boy farkı (28-30cm) (orijinal)
Figure 5. Infection of field dodder to pepper body and height difference with non-dodder pepper (28-30cm) (original)

Tarla küsküt gelişmesi biber gelişmesinden çok daha hızlı olmuştur. Özellikle küsküt gövdeleri ikiye dallanarak biber fidesini 8-10 gün içerisinde tamamen sarmıştır (Şekil 6). Biber dal ve gövdesinde oluşturduğu houstariumlar vasıtasıyla

konukçusunun besin elementlerini küsküt kullanmıştır.



Şekil 6. Tarla küsküt ile infekteli (13 cm) ve infektesiz biber (32cm) (orijinal)
Figure 6. Field dodder with infested (13 cm) and uninfected pepper (32cm) (original)

Tarla küsküt'ü biberin üzerini tamamen sararak güneş ışığından faydalanmasını ve buna bağlı olarak bitki fotosentezini önlediği gözlenmiştir. Tarla küsküt'ü biber fide evresinde infekte ettiğinde biber fideleri infeksiyondan 35-39 gün sonra tamamen kurumuştur (Şekil 7).



Şekil 7. Biber fide evresinde tarla küsküt ile infekte edildiğinde fide ölümü ve meyve şekil bozukluğu (orijinal)
Figure 7. Seedling death when pepper is infected with dodder during seedling stage and fruit deformation (original)

Çizelge 3. Tarla küsküt'ün Dila biberi fide evresinde fenolojik özelliklerine etkisi

Table 3. The effect of field dodder on phenological properties of Dila pepper seedling stage

Biber Fenolojisi Pepper Phenology	Fide evresi Seedling stage		
	Küsküt'lü With dodder	Küsküt'süz Undodder	t ve P değerleri t and P values
Bitki Boyu (cm)/ Plant Height (cm)	10.66±0.537	22.62±0.713	t=13.40, df:18, P<0.001
Çiçek sayısı (adet)/ Number of flowers (pcs)	0±0	12.4±0.654	t=18.40, df:18, P<0.001
Meyve sayısı(adet)/ Number of fruits (pcs)	0±0	2.5±0.401	t=6.228, df:18, P<0.001
Dal sayısı (adet)/ Number of branches (pcs)	2±0.258	6.2±0.553	t=6.874, df:18, P<0.001

Biber fide evresinde Küsküt infekte edildiğinde; bitki boyu ortalaması 10.66cm, dal sayısı 2 adet, çiçek ve meyve sayısı 0 adet hesaplanmıştır (Çizelge 3). Küsküt'ün biber fide evresinde fenolojik özelliklerine etkisi t ve P değeri yönünden çok önemli bulunmuştur.

Bu infekteli fideler 12-13cm boyunda iken kuruyarak bitki ölümü gözlenmiştir. Kontrol (Küsküt'süz) parselde ise bitki boyu ortalaması 22.62 cm, dal sayısı 6.20 adet, çiçek sayısı 12.40

adet ve meyve sayısı 2.50 adet hesaplanmıştır. İnfekteli biberlerin tamamı çiçeklenme öncesi tamamen kuruduğu için bu evrede küskütün zararı % 100 bulunmuştur. Biber çiçeklenme evresinde Küsküt infekte edildiğinde bitki boyu 20.11 cm, dal sayısı 10.90, çiçek sayısı 9.0 ve meyve sayısı 4.5 adet, Kontrol parsellerinde ise 27.82 cm, 16.60 adet, 16.50 ve 5.90 adet olduğu hesaplanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Tarla küsküt'ün Dila biberi çiçeklenme evresinde fenolojik özelliklere etkisi

Table 4. The effect of field dodder on phenological characteristics during the flowering stage of Dila pepper

Biber Fenolojisi Pepper Phenology	Çiçek evresi Flower stage		
	Küsküt'lü With dodder	Küsküt'süz Undodder	t ve P değerleri t and P values
Bitki Boyu (cm)/ Plant Height (cm)	20.11±0.33	27.82±0.784	t=9.066, df:18, P<0.001
Çiçek sayısı (adet)/ Number of flowers (pcs)	9±0.26	16.5±0.43	t=15.00, df:18, P<0.001
Meyve sayısı (adet)/ Number of fruits (pcs)	4.5±0.43	5.9±0.378	t=2.45, df:18, P=0.025
Dal sayısı (adet)/ Number of branches (pcs)	10.9±0.23	16.6±0.48	t=10.751, df:18, P<0.001

Tarla küsküt'ün Dila biberi çiçeklenme evresinde fenolojik özelliklerine etkisi; biber boyunda % 7.71'lik azalışa sebep olurken, dal sayısında % 5.7, çiçeklenme oranında % 7.5 ve meyve oluşumunda % 1.4'lük azalışa sebep olmuştur. Aynı zamanda biberlerde % 25 oranında kuruma da gözlenmiştir. Küsküt biber çiçek evresinde fenolojik özelliklere % 47.31 oranında negatif etki yapmıştır. Küsküt'ün biber çiçeklenme

evresinde fenolojik özelliklerine etkisi t ve P değeri yönünden önemli bulunmuştur.

Biber meyve evresinde Küsküt infekte edildiğinde bitki boyu 27.70 cm, dal sayısı 16.10, çiçek sayısı 16.30 ve meyve sayısı 11.50 adet hesaplanmıştır. Kontrol parsellerinde ise 43.30 cm, 20.60, 18.80 ve 14.90 adet olduğu hesaplanmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Tarla küsküt'ün Dila biberi meyve evresinde fenolojik özelliklere etkisi

Table 5. The effect of field dodder on phenological characteristics of Dila pepper fruit stage

Biber Fenolojisi Pepper Phenology	Meyve evresi Fruit stage		
	Küsküt'lü With dodder	Küsküt'süz Undodder	t ve P değerleri t and P values
Bitki Boyu (cm)/ Plant Height (cm)	27.7±0.472	43.3±0.87	t=15.758, df:18, P<0.001
Çiçek sayısı (adet)/ Number of flowers (pcs)	16.3±0.65	18.8±0.47	t=3.132, df:18, P<0.05
Meyve sayısı (adet)/ Number of fruits (pcs)	11.5±0.43	14.9±0.433	t=5.581, df:18, P<0.001
Dal sayısı (adet)/ Number of branches (pcs)	16.1±0.566	20.6±0.763	t=4.735, df:18, P<0.001

Tarla küsküt'ün Dila biberi meyve evresinde fenolojik özelliklerine etki oranı Biber boyunda % 15.60'lık azalışa sebep olurken, dal sayısında % 4.5, çiçeklenme oranında % 2.5 ve meyve oluşumunda % 3.4'lük azalışa sebep olmuştur.

Biber meyve evresinde fenolojik özelliklere % 26.0 oranında negatif etki yapmıştır.

Tarla küsküt'ün Dila biberi pomolojik özelliklerine etkisi açısından incelendiğinde; Çiçeklenme evresinde Küsküt infekte edildiğinde;

Biber meyve boyu 5.90 cm, meyve eni 3,10 cm ve meyve ağırlığı 12.68 g iken Kontrol parselde ise 8.10 cm, 3.50 cm ve 15.74 g olduğu hesaplanmıştır (Çizelge 6). Küsküt infekte edildiğinde; Biber meyve boyu % 2.2, meyve eni

%0.4 ve meyve ağırlığı %3.06 azalış gösterdiği hesaplanmıştır. Küsküt'ün biber fenolojik ve pomolojik özelliklerine toplam etkisi % 52.97 hesaplanmıştır.

Çizelge 6. Tarla küskütün Dila biberi çiçeklenme dönemi pomolojik özelliklerine etkisi

Table 6. The effect of field dodder on pomological properties of Dila pepper in flowering period

Biber pomolojisi Pepper pomology	Çiçek evresi Flower stage		
	Küsküt'lü With dodder	Küsküt'süz Undodder	t ve P değerleri t and P values
Meyve Boyu (cm)/ Fruit Length (cm)	5.9±0.22	8.1±0.19	t=7.531, df:18, P<0.001
Meyve eni (cm)/ Fruit width (cm)	3.1±0.146	3.5±0.162	t=1.834, df:18, P=0.083
Meyve ağırlığı (g)/ Fruit weight (g)	12.68±0.33	15.74±0.228	t=7.624, df:18, P<0.001

Biber meyvesinin erken evresinde küsküt enfeksiyonu gerçekleştiğinde meyve simetriği bozulurken, Küsküt'süz meyvede her hangi bir şekil bozukluğu görülmemiştir.

Meyve evresinde Küsküt infekte edildiğinde Biber meyve boyu 8.20 cm, meyve eni 3,35 cm ve

meyve ağırlığı 15.21 g iken Kontrol parselde ise meyve boyu 8.28 cm, meyve eni 3,87 cm ve meyve ağırlığı 16.33 g olduğu hesaplanmıştır (Çizelge 7). Bu evrede biber meyve boyu % 0.08 cm, meyve eni % 0.52 cm ve meyve ağırlığı % 1.12 g azalış göstermiştir.

Çizelge 7. Tarla küskütün Dila biberi meyve dönemi pomolojik özelliklerine etkisi

Table 7. The effect of field dodder on pomological characteristics of Dila pepper fruit period

Biber pomolojisi Pepper pomology	Meyve evresi Fruit stage		
	Küsküt'lü With dodder	Küsküt'süz Undodder	t ve P değerleri t and P values
Meyve Boyu (cm)/ Fruit Length (cm)	8.205±0.075	8.275±0.124	t=0.482, df:18, P=0.636
Meyve eni (cm)/ Fruit width (cm)	3.35±0.116	3.87±0.064	t=3.87, df:18, P<0.05
Meyve ağırlığı (g)/ Fruit weight (g)	15.2±0.247	16.33±0.137	t=3.975, df:18, P<0.001

Küskütün biber meyve pomolojik özelliklerine etkisi t ve P değeri yönünden önemsiz bulunmuştur. Küsküt'ün biber fenolojik ve pomolojik özelliklerine toplam etkisi % 27.72 hesaplanmıştır.

Küsküt ile infekteli meyvede erken kızarma görülürken küskütsüz meyvede erken kızarma görülmemiştir. Küsküt biber normal vejetasyonu süresinin 35 gün daha erken olmasına neden olmuştur. Tarla küsküt'ün biberde meydana getirdiği fenolojik ve pomolojik kayıpların toplamı fide evresinde %100, çiçek evresinde % 52.97 ve meyve evresinde ise % 27.72 hesaplanmıştır.

Tarla küsküt'ü infekte edilmiş Dila biber parsellerinde ortalama verim; fide evresinde küsküt enfeksiyon uygulanan parsellerde verim 0

kg/da, çiçek evresinde 1573.2 kg/da ve meyve evresinde ise 1984.6 kg/da iken Kontrol (Küsküt'süz) parselde ise 2391.5 kg/da verim elde edilmiştir. Tarla küskütün biber veriminde meydana getirdiği kayıp oranı; fide evresinde enfeksiyon olduğunda %100, çiçek evresinde %34.22 ve meyve evresinde %17.02 bulunmuştur.

Tartışma

Bu araştırmada Tarla küsküt (*C. campestris*) tohumları sera koşullarında 23 °C sıcaklık ve % 54 nemli ortamda optimum seviyede çimlenme göstermiştir. Tarla koşullarında ise *C. campestris* tohumları 15.5 °C'de çimlenmeye başlamıştır. Bu konuda yapılmış diğer çalışmada ise *C. campestris* tohumlarında 5 ve 10 °C'lerde çimlenme

görülmezken en yüksek çimlenme *C. campestris* için 20-35 °C arasında görülmüştür (Tamer ve Nemli, 2012). Bizim elde ettiğimiz sonuç ile bu literatür arasında benzerlik gözlenmiştir.

Tarla küsküt'ün Dila biberi fenolojik ve pomolojik özelliklerine (Fide, çiçek ve meyve evresi) etkisi farklı oranlarda meydana gelmiştir. Viyollerde biber fide evresinde küsküt inefksiyonu gerçekleştiğinde hastalık şiddeti % 100 oranında meydana gelmiştir. Bu evrede verim kaybı % 100 gerçekleşmiştir. Biber çiçeklenme evresinde küsküt inefksiyonu gerçekleştiğinde hastalık şiddeti orta düzeyde gerçekleşmiştir. Biber veriminde azalma görülürken, bu evrede % 25 oranında ölüm gerçekleşmiştir. Tarla küsküt'ün biber veriminde meydana getirdiği kayıp oranı ise; fide evresinde inefksiyon olduğunda % 100, çiçek evresinde % 34.22 ve meyve evresinde %17.02 hesaplanmıştır.

Dünyada Tarla küsküt'ün verim kaybı ile ilgili yapılan araştırmalarda; Lanini (2004), Tarla küsküt'ün domatesde % 75, Bewick ve ark., (1988) havuçta % 70-90, Lanini ve Kogan, (2005) *Cuscuta pentagona*'nın domateste % 50-75, yonca alanlarında % 50, havuç alanlarında ise % 70-90, Mishra ve ark., (2007) *Guizotia abyssinica*'da % 86, *Phaseolus radiatus*'da % 82, *Sesamum orientale*'de % 67, *Cajanus cajan*'da % 25, Mishra (2009) kırmızı biberde % 60-65, domateste % 72, nohutta % 86, yoncada % 60-70 ve mercimekte % 87 oranında verim kaybı tespit etmişlerdir. Sırbistan'da yaklaşık 10 *Cuscuta* türü tespit edilmiş ve en sık rastlanan tür ise *C. campestris*'dir. Tarla küsküt'ü, *Medicago sativa*, *Beta vulgaris*, *Allium cepa*, *Allium sativum*, *Capsicum annum*, *Cucumis sativus*, *Cucurbita pepo*, *Lycopersicon esculentum* ve *Nicotiana tabacum* gibi kültür bitkilerinde önemli verim kaybı oluşturmuştur (Vrbničanin ve ark., 2013; Krsmanović ve Vrbničanin, 2015). Nijerya'da *C. campestris*' in Soyafasulyesi, börülce, Biber, domates, yerbıstığı, mısır ve pirinç'e etkileri önemli bulunmuştur (Mustapha ve Gworgwor, 2016). Bu araştırmada elde edilen sonuç ile diğer literatürler, Tarla küsküt'ü tür açısından, biber verim kaybı açısından benzerlik gösterirken sayısal

olarak verim kaybının ülkeden ülkeye ve küsküt'ün inefksiyon zamanına göre değişebileceğini göstermiştir.

Türkiye'de Tarla küsküt'ün verim kaybı ile ilgili yapılan araştırmalarda; Davis'in Flora of Turkey (1978) eserinde, Türkiye'de *Cuscuta* cinsine ait 16 tür tanımlanmış ve en yaygın türlerin; *C. campestris*, *C. approximata* ve *C. monogyna* olduğu bildirilmiştir. Anadolu'da kültür alanlarında *C. campestris*, *C. approximata* ve *C. monogyna* özellikle şekerpancarı, biber, soğan, yonca ve yazlık sebzeler üzerinde yoğun görülmüştür (Nemli, 1986). *Cuscuta* spp.'nin neden olduğu ürün kaybı % 20-57 arasında değiştiği ancak %91'e kadar çıkabildiği belirlenmiştir (Nemli ve Öngen, 1982). Türkiye'de *C. campestris*'in 55 konukçusu belirlenmiş olup bunlardan 27'sinin kültür bitkileri olup bunların; Yonca, pancar, şeker pancarı, biber, tütün, soğan, patates, domates, asma gibi kültür bitkileridir (Nemli, 1986). *C. campestris* Türkiye'de geniş bir yayılışa sahip olup deniz seviyesinden 1500 m yüksekliğe kadar gelişir. Bu türün konukçuları arasında; Yonca, şeker pancarı, soğan, tütün, anason, kimyon, biber ve nohut (Kaya ve ark., 2018). Üstüner (2018) tarafından yapılan araştırmada, tarla koşullarında *C. campestris* infekte olmuş ve infekte olmamış şeker pancarı çeşidinde, hektar başına elde edilen verim miktarı, sırasıyla 79.573.9 kg/ha ve 57.341.3 kg/ha elde edilmiştir. Çakır ve Üstüner (2019) tarafından yapılan araştırmada *C. campestris*'in mercimek verim ve kalitesini önemli oranda etkilediği bildirilmiştir. Bu çalışma sonucu ile ülkemizde yapılan çalışma sonuçları benzerlik gösterirken zarar oranları rakamsal olarak değerlendirilmiştir. Bunun nedeni Tarla küsküt'ün çimlenme dönemi, küsküt'ün kültür bitkisine inefksiyonun farklı fenolojik dönemde olması, iklim ve toprak faktörlerin farklılık göstermesi olabilir.

Sonuç

Tarla küsküt'ü Kahramanmaraş koşullarında 14 Nisan'dan itibaren hava sıcaklığının 15 °C üzerine çıktığı zamanda çimlenmeye başlamıştır. Tarla

küsküt'ün biberin fenolojisine göre en yüksek etkiyi fide evresinde gösterdiği tespit edilmiştir. Viyollerde biber fideleri küsküt ile inefkte edildiğinde biber fideleri çiçeklenme periyoduna giremeden ölüm gerçekleşmiştir. Özellikle biber fidelğinde küsküt infeksiyonu görüldüğünde hastalık şiddeti % 100 oranında gerçekleşmiştir. Tarla küsküt'ün Dila biberi çiçeklenme ve meyve evresinde fenolojik özelliklerine etki oranı pomolojik özelliklerine etkisinden yüksek bulunmuştur. Tarla küsküt'ün biberde meydana getirdiği fenolojik ve pomolojik kayıpların toplamı fide evresinde en yüksek oranda, 2.sırada çiçek evresinde ve 3.cü sırada meyve evresinde gözlenmiştir. Tarla küsküt'ün biber veriminde meydana getirdiği kayıp oranı ise; fide evresinde infeksiyon olduğunda % 100, çiçek evresinde % 34.22 ve meyve evresinde % 17.02 hesaplanmıştır. Tarla küsküt'ün biber de oluşturduğu belirtiler; biber fide evresinde kuruma, çiçek evresinde bodurluk, meyvede şekil bozukluğu, güneş ışığını engelleyerek bitkinin zayıf kalması, meyve tutumunda azalma ve biber vejetasyon süresini kısaltmadır. Dila biberin Tarla Küskütüne karşı hassas olduğu bu çalışma ile ortaya konmuştur.

Teşekkür

Bu projeyi (2018/1-36 LAP) destekleyen KSÜ, BAP koordinasyon birimine ve Dila biber tohumunu sağlayan *Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü* müdürlüğüne teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Agrios, G. N. (2005). Plant pathology, Fifth Edition, Department of Plant Pathology University of Florida, Elsevier Academic Press, 708.
- Akbay, C., İsmet, B. O. Z., Tiryaki, G. Y., Candemir, S., ve Arpacı, B. B. (2012). Kahramanmaraş ve Gaziantep illerinde kırmızıbiberin üretim yapısı ve kurutma yöntemleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri dergisi*, 15(2), 1-10.
- Akça, A. ve Işık, D. (2016). Kayseri İli Şeker Pancarı (*Beta vulgaris* L.) ekiliş alanlarında bulunan yabancı otların tespiti. *Bitki Koruma Bülteni*, 56 (1), 115-124.
- Anonim (2017). Dila biberi tescili. Doğu Akdeniz Geçit

- Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Anonim (2018). Kahramanmaraş ili meteorolojik verileri. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-statistik.aspx?m=K.MARAS>
- Bewick, T.A., L.K. Binning, and M.N. Dana. (1988). Post attachment control of swamp dodder (*Cuscuta gronovii*) in cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) and carrot (*Daucus carota*). *Weed Technology*, 2, 166-169.
- Costea, M., and Stefanović, S. (2010). Evolutionary history and taxonomy of the *Cuscuta umbellata* complex (Convolvulaceae), evidence of extensive hybridization from discordant nuclear and plastid phylogenies. *Taxon*, 59, 1783-1800.
- Çakır, S. ve Üstüner, T. (2019). Küsküt'ün (*Cuscuta campestris* Yunck.) mercimek (*Lens culinaris* L.) bitkisel ve agronomik özelliklerine etkisinin araştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Davis, P.H. (1978). Flora of Turkey and east aegean island. *Edinburg University Press*, 1-10.
- Dawson J.H. (1984). Control of *Cuscuta* in alfalfa. In: *Proceedings 3rd International Symposium Parasitic Weeds*, 188-199.
- Doymaz, İ. and Pala, M. (2002). Hot-Air drying characteristics of red pepper. *Journal of Food Engineering*, 55, 331-335.
- Duman, A.D., Zorlugenç, B. & Evliya, B. (2002). Kahramanmaraş'ta Kırmızı biberin önemi ve sorunları. *KSÜ Fen ve mühendislik dergisi*, 5 (1), 111-117.
- Fang, R.C., Musselman, L. J. and Plitmann, U. (1995). *Cuscuta* in C.Y. Wu and P.H. Raven (eds.), *Flora of China*, Science Press, Beijing, and *Missouri Botanical Garden Press*, 16, 322-325.
- FAO, (2017). Food and agriculture data. FAO web page, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 28.08.2019).
- Günçan, A. (2001). Yabancı Otlar ve Mücadelesi. Konya, Türkiye. Selçuk Üniversitesi, *Ziraat Fakültesi yayınları*, 45-58.
- Holm, L., Doll, J., Holm, E., Panç, J. and Herberger, J. (1997). *World weeds: Natural histories and distribution*, John Wiley & Sons, New York. 1129.
- Kadioğlu, İ., Doğar, G. ve Çiğner, Ü. (2015). Şeker pancarı ekim alanlarında görülen küsküt (*Cuscuta campestris* Yunck.)'ün tanımı, zararı ve yaygınlık durumu. *İstilaç Bitkiler Çalıştayı/Invasive Plants Work*, 18 (3), 15-16.
- Kaya, İ., Nemli, Y. ve Demir, İ. (2018). Türkiye'de tarım ve tarım dışı alanlarda görülen küsküt türlerinin (*Cuscuta* spp.) taksonomik özellikleri, dağılımları ve konukçuları. *Turkish Journal of Weed Science*, 21(1), 1-7.
- Krsmanović, S. M., and Vrbničanin, S. (2015). Field dodder—How to control it?, *Pestic. Phytomed*, 30(3), 137–145.
- Lanini, W.T. (2004). Economical methods of controlling dodder in tomatoes. *Weed Science society*, 56, 57-59.
- Lanini, W.T. and Kogan, M. (2005). Biology and management of *Cuscuta* in crops. *Ciencia e Investigación Agraria*, 32, 127–14 11.
- Lawrence, H. M., (1965) *Taxonomy of Vascular Plants*. The

- Macmillan Company, Newyork, 823.
- Mishra, J. S., Moorthy, B. T. S., Manish, B., and Yaduraju, N.T. (2007). Relative tolerance of rainy season crops to field dodder (*Cuscuta campestris*) and its management in Niger (*Guizotia byssinica*). *Crop Protection*, 26(4), 625-629.
- Mishra, J.S. (2009). Biology and management of *Cuscuta* species. *Indian Journal of Weed Science*, 41(1 & 2), 1-11.
- Mustapha, A. and Gworgwor, N. (2016). Effect of mechanical and chemical scarification on germination of Dodder (*Cuscuta campestris* Yunck.) seed. *World Journal of Engineering and Technology*, 03(03), 31-36.
- Nadler-Hassar, T. and Rubin, B. (2003). Natural tolerance of *Cuscuta campestris* to herbicides inhibiting amino acid biosynthesis. *Journal of Weed Research*, 43(5), 341-347.
- Nemli, Y. (1978). Çiçekli parazitlerden *Cuscuta* L. 'nin Anadolu türleri üzerindeki morfolojik ve sistematik araştırmalar, Ege üniversitesi, Ziraat Fakültesi Fitopatoloji ve Zirai botanik kürsüsü, Doçentlik Tezi, İzmir.
- Nemli, Y. ve Öngen, N. (1982). Türkiye'nin Trakya bölgesi küsküt türleri (*Cuscuta* spp.) üzerinde taksonomik araştırmalar. *Doğa Bilim Dergisi*, 6(3), 147-154.
- Nemli, Y. (1986). Anadolu'da kültür alanlarında bulunan küsküt türleri (*Cuscuta* spp.); yayılışları ve konukçuları üzerinde araştırmalar, Ege üniversitesi, *Ziraat Fakültesi dergisi*, 23(3), 11-21.
- Parker, C. and Riches, C.R. (1993). *Cuscuta* species, the dodders; and *Cassytha filiformis*. In parasitic weeds of the worlds: *Biology and control*. CAB international, Wallingford, UK, 183-223.
- Tamer, Ş.R. ve Nemli, Y. (2012). Farklı sıcaklıkların, bazı yeşil gübrelerin ve bitki eksudatlarının küskütün (*Cuscuta campestris* Yunck.; *C. approximata* Bab.) çimlenmesi üzerine etkileri. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. İzmir.
- Tepe, I., Deveci, M. ve Keskin, B. (1997). Küsküt (*Cuscuta approximata* Bab.)'ün bazı yonca çeşitlerini parazitlenme ve zarar seviyeleri üzerinde araştırmalar. *Türkiye II. Herboloji Kongresi Bildirileri*, 1-4 Eylül 1997, 355-360.
- Topak, H., Erbil, N. ve Dığrak, M. (2008). Doğu Akdeniz ve Güneydođu Anadolu bölgesinde yetiştirilen biberlerin antimikrobiyal aktivitesinin araştırılması. Fırat üniversitesi, *Fen ve Mühendislik dergisi*, 20 (2), 257-264.
- TUİK, (2018). Türkiye bitkisel ürün istatistiği. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. (Erişim tarihi 28.08.2019)
- Üstüner, T. ve Güncan, A. (2002). Niđe ve yöresi patates tarlalarında sorun olan yabancı otların yoğunluğu ve önemi ile topluluk oluşturmaları üzerine araştırmalar. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 5(2), 30-42.
- Üstüner, T. (2018). The effect of field dodder (*Cuscuta campestris* Yunck.) on the leaf and tuber yield of sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Turkish journal of Agriculture and Forestry*, 42, 348-353.
- Üstüner, T. ve Öztürk, E. (2018). Şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) tarımında küskütün (*Cuscuta campestris* Yunc.) verim ve kaliteye etkisi. *Bitki Koruma Bülteni*, 58 (1), 32-40.
- Vrbničanin, S., Sarić-Krsmanović, M. and Božić, D. (2013). The effect of field dodder (*Cuscuta campestris* Yunck.) on morphological and fluorescence parameters of giant ragweed (*Ambrosia trifida* L.). *Pesticides and Phytomedicine*, 28(1), 57-62.
- Yuncker, T.G. (1932). The genus *Cuscuta*. *Memoirs of the Torrey Botanical Club*, 18, 113-331.
- ZharZharasov, S.U. (2009). Field dodder in the South east of Kazakhstan. *Zashcita i Karantin Rastenii*, 1, 30-32.