



Tarla küskütü (*Cuscuta campestris* Yunck.)'nün Bakla (*Vicia faba* L.)'nin fenolojik ve pomolojik özelliklerine etkisi

Effect of field dodder (*Cuscuta campestris* Yunck.) on phenological and pomological properties of broad bean (*Vicia faba* L.)

Tamer ÜSTÜNER^{1*}

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

¹<https://orcid.org/0000-0003-3584-4249>

To cite this article:

Üstüner, T. (2023). Tarla küskütü (*Cuscuta campestris* Yunck.)'nün bakla (*Vicia faba* L.)'nin fenolojik ve pomolojik özelliklerine etkisi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 27(4): 595-609
DOI: 10.29050/harranziraat.0350456

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

Received Date:
26.08.2023
Accepted Date:
20.11.2023

© 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

Çalışma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü uygulama arazisinde 2021-2022 yıllarında yürütülmüştür. Bu çalışmada tarla küskütünün (*Cuscuta campestris* Yunck.) bakla (*Vicia faba* L.)'nin fenolojik ve pomolojik özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Bakla deneme alanı tarla küskütü ile infekteli ve infektersiz olmak üzere iki karakterli ve 4 tekrarlı olarak tesadüf blokları deneme desenine göre planlanmıştır. Deneme alanında verilerin iki yıllık ortalamasına göre; *C. campestris* yoğunluğu 19.25 adet/m² olarak hesaplanmıştır. *C. campestris*'in infeksiyonu sonucunda *V. faba*'nın fenolojik özelliklerinden; bakla bitki boy gelişimini %71.79, çiçek sayısını %62.16, dal sayısını %57.90, *V. faba* hasat sayısını %55.56 ve bakla verimini %66.31 oranında olumsuz etkilemiştir. *V. faba*'nın pomolojik özelliklerinden; bakla meyve boyunu %42.52, bakla meyve ağırlığını %31.47, meyve sayısını %76.80 oranında olumsuz etkilemiştir. Bu araştırma sonucunda taze baklanın analiz sonucuna göre *C. campestris* infeksiyonu sonrasında *V. faba* meyve proteini, demir, karbonhidrat ve potasyum oranlarında sırasıyla; %24.39, 21.60, 17.78 ve 2.27 azalışa neden olmuştur. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre, *C. campestris* infeksiyonun *V. faba* kültür bitkisi için önemli bir tehdit olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bakla (*Vicia faba* L.), tarla küskütü (*Cuscuta campestris* Yunck.), yoğunluk, fenoloji ve pomoloji.

ABSTRACT

This study was carried out in the application area of Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection between 2021-2022. In this study, the effect of field dodder (*Cuscuta campestris* Yunck.) on the phenological and pomological properties of broad bean (*Vicia faba* L.) were investigated. The broad bean trial area was planned according to a randomized trial design with 4 repetitions, with two characters, infected and uninfected with field dodder. According to the two-year average of the data in the trial area; *C. campestris* density was calculated as 19.25 units/m². As a result of the infection of *C. campestris*, the phenological characteristics of *V. faba*; It negatively affected the pod plant height growth by 71.79%, the number of flowers by 62.16%, the number of branches by 57.90%, the harvest number of *V. faba* by 55.56% and the pod yield by 66.31%. From the pomological features of *V. faba*; It negatively affected pod fruit length by 42.52%, pod fruit weight by 31.47%, and fruit number by 76.80%. As a result of this research, according to the analysis results of fresh broad beans, after *C. campestris* infection, *V. faba* fruit protein, iron, carbohydrate and potassium ratios were; It caused a decrease of 24.39%, 21.60, 17.78 and 2.27%. The results obtained in this study determined that *C. campestris* infection is a significant threat to the *V. faba* cultivar.

Key Words: Broad bean (*Vicia faba* L.), field dodder (*Cuscuta campestris* Yunck.), density, phenology and pomology.

Giriş

Bakla (*Vicia faba* L.) Fabales takımı, Fabaceae familyası, *Vicia* cinsine ait, tek yıllık ve diploid yapıda bir bitkidir. Bakla özellikle gıda ve sağlık yönünden önem arz eden bir kültür bitkisidir (Karaköy ve ark., 2015). Gıda maddesi olarak; protein, diyet lifi, nişasta, mineral ve vitamin kaynağıdır (Kutos ve ark., 2003). Baklanın karbonhidrat içeriği %42-56 arasında, şeker oranı %3.1-7.1, nişasta oranı %41.2-52.7 ve lif oranı %8-13.8 arasında bulunmaktadır (Reddy ve ark., 1984; Pekşen ve Artık, 2005; Anonim, 2020).

FAO verilerine göre 2019 yılında dünya ülkelerinde bakla ekim alanı 2.577.201 ha, üretim miktarı 5.431.503 ton ve tohum verimi ise 210.75 kg da⁻¹'dir. Dünyada en fazla üretim yapan ülke Çin olup, 873 bin ha alan ile birinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2019a). TÜİK verilerine göre Türkiye, 2020 yılında toplam 4.3 bin ha'lık ekim alanına sahiptir (Anonim, 2019b). Üretim açısından bakla; kuru fasulye, bezelye ve nohuttan sonra Dünyada dördüncü, Avrupa'da ise ikinci sırada yer almaktadır. Bakla, Türkiye yemeklik tane baklagiller içerisinde ekiliş alanı ve üretim miktarı bakımından dördüncü sırada yer almaktadır. Ülkemizin taze bakla üretim miktarı 44.000 ton olup, çoğunlukla Ege, Marmara ve Akdeniz Bölgesinde yetiştirilmektedir (Anonim, 2022a).

Baklagil yetiştiriciliğinde sorun olan birçok yabancı ot, hastalık ve zararlı bulunmaktadır. Yabancı otlar tür ve yoğunluklarına bağlı olarak bakla verim ve kalitesini önemli oranda etkilemektedir. Baklagil yetiştiriciliğinde sorun olan monokotil, dikotil ve parazit yabancı otlar büyük önem arz etmektedir (Kadıoğlu ve ark., 1997). Bu yabancı otlar ile mücadele yapılmadığı zaman çok önemli verim ve kalite kayıpları meydana gelmektedir (Üstüner ve ark., 2019).

Kültür bitkileri yetiştiriciliğinde sorun olan yabancı ot türleri içerisinde yer alan tarla küskütü tek başına önemli oranda verim ve kalite kaybına neden olmuştur. Tarla küskütü Solanaceae familyası bitki türleriyle su ve suda erimiş besin elementleri (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn vb.) yönünden

rekabete girerek Dila biberinin hem vejetatif hem de generatif gelişimini olumsuz etkilemiştir (Üstüner, 2020).

Cuscuta campestris; *Cuscuta* cinsi, Convolvulaceae familyası, Solanales takımına ait yıllık ve tam parazit bir bitkidir. Tarla küskütü tutunduğu bitkinin etrafını sararak, güneşlenme, havalanma, gelişme ve büyüme gibi fizyolojik faaliyetlerine de engel olmasından dolayı kültür bitkisini zayıf ve güçsüz bırakarak verim ve kalitenin önemli ölçüde düşmesine sebep olan tam gövde parazittir. Küskütün yaprakları olmadığındanklorofil içermez. Küsküt sahip olduğu emeçleri ile konakçı bitkilerden beslenmektedir (Yuncker, 1932; Davis, 1978; Dawson, 1984; Fang ve ark., 1995).

Davis (1978) tarafından Türkiye'de 21 adet *Cuscuta* taksonu bulunduğu, Kahramanmaraş'ta ise 2 türün doğal olarak yayılış gösterdiği bildirilmiştir. Parazit olarak yaşamasından dolayı kültür bitkisinin gelişim bozukluğuna, durmasına, hatta ölmesine sebep olur. Bitkilerin etrafını sarmak suretiyle gelişme ve büyüme gibi faaliyetlerine engel olur (Kadıoğlu, 1992). Anadolu'da kültür alanlarında bulunan küsküt türlerinin yayılışları ve konukçuları üzerinde yapılan araştırma sonuçlarına göre; kültür bitkileri üzerinde parazit olarak yaşayan önemli olan üç farklı küsküt türü (*C. campestris*, *C. approximata* ve *C. monogyna*) saptanmıştır. Bunların yanında *C. arvensis*'in de görüldüğü ve konukçularının ise şekerpancarı, soğan, yonca ve yazlık sebzeler olduğu tespit edilmiştir (Nemli, 1986). Küsküt (*C. campestris*) bitkilerin gövdesinde bulunan ve yoncanın gelişmesini engelleyip verimini düşüren en önemli sorunlardan biridir (Uygur, 1991; Kondap ve Kumar, 1993). Anadolu'da *C. campestris*'in 55 konukçusu saptanmış, çoğunlukla otsu olan bitkilerden 27'sinin tarım bitkisi olduğu anlaşılmıştır. Bu türün en yaygın olarak bulunduğu tür ise *Beta vulgaris* L. olmuştur. Bunu *Medicago sativa* L., *Trifolium* spp., *Vicia faba* L., *C. annuum* L., *Allium cepa* L., *Daucus carota* L., *Pimpinella anisum* L., *Carum carvi* L., *Nicotiana tabacum* L., *Vicia sativa* L., *Solanum melongena* L., *Cicer arietinum* L.,

Asparagus officinalis L., *Vitis vinifera* L., *Cucumis melo* L., *Solanum tuberosum* L., *Lycopersicon esculentum* Mill., *Helianthus annuus* L. ve bazı süs bitkilerinin olduğu değişik çalışmalarda bildirilmiştir (Nemli, 1978; Parker ve Riches, 1993; Dawson ve ark., 1994; Kadioğlu ve ark., 1997; Üstüner ve Öztürk, 2018; Çakır ve Üstüner, 2019; Üstüner ve Dal, 2019; Kaya ve Üremiş, 2019; Özkil ve ark., 2019; Dal ve Üstüner, 2020). Yıldırım ve Tepe (2014), Van'daki yonca alanlarındaki yonca küskütü (*C. approximata*) yoğunluğu 38 sürgün m⁻² olarak bildirmiştir.

Baklagiller küsküte duyarlılıkları bakımından farklılık gösterir. Fasulye (*Phaseolus* spp.), Hindistan'daki Çin küskütüne (*C. chinensis*) ve tarla küskütü (*C. campestris*)'ne karşı dirençli olarak belirlenmiş, ancak Fransa'da *C. lupuliformis*'e duyarlı olduğu bildirilmiştir (Rao ve Reddy, 1987; Nemli, 1986; Liu ve ark., 1991).

Cuscuta campestris tam parazit bir tür olduğu için tutunduğu konukçu bitkinin su ve besinine ortak olarak verimi düşürür. İnfekte ettiği bitkilerin zayıflamasına, bodurlaşmasına, meyve tutumunun engellenmesine veya tamamen ölümüne neden olabilmektedir (Üstüner, 2018; Üstüner, 2020; Üstüner ve Aksoy, 2021; Üstüner, 2022;). Ayrıca, küskütün virüs taşıyıcısı olduğu da bildirilmiştir (Hull, 2002; Jayasinghe ve ark., 2004). Konukçu

bitkileri infekte eden tarla küskütü, %100'e varan verim kayıpları oluşturabilmektedir (Dorr, 1987; Mishra, 2009).

Dünyada ve Türkiye'de bugüne kadar tarla küsküt (*C. campestris*)'ünün bakla (*V. faba*) fenolojik ve pomolojik özelliklerine etkisi ile ilgili bir araştırmaya rastlanılamamıştır. Bu nedenle yapılan çalışmanın amacı; Kahramanmaraş koşullarında tarla küsküt'ünün bakla fenolojik ve pomolojik özelliklerine etkisinin araştırılmasıdır.

Materyal ve Yöntem

Materyaller

Bu araştırmanın materyalleri; Bakla (*V. faba*) ve tarla küsküt (*C. campestris*) 'ü tohumundan oluşmuştur (Şekil 1). Küsküt tohumunda dormansiyi kırmak için 3 dk süreyle %1 Sülfürik asit (H₂SO₄) solüsyonunda tutulmuştur (Ustuner ve Cakır, 2018). Aynı zamanda bakla'da oluşabilecek mono ve dikotil yabancı otların zararını önlemek amacıyla el çapası kullanılmıştır (Şekil 2).

Bakla tohumları şekil, renk ve büyüklükleri bakımından çeşitlere göre büyük farklılık göstermektedir. Çok küçük daneli olanların yanında çok iri olanlara da rastlanır. Tohumların renkleri esmerimsi, yeşilimsi, sarımsı ve beyazımsı olabilir.



Şekil 1. *Vicia faba* ve *Cuscuta campestris* tohumlarının genel görünümü (Orijinal)

Figure 1. General view of *Vicia faba* and field dodder seeds (Original)



Şekil 2. İnfektesiz bakla fide parsellerinde el çapa uygulaması (Orijinal)
Figure 2. Hand hoeing in uninfected bean seedling plots (Original)

Bakla Ekolojik Özellikleri

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. Vejetasyon süresi uzun (120-200 gün) olmasına karşın sıcaklık isteği düşüktür. Ilıman iklim bitkisi olup, börülce, fasulye ve

bezelyeye nazaran soğuklara biraz daha dayanıklıdır. Bakla, tohumlarının çimlenip bitkinin toprak yüzeyine çıktığı ilk dönemde -4 ve -6 °C sıcaklıklara dayanabilir.

Deneme alanın toprak özellikleri

Deneme alanı toprak analizleri KSÜ, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme bölüm laboratuvarında yapılmıştır. Toprak özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanın toprak analiz değerleri

Table 1. Soil analysis values of the trial area

Toprak içeriği (Alınabilir)/ Soil content (Available)	Oran/ Rate
pH/pH	6.95
Toplam Tuz/ Total Salt (%)	0.18
Kireç/ Lime (%)	7.85
Organik Madde/ Organic Matter (%)	3.89
P (mg kg ⁻¹)	6.99
K (mg kg ⁻¹)	210
Ca (mg kg ⁻¹)	11200
Mg (mg kg ⁻¹)	648
Na (mg kg ⁻¹)	36.5
Fe (mg kg ⁻¹)	6.1
Zn (mg kg ⁻¹)	0.3
Cu (mg kg ⁻¹)	0.85
Mn (mg kg ⁻¹)	7.40
Ni (mg kg ⁻¹)	1.25
Bünye/ Structure	Killi
Kum/Sand (%)	
Silt/Silt (%)	
Kil/ Clay (%)	

Küsküt (*C. campestris* Yunc.) Tanımı ve Biyolojisi

Küsküt, *Cuscuta* cinsi ve *Cuscutaceae* familyasında yer alan tam parazit bir bitkidir (Yuncker, 1932). Ancak bitki bazı araştırmacılar

tarafından Convolvulceae familyasına dahil edilmektedir. Bitki turuncu-sarımsı renkli, ipliksi ve yapraksız gövdelidir. Küsküt gövdesi ikiye dallanarak gelişme göstermektedir.

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 (Şekil 3). Küsküt gövdesi konukçu bulup tutunursa yaşamını sürdürür, tutunamazsa ölür. Küskütün gövde ucu saat ibresinin aksi yönünde hareket ederek ulaştığı konukçuya sarılır (Şekil 3). Böylece konukçusundan yaşamı için gerekli su, organik ve inorganik maddeleri alır (Nemli, 1978; Agrios, 2005; Lanini ve Kogan, 2005).



Şekil 3. Tarla küsküt'ün (*C. campestris*) bakla üzerinde yaşam döngüsü (Orijinal)

Figure 3. The life cycle of field dodder (*C. campestris*) on broad bean (Original)

Yöntem

Çalışma; Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü uygulama arazisinde 2021 ve 2022 yıllarında yapılmıştır. Araştırmada bakla deneme deseni; Tesadüf blokları deneme desenine göre planlanmıştır. Deneme deseni 4 blok ve her blokta 2 parsel (İnfekteli ve infektersiz) oluşturulmuştur. Parsel boyu 5 m eni ise 4 m olarak kurulmuştur. Parseller arasında 1 m, bloklar arasında ise 2 m kenar tesir payı bırakılmıştır. Her parselde baklalar 4 sıra ve sıra arası mesafe 25 cm sıra üzeri ise 5 cm olacak şekilde ekilmiştir. Bakla ekimi sıraya ve

20 kg da⁻¹ hesabıyla 04.01.2021 ve 05.01.2022 tarihlerinde yapılmıştır. Bakla çimlenmeleri 05.02.2021 ve 07.02.2022 tarihlerinde görülmeye başlanmıştır.

Bakla deneme alanında iki karakter olup tarla küsküt (*C. campestris*) ile infekteli ve infektersiz parsellerden oluşmuştur. Dataların iki yıllık ortalaması alınmıştır.

C. campestris 11 Nisan 2021 ve 13 Nisan 2022 tarihinde toprak yüzeyine çıkmaya başlamıştır. Çıkiştan hemen sonra konak bitki gövde ve yapraklarına ulaşmadan önce birinci el çapa ve el ile yolma uygulaması 15.04.2021 ve 2022, ikinci uygulama 30.04.2021 ve 2022, üçüncü uygulama

15.05.2021 ve 2022, dördüncü uygulama 15.06.2021 ve 2022 tarihlerinde yapılmıştır. Böylece vejetasyon dönemi boyunca bakla infektesiz olarak gelişmesini sürdürmüştür.

Cuscuta campestris yoğunluğu

Bakla deneme parsellerinde küsküt yoğunluğu; 1 m²'lik alanda küsküt ile infekteli bakla dal sayısı üzerinden hesaplanmıştır. Yabancı ot yoğunluğu ise aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Günçan, 2001).

Yoğunluk= B/n

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

Yabancı otlardan, dar yapraklılarda kardeş sayısı, geniş yapraklılarda birey sayısı ve tarla küsküt'ü ile infekteli bakla dal sayıları belirlenerek sayım yapılmıştır (Günçan, 2001; Üstüner, 2018; Üstüner ve Öztürk, 2018).

Bakla yetiştiriciliğinde sorun olan küsküt yoğunluğu Üstüner (2018)'in kullandığı 1-5 ölçeği esas alınarak belirlenmiştir.

Bunun için aşağıda verilen ölçütlere göre arazide gözleme dayalı değerlendirmeler yapılmıştır:

- (1) Küsküt yok,
- (2) Az bulaşık (baklalar sağlıklı ve verim kaybı gözlenmiyor)
- (3) Orta seviyede bulaşık (baklalarda gözle görülür bir zarar başlamış)
- (4) Bulaşık (baklalarda önemli ölçüde verim kaybı var)
- (5) Çok bulaşık (baklalar ölmüş)

Üstüner ve Günçan (2002) tarafından yabancı ot yoğunluk skalası kullanılmıştır.

Yoğunluk skalası;

- A. Çok yoğun (bitki ortalaması >10)
- B. Yoğun (bitki ortalaması 1-10 arası)
- C. Orta yoğun (bitki ortalaması 0.1-1 arası)
- D. Az yoğun (bitki ortalaması 0.01-0.1 arası)
- E. Nadir rastlanan (bitki ortalaması 0.01 den az)

Cuscuta campestris'in *V. faba*'nın bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerine etkisi

Bakla bitki boyuna etkisi (cm)

Bu araştırmada 1 m² alanda *C. campestris* ile infekteli ve infektesiz *V. faba*'da bakla bitki boyu metre ile ölçülmüştür. Daha sonra her bir infekteli ve infektesiz bakla bitki boyu ortalaması alınmıştır.

Bakla çiçek sayısına etkisi (adet)

Bu araştırmada 1 m² alanda *C. campestris* ile infekteli ve infektesiz *V. faba*'da çiçek sayıları hesaplanmıştır. Daha sonra her bir infekteli ve infektesiz bakla bitkisinde çiçek sayısının ortalaması alınmıştır.

Bakla dal sayısına etkisi (adet)

Bu çalışmada 1 m² alanda *C. campestris* ile infekteli ve infektesiz *V. faba*'da dal sayıları hesaplanmıştır. Daha sonra her bir infekteli ve infektesiz bakla bitkisinde dal sayısının ortalaması alınmıştır.

Bakla hasat sayısına etkisi (adet)

Araştırmada *C. campestris* ile infekteli ve infektesiz *V. faba*'da baklalar hasat büyüklüğüne geldiğinde hasat edilerek kayıt edilmiştir. Bakla vejetasyon süresinin ilk hasattan son hasada kadar yapılan hasat sayıları kayıt edilerek toplam hasat sayısı belirlenmiştir.

Bakla verimine etkisi (kg da⁻¹)

Bakla deneme alanında infekteli ve infektesiz her uygulamadan 1m² alanda hasat edilen taze bakla meyvesi tartılarak ortalama verim miktarı hesaplanmıştır. Verim miktarı orantı formülüyle dekar üzerinden hesaplanmıştır.

Bakla meyve sayısına etkisi (adet)

Çalışmada 1 m² alanda *C. campestris* ile infekteli ve infektesiz *V. faba*'da meyve sayıları hesaplanmıştır. Daha sonra her bir infekteli ve infektesiz bakla bitkisinde meyve sayısının ortalaması alınmıştır.

Bakla meyve boyuna etkisi (cm)

Bu çalışmada 1 m² alanda *C. campestris* ile infekteli ve infektesiz *V. faba*'da bakla meyve boyu cetvel ile ölçülmüştür. Daha sonra her bir infekteli ve infektesiz bakla bitkisinde meyve boyu

ortalaması alınmıştır.

Bakla meyve ağırlığına etkisi (g)

Bu çalışmada 1 m² alanda *C. campestris* ile infekteli ve infektesiz *V. faba*'da bakla meyve ağırlığı hassas terazi ile ölçülmüştür. Daha sonra her bir infekteli ve infektesiz bakla bitkisinde meyve ağırlığı ortalaması alınmıştır.

Gübreleme

Bakla ekim esnasında DAP gübresi 4 kg da⁻¹ hesabıyla uygulanmıştır. Bakla çiçeklenme evresinde fosfor ve potasyum 4 kg da⁻¹ hesabıyla uygulanmıştır. İkinci uygulama aynı miktarlarda devam eden çiçeklenme döneminde uygulanmıştır.

Bakla meyve analizi

Taze bakla meyvesinde alınan numunelerin Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, USKİM analiz laboratuvarında Protein analizi Kjeldahl metoduna göre diğerleri ise Laboratuvar içi metoda göre analizleri yapılmıştır.

İstatistiksel analiz

Çalışma sonunda 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

Cuscuta campestris yoğunluğu

Bakla deneme alanında *C. campestris* ile infekteli ve infektesiz bakla dal sayısının iki yıllık ortalaması hesaplanmıştır. Bakla deneme alanında infektesiz bakla parsellerinde el çapa ve el ile yolma yöntemi uygulanarak *C. campestris* yoğunluğunun 0.00 adet m⁻² olması sağlanmıştır. İnfekteli parsellerde ise *C. campestris* yoğunluğu 19.25 adet m⁻² olarak hesaplanmış ve yoğunluk skalasına göre değerlendirildiğinde çok yoğun olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4, Çizelge 2).



Şekil 4. *C. campestris* ile çok yoğun infekteli *V. faba* (Orijinal)
Figure 4. *V. faba* heavily infected with *C. campestris* (Original)

Çizelge 2. *Cuscuta campestris*'in yıllara göre yoğunluğu

Table 2. Density of *Cuscuta campestris* according to years

Yıllar	2021		2022		
	Karakterler	İnfekteli	İnfektesiz	İnfekteli	İnfektesiz
T1		18.50	0.00	19.25	0.00
T2		18.25	0.00	18.75	0.00
T3		19.00	0.00	21.00	0.00
T4		19.25	0.00	20.00	0.00
Yıllık ortalama		18.75	0.00	19.75	0.00
Genel ortalama				19.25	0.00

C. campestris'in *V. faba*'nın bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerine etkisi

Vicia faba'nın *C. campestris* ile infekte edildiğinde bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerine etkileri

araştırılmıştır. Bunlar;

Bakla bitki boyuna etkisi (cm)

Bu araştırmada iki yıllık ortalama sonuca göre *C. campestris* ile infekteli *V. faba* da bitki boyu 19.80 cm iken infektesiz *V. faba* da 70.20 cm olarak hesaplanmıştır (Şekil 5). *C. campestris* gelişimi *V. faba* üzerinde hem yatay hem de dikey ve hızlı

olmuştur. Tarla küsküt'ü bakla bitkisinin en alt dallarından sürgün ucuna kadar tamamen sarmıştır.



Şekil 5. *C. campestris* ile infektesiz *V. faba* bitkisi ve infekteli bitki (Orijinal)
Figure 5. *C. campestris* uninfected *V. faba* plant and infected plant (Original)

Cuscuta campestris bakla bitki boy gelişimini %71.79 oranında engellemiştir. Tarla küskütü baklanın fenolojik özelliklerini önemli oranda olumsuz etkilemiştir (Çizelge 3).

Bakla çiçek sayısına etkisi (adet)

Cuscuta campestris ile infekteli *V. faba*'da çiçek sayısı 4.97 adet iken infektesiz baklada çiçek sayısı 15.0 adet bitki⁻¹ hesaplanmıştır (Şekil 6, Çizelge 3). Tarla küsküt'ü bakla çiçek sayısında %62.16 oranında azalmaya neden olmuştur.

Çizelge 3. *C. campestris*'in *V. faba* fenolojik özelliklerine etkisi

Table 3. The effect of *C. campestris* on the phenological characteristics of *V. faba*

<i>V. faba</i> Fenolojisi <i>V. faba</i> Phenology	İfekteli <i>Infected</i>	İfektlesiz <i>Uninfected</i>	t ve P değerleri <i>t and P values</i>
Bitki Boyu (cm)/ Plant Height (cm)	19.80±0.42	70.20±0.75	t=103.60, df:18, P<0.001
Çiçek sayısı (adet)/ Number of flowers (pcs)	4.97±0.12	15.00±0.14	t=19.08, df:18, P<0.001
Dal sayısı (adet)/ Number of branches (pcs)	1.52±0.25	4.30±0.53	t=8.79, df:18, P<0.001
Hasat sayısı (adet)/ Number of harvest (pcs)	4.00±0.0	9.00±0.0	t=11.40, df:18, P<0.001
Verim miktarı (kg/da)/ Yield amount (kg/da)	549.30±1.23	1630.40±1.75	t=36037.66, df:18, P<0.001



Şekil 6. *V. faba* çiçekleri (Orijinal)
Figure 6. Flowers of *V. faba* (Original)

Bakla dal sayısına etkisi (adet)

Cuscuta campestris ile infekteli *V. faba*'da dal sayısı 1.52 adet iken infektesiz baklada dal sayısı 4.30 adet bitki⁻¹ hesaplanmıştır (Çizelge 3). Tarla küsküt'ü bakla dal sayısında %57.90 oranında azalmaya neden olmuştur.

Bakla hasat sayısına etkisi (adet)

Bu araştırmada *C. campestris* ile infekteli *V. faba*'da ilk hasad 10.05.2022 tarihinde ikinci hasad 25.05.2022, üçüncü hasad 10.06.2022, dördüncü hasad 25.06.2022 tarihinde yapılmış olup toplam 4 kez hasad yapılmıştır. *C. campestris* ile infektesiz *V. faba*'da ilk hasadı 06.05.2022 tarihinde ikinci hasad 10.05.2022, üçüncü hasad 15.05.2022, dördüncü hasad 20.05.2022, beşinci hasad 25.05.2022, altıncı hasad 30.05.2022, yedinci hasad 05.06.2022

ve sekizinci hasad 10.06.2022, dokuzuncu hasad 15.06.2022 tarihinde yapılmış ve toplam 9 kez hasad yapılmıştır. *C. campestris* *V. faba* hasat sayısına %55.56 oranında negatif etki yapmıştır.

Bakla verimine etkisi (kg da⁻¹)

Bu araştırmada *C. campestris* ile infekteli *V. faba*'da dekara verim 549.3 kg iken infektesiz parsellerde ise 1630.4 kg hesaplanmıştır (Şekil 7). Tarla küsküt'ü bakla verimini %66.31 oranında azaltmıştır.



Şekil 7. Tarla küsküt emeçlerin iletim demetine penetrasyonu, bakla meyve yüzeyine tutunması, bakla dal ve yapraklara infeksiyonu (Orijinal)
Figure 7. Penetration of field dodder haustorims into the vascular bundle, attachment to the pod fruit surface, infection to pods and leaves (Original)

Tarla küsküt'ü bakla verimini olumsuz etkilediği gibi bitki vejetasyon süresini de kısaltmış ve erken dönemde bitki ölümüne neden olmuştur (Şekil 8).



Şekil 8. *C. campestris* ile infekteli *V. faba* bitkisinin kuruması (Orijinal)
Figure 8. Drying of *V. faba* plant infected with *C. campestris* (Original)

Bakla meyve sayısına etkisi (adet)
Cuscuta campestris ile infekteli *V. faba*'da

meyve sayısı 4.50 adet bitki⁻¹ iken infektesiz baklada meyve sayısı 19.40 adet bitki⁻¹ olarak hesaplanmıştır (Şekil 9).



Şekil 9. Bakla meyvesinin genel görünümü (Orijinal)
Figure 9. General View of broad bean fruit (Original)

Tarla küsküt'ü tek başına bakla bitkisi ile rekabette önemli üstünlük sağlayarak bakla meyve tutum oranını da önemli oranda

azaltmıştır. Tarla küsküt'ü bakla meyve sayısında %76.80 oranında azalmaya neden olmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4. *C. campestris*'in *V. faba* pomolojik özelliklerine etkisi

Table 4. The effect of *C. campestris* on the pomological properties of *V. faba*

<i>V. faba</i> Pomolojisi <i>V. faba</i> Pomology	İnfekteli <i>Infected</i>	İnfektesiz <i>Uninfected</i>	t ve P değerleri <i>t and P values</i>
Meyve sayısı (adet)/ Number of fruits (pcs)	4.50±0.13	19.40±0.16	t=16.99, df:18, P<0.001
Bakla meyve boyu (cm)/ pod fruit size (cm)	8.13±0.11	14.30±0.15	t=26.11, df:18, P<0.001
Bakla meyve ağırlığı (g)/ Pod fruit weight (g)	8.31±0.12	12.90±0.17	t=13.23, df:18, P<0.001

Bakla meyve boyuna etkisi (cm)

Bu araştırma sonucuna göre *C. campestris* ile infekteli *V. faba* da bakla meyve boyu ortalaması 8.13 cm iken infektesiz *V. faba* da ise 14.30 cm olarak hesaplanmıştır (Şekil 10). *C. campestris*

bakla meyve boyunda %42.52 oranında gelişimi engellemiştir.



Şekil 10. *C. campestris* ile infekteli *V. faba* meyvesi ve infektesiz meyve (Orijinal)
Figure 10. *C. campestris*-infected *V. faba* fruit and uninfected fruit (Original)

Bakla meyve ağırlığına etkisi (g)

Bu araştırmada *C. campestris* ile infekteli *V. faba* da bakla meyve ağırlığı 8.31 g iken infektesiz

meyve ağırlığı 12.90 g hesaplanmıştır (Şekil 11). *C. campestris* bakla meyve ağırlığına %31.47 oranında negatif etki yapmıştır.



Şekil 11. *C. campestris* ile infekteli *V. faba* meyvesi (Orijinal)
Figure 11. Fruit of *V. faba* infected with *C. campestris* (Original)

Bakla meyve analizi

Cuscuta campestris bakla sürgün ve yaprakların yüzeyinden sarılarak sürgün ve yapraklarda baskı oluşturmuş haustoriumları vasıtasıyla da bakla'nın besin elementlerini absorbe ederek bitki gelişimini önemli oranda engellemiştir. Taze baklanın analiz

sonucuna göre *C. campestris*, *V. faba* meyve protein, demir, karbonhidrat ve potasyum elementlerinde sırasıyla; %24.39, 21.60, 17.78 ve 2.27 oranlarında azalmaya neden olmuştur (Çizelge 5).

Çizelge 5. Taze bakla meyve besin elementi analiz sonuçları

Table 5. Results of fresh broad bean fruit nutrient analysis

Besin elementleri/ Nutrients	Analiz Sonucu/ Analysis result	Analiz Metodu/ Analysis Method
Protein (İnfekteli)/ Protein (Infected)	3.1 g	Kjeldahl metodu
Demir (İnfekteli)/ Iron (Infected)	0.98 mg	Laboratuvar içi metod
Karbonhidrat/ (İnfekteli) Carbohydrate (Infected)	3.7 g	Laboratuvar içi metod
Potasyum (İnfekteli)/ Potassium (Infected)	301 mg	Laboratuvar içi metod
Protein (İnfektesiz)/ Protein (Uninfected)	4.1 g	Kjeldahl metodu
Demir (İnfektesiz)/ Iron (Uninfected)	1.25 mg	Laboratuvar içi metod
Karbonhidrat (İnfektesiz)/ Carbohydrate (Uninfected)	4.50 g	Laboratuvar içi metod
Potasyum (İnfektesiz)/ Potassium (Uninfected)	308 mg	Laboratuvar içi metod

Kahramanmaraş ilinde yapılan bu araştırmada tarla küsküt (*C. campestris*) tohumları ilk yıl 11

Nisan 2021 ikinci yılda ise 13 Nisan 2022 tarihinde toprak yüzeyine çıkmaya başlamıştır. *C.*

campestris çimlenme tarihi ülkemizde yapılan çalışmalardan Tamer ve Nemli (2012) hava sıcaklığı 15.5 °C'de çimlenmenin görüldüğü, Üstüner (2020) ise Kahramanmaraş ilinde 15-25 °C'de aralığında ilk çimlenmenin görüldüğünü bildirmiştir. Çalışmalar arasında benzerlik bulunmaktadır.

Bu çalışmada *C. campestris* yoğunluğu, yoğunluk skalasına göre çok yoğun olarak hesaplanmıştır. elde edilen bulgulara göre; *C. campestris*'in infeksiyonu sonucunda *V. faba*'nın fenolojik özelliklerinden; bakla bitki boy gelişimi %71.79, çiçek sayısı %62.16, dal sayısı %57.90, *V. faba* hasat sayısı %55.56 ve bakla verimi %66.31 oranında olumsuz etkilenmiştir. *V. faba*'nın pomolojik özelliklerinden; bakla meyve boyu %42.52, bakla meyve ağırlığı %31.47 ve meyve sayısı %76.80 oranında negatif etkilenmiştir.

Üstüner (2020) tarafından Kahramanmaraş ilinde yapılan çalışmada *C. campestris* ile infekteli Dila biberi çiçeklenme oranında % 7.5 azalışa neden olduğu bildirilmiştir. *C. campestris* ile infekteli biber meyve boyu %2.2, meyve eni %0.4 gelişimi engellenmiştir. *C. campestris* biber dal ve gövdesinde oluşturduğu emeçler vasıtasıyla konukçusunun besin elementlerini kullanmıştır (Üstüner, 2020). Yapılan diğer çalışmalarda *C. campestris* ile infektensiz bakla meyve boyu Terzopoulos ve ark. (2003) 5-14 cm, Güvenç (2022) 10.68-14.70 cm, Koç ve Orak, (2016) 9-17 cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Cuscuta campestris ile infekteli biberde bitki boyunda %7.71'lik azalışa sebep olduğu hesaplanmıştır (Üstüner, 2020). Bu konuda yapılmış diğer çalışmalarda *C. campestris* ile infektensiz bakla bitki boyu Gençkan (1983) 40-120 cm, Şehirali (1988) 42-150 cm, Sepetoğlu (1992) 20-200 cm arasında, Alan ve Geren (2006) kısa boylu çeşitler 37.86-50.13 cm arasında uzun boylu çeşitler 79.4-130.1 cm arasında değiştiği bildirilmiştir.

Türkiye'de yapılan çalışmalarda; *Cuscuta* spp.'nin neden olduğu ürün kaybı %20-57 arasında değiştiği ancak %91'e kadar da çıkabildiği belirlenmiştir (Nemli ve Öngen, 1982). Üstüner ve Öztürk (2018) Kahramanmaraş ilinde küskütlü ve küskütsüz şeker pancarı parsellerinde sırasıyla; kök

verimi 57.4 ve 83.1 t ha⁻¹, yaprak verimi 18.4 ve 32.9 t ha⁻¹, arıtılmış şeker verimi 8.2 ve 12.4 t ha⁻¹ olarak bulunmuştur. Bu çalışma sonucuna göre *C. campestris* şeker pancarı verim ve kalitesini önemli oranda düşürmüştür. Çakır ve Üstüner (2019) tarafından yapılan çalışmada *C. campestris*'in mercimek verim ve kalitesini önemli oranda etkilediği bildirilmiştir. Üstüner (2020) tarafından yapılan çalışma sonuçlarına göre, *C. campestris* ile infekteli biberde meyve ağırlığı %1.12 g azalış göstermiştir. Bu konuda yapılmış diğer çalışmalarda küsküt ile infektensiz baklanın üç çeşidiyle yapılan çalışmada bakla meyve ağırlığı 13.3-24.9 g arasında değişmiştir (Güvenç, 2022), küsküt ile infektensiz diğer çalışmalarda Sağlamtimur ve ark, (1990) bakla verimi 800-1800 kg da⁻¹ arasında, Manga ve ark. (1995) 1000-1500 kg da⁻¹, Pekşen ve Artık (2005) 897.48-1620.33 kg da⁻¹ arasında olduğunu bildirmiştir. Diğer ülkelerde tarla küsküt'ünün verim kaybı ile ilgili yapılan çalışmalarda ise; Lanini (2004), tarla küsküt'ünün domateste % 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.

Bu çalışmada taze baklanın analiz sonucuna göre *C. campestris* infeksiyonu sonrasında *V. faba* meyve protein elementinde %24.39, demir %21.60, karbonhidrat %17.78 ve potasyum'da %2.27 azalmaya neden olduğu belirlenmiştir. Tarla küsküt'ü gelişimi için konak bitkisinin protein, demir, karbonhidrat ve potasyum besin elementlerini değişen oranlarda kullandığı tespit edilmiştir. *C. campestris* ile infektensiz baklanın 100 gramında yaklaşık 1.10 mg demir, 4.40 g karbonhidrat 3.60 g protein, 305 mg potasyum bulunmaktadır (Anonim, 2020; 2022b). Infektensiz bakla çeşitleri arasında en yüksek protein oranı Sevilla çeşidinde (%19.92) belirlenmiştir. Yıllar arasında da önemli farklılıkların belirlendiği

karakterde, ikinci yıla ait protein oranı (%19.48), birinci yıldan (%18.42) daha yüksek olduğu da dikkati çekmiştir (Heinzmann, 1981; Şehirali, 1988; Cevheri ve Avcioglu, 2004). İnfektesiz baklada elde edilen bulgular ile önceki literatürler arasında benzerlik görülmüştür. İnfekteli baklada elde edilen sayısal değerlerin infektesiz bitkilerden düşük olması tarla küskütün'den ileri geldiği düşünülmektedir.

Bu çalışma sonucu ile ülkemizde ve diğer ülkelerde yapılan çalışma sonuçları genel anlamda benzerlik gösterirken sayısal olarak değişkenlik göstermiştir. Bunun nedeni *C. campestris* çimlenme zamanı, *C. campestris* yoğunluğu, kültür bitkilerin farklılığı, enfeksiyon dönemi, rakım, iklim ve toprak faktörlerin farklılık göstermesi olabileceği değerlendirilmektedir.

Sonuç

Kahramanmaraş koşullarında yürütülen deneme alanında verilerin iki yıllık ortalama sonuçlarına göre; *C. campestris* Nisan ayının ilk haftasında itibaren hava sıcaklığının 12-14 °C üzerine çıktığı zamanda çimlenmeye başladığı gözlenmiştir.

Cuscuta campestris'in enfeksiyonu sonucunda *V. faba*'nın araştırılan fenolojik özelliklerinden; bakla bitki boy gelişimini, çiçek sayısını, dal sayısını, *V. faba* hasat sayısını ve bakla verimini %71.79-55.56 arası değişen oranlarda olumsuz etkilemiştir. *V. faba*'nın pomolojik özelliklerinden; bakla meyve boyunu, bakla meyve ağırlığını, meyve sayısını %76.80-%31.47 arası değişen oranlarda negatif etkilemiştir. Bu sayısal değerlerin istatistiki analizi sonucunda *C. campestris*'in enfeksiyonu neticesinde *V. faba*'nın araştırılan fenolojik ve pomolojik özelliklerine olumsuz etkinin önemli olduğu tespit edilmiştir.

Tarla küskütü baklanın içerdiği bazı besin elementlerini kendi gelişimi için kullandığı gözlenmiştir. İnfekteli bakladan elde edilen besin elementi sayısal değerlerin infektesiz baklaya göre düşük olması, tarla küskütünün gelişimi için konak besin elementlerini değişen oranlarda kullandığını göstermiştir.

Cuscuta campestris enfeksiyonu sonucu *V. faba*'da oluşturduğu simptomlar; bakla fide evresinde önce yapraklarda kuruma çiçek evresinde bodurluk, güneş ışığını engelleyerek bitkinin zayıf kalması, meyve tutumunda azalma ve bakla vejetasyon süresini kısaltmadır. Bakla birçok kültür bitkisinin aksine güçlü kök sistemi ve hızlı büyüme özelliğinde olmasına rağmen erken evrede enfekte olduğunda gelişimin önemli oranda durduğu ve bitki ölümünün gerçekleştiği gözlenmiştir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, *C. campestris*'in yoğunluğa bağlı olarak *V. faba* için önemli bir tehdit olduğunu göstermiştir.

Teşekkür

Bu proje (2022/3-36 LAP), KSÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim birimince desteklediği için teşekkür ederim.

Çıkar çatışması

Makale yazarı herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Kaynaklar

- Agrios, G.N. (2005). Plant pathology, Fifth Edition. Burlington: Elsevier Academic Press.
- Alan, Ö. & Geren, H. (2006). Ödemiş-İzmir koşullarında yetiştirilen bazı bakla (*Vicia faba* var. *major*) çeşitlerinin tohum verimi ve diğer bazı özellikleri üzerinde bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 43(1): 13-20.
- Anonim, (2019a). Broad bean cultivation area by country, FAOSTAT, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Anonim, (2019b). İllere göre bakla ekim alanları, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>
- Anonim, (2020). Baklanın besinsel içeriği, TÜRKOMP (Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı), <http://www.turkomp.gov.tr/food-bakla-216>,
- Anonim, (2022a). Bakla yetiştiriciliği. <http://ziraatkutuphanesi.com/bakla-yetistirciligi.html#:~:text=Bir%20dekar%20alandan%20taze%20bakla,300%20kg%20dane%20hasat%20edilebilir>.
- Anonim, (2022b). Taze bakla besin değeri. https://www.google.com/search?q=bakla+potasyum+%C3%A7eri%C4%9Fi&sca_esv=559959589&biw=1280&bih=661&sxsr=AB5stBjxstGtuZv1Mu7C1zIQcViuE8csg%3A1692960728259&ei=2lfoZJ_8Du_Zxc8P2bG

- jqA8&ved=0ahUKEwifM2W0veAAxXvbPEDHdnYCPU4FBDh1QMIDw&uact=5&oq=bakla+potasyum+i%C3%A7eri%C4%9Fi&gs_lp=Egnd3Mtd2l6LXNlcnAiGGJha2xhIHbvdGFzeXVtIGnDp2VyacSfaTIFEAAAYogQyBRAAGKIEGmUQABiiBDIFEAAAYogRIkRIQkAIYiw5wAXgBkAEAmAGkAaABoAOqAQmWlJ04AQPIAhttps.
- Çakır, S. & Üstüner, T. (2019). Küsküt'ün (*Cuscuta campestris* Yunck.) mercimek (*Lens culinaris* L.) bitkisel ve agronomik özelliklerine etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Cevheri, A.C. & Avcıoğlu, R. (2004). Kışlık ikinci ürün olarak tahıl+baklagil karışımlarından yararlanma olanakları üzerinde bir araştırma, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, (Basılmamış Dr.Tezi), Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Dal, S. & Üstüner, T. (2020). Kahramanmaraş İli nohut (*Cicer arietinum* L.) ekim alanlarında küsküt (*Cuscuta* spp.) ve yabancı ot yoğunluğunun, nohut bitkisinin morfolojik ve agronomik özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Davis, P.H. (1978). Flora of Turkey and east aegian island. Edinburg University Press.
- Dawson, J.H. (1984). Control of *Cuscuta* in alfalfa. In: Proceedings 3rd International Symposium Parasitic Weeds, (pp. 188-199), 7-9 may 1984, Aleppo, Suriya.
- Dawson, J.H., Musselman, L.J., Wolswinkel, P. & Dorr, I. (1994). Biology and control of *Cuscuta*. *Review of Weed Science*, 6: 265–317.
- Dorr, I. (1987). The haustorium of *Cuscuta*-new structural results, in Proceedings of the 4th International Symposium on Parasitic Flowering Plants, Marburg, Germany: Philipps-University, P:163-170.
- Fang, R.C., Musselman, L. J. & 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.
- Gençkan, S. (1983). Yem bitkileri tarımı. Ege üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Günçan, A. (2001). Yabancı otlar ve mücadelesi. Konya: Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Basımevi Yayını.
- Güvenç, İ. (2022). Genel ve Özel sebzecilik. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Heinzmann, F. (1981). Assimilation von Luftstickstoff durch verschiedene Leguminosenarten und dessen Verwertung durch Gefreidenachfrüchte, Diss, Hohenheim, p:132.
- Hull, R. (2002). Matthews' plant virology, Elsevier, Academic Press, California, USA, XVIII, 1001p, Plant Virology, Elsevier, Academic Press, California, USA, XVIII, 1001p.
- Jayasinghe, C., Wijesundara, D.S.A., Tennekoon, K.U. & Marambe, B. (2004). *Cuscuta* species in the lowlands of SriLanka, their host range and host-parasite association. *Tropical Agricultural Research*, 16: 223-241.
- Kadioğlu, I. (1992). Küsküt (*Cuscuta* spp.) ve mücadelesi, Herboloji Haberleri. *ÇÜ, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü*, 3(5): 1-11.
- Kadioğlu, İ., Uluğ, E. & Üremiş, İ. (1997). Akdeniz Bölgesi yemeklik baklagillerinde (nohut, fasulye) görülen yabancıotlar ile yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Türkiye II Herboloji Kongresi*, (s. 195-203), 1-4 Eylül 1997, İzmir, Türkiye.
- Karaköy, T., Demirbaş, A., Yörük, V., Toklu, F., Baloch, F., S., Durukan, H., Öztürk, M., Ton, A., Anlarsal, A.E. & Özkan, H. (2015). Türkiye orijinli bakla (*Vicia faba* L.) genotiplerinin soğuga dayanıklılık yönünden incelenmesi üzerine bir araştırma. 11. *Tarla Bitkileri kongresi*, (s. 430-433), 7-10 Eylül, Çanakkale, Türkiye.
- Kaya, H. & Üremiş, İ. (2019). Hatay ili soğan tarlalarında bulunan yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi. *MKU Tarım Bilimleri Dergisi*, 24 (1): 21-30.
- Koç, S. & Orak, A. (2016). Tekirdağ koşullarında yetiştirilen bakla (*Vicia faba* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Kondap, S.M. & Kumar, R.M. (1993). Management of *Cuscuta* in croplands and fallows, Integrated weed management for sustainable agriculture. *Proceedings of the international symposium* (Hisar, India, 18-20 November), *Indian Society of Weed Science*, (pp. 407-411), 18-20 November 1993, Hisar, India.
- Kutos, T., Golob, T., Kac, M. & Plestenjak, A. (2003). Dietary fibre content of dry and processed beans. *Food Chemistry*, 80: 231-235.
- Lanini, W.T. (2004). Economical methods of controlling dodder in tomatoes. *Weed Science Society*, 56, 57-59.
- Lanini, W.T. & Kogan, M. (2005). Biology and management of *Cuscuta* in crops. *Cienciae Investigacion Agraria*, 32, 165-179.
- Lawrence, H. M. (1965). Taxonomy of Vascular Plants. The Macmillan Company, Newyork, 823.
- Liu, Z.Q., Fer, A. & Lecocq, F.M. (1991). L'imazaquine: Un herbicide prometteur pour la lutte curative contre la Cuscute (*Cuscuta* spp.) dans les cultures de soja (*Glycine max*). *Weed Research*, 31: 33-40.
- Manga, İ., Acar, Z. & Ayan, İ. (1995). Baklagil yem bitkileri. Samsun: 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders kitabı.
- Mishra, J.S., Moorthy, B.T.S., Bhan, M. & Yaduraju, N.T. (2007). Relative tolerance of rainy season crops to field dodder (*Cuscuta campestris*) and its management in niger (*Guizotia abyssinica*). *Crop Protection*, 26: 625-629.
- Mishra, J.S. (2009). Biology and management of *Cuscuta* species. *Indian Journal Weed Science*, 41(1 & 2), 1-11.
- Nemli, Y. (1978). Çiçekli parazitlerden *Cuscuta* L. 'nin Anadolu türleri üzerindeki morfolojik ve sistematik araştırmalar. Doçentlik Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Nemli, Y. & 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.
- Özgil, M., Torun, H., Eymirli, S., Üremiş, İ. & Tursun, N. (2019). Determination of weed frequencies and densities in sunflower (*Helianthus annuus* L.) fields in Adana province. *MKU Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(2): 87-96.

- Parker, C. & Riches, C.R. (1993). *Cuscuta* species, the dodders; and cassytha filiformis, In parasitic weeds of the worlds: Biology and control. CAB international, Wallingford, UK, pp, 183-223.
- Pekşen, E. & Artık, C. (2005). Antibesinsel maddeler ve yemeklik tane baklagillerin besleyici değerleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 20(2): 110-120.
- Rao, P.N. & Reddy, A.R.S. (1987). Effect of china dodder on two pulses: greengram and cluster bean - the latter a possible trap crop to manage china dodder. 4th *International Symposium. Parasitic Flowering Plants*, (pp. 665-674), 1-3 August 1987, Marburg, Germany.
- Reddy, N.R., Pierson, M.D., Sathe, S.K. & Salunkhe, D.K. (1984). Chemical, nutritional and physiological aspects of dry bean carbohydrates. *Food Chemistry*, 13(1): 25-68.
- Sağlamtimur, T.V., Tansı, H. & Baytekin, T. (1990). Yem bitkileri yetiştirme. Adana: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı.
- Sepetoğlu, H. (1992). Yemeklik dane baklagiller. İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı.
- Şehirali, S. (1988). Yemeklik dane baklagiller. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı.
- Tamer, Ş.R. & Nemli, Y. (2012). Farklı sıcaklıkların, bazı yeşil gübrelerin ve bitki eksudatlarının küskütün (*Cuscuta campestris* Yunck.; *C. approximata* Bab.) çimlenmesi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Terzopoulos, P.J., Kaltsikes, P.J. & Bebeli, P.J. (2003). Collection, evaluation and classification of Greek populations of faba bean (*Vicia faba* L.). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 50: 373-381.
- Ustuner, T & Cakir, S. (2018). Dormancy breaking studies of Dodder (*Cuscuta* spp.) was problem in greenhouse tomato. The Eurasia Proceedings of Science, Technology, Engineering & Mathematics (EPSTEM), *International Conference on Research in Education and Science*, (pp. 167-178), 28 April-1 May 2018, Marmaris, Turkey.
- Uygur, F.N. (1991). Yoncada *Cuscuta* spp. (Küsküt, Veremotu) kontrolü. *Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Herboloji Haberleri*, 2(3): 1-5.
- Üstüner, T. & Güncan, A. (2002). Niğde 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. & Öztürk, E. (2018). Şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) tarımında küskütün (*Cuscuta campestris* Yunc.) verim ve kalite etkisi. *Bitki Koruma Bülteni*, 58 (1), 32-40. Available from: https://www.researchgate.net/publication/324113841_Seker_pancari_Beta_vulgaris_l_tariminda_kuskutun_Cuscuta_campestris_Yunc_verim_ve_kalite_etki_si#fullTextFileContent [accessed Aug 19 2023].
- Üstüner, T., Girgel, Ü. & Cakir, S. (2019). The effect of field dodder (*Cuscuta campestris* Yunck.) on the agromorphological features of lentil (*Lens culinaris* L.). 3rd *International Conference on Advanced Engineering Technologies*, (pp. 50-58), 19-21 September 2019, Bayburt, Turkey..
- Üstüner, T. & Dal, S. (2019). Kahramanmaraş'ta nohut tarlalarında küsküt türleri, yoğunluğu ve rastlama sıklığının belirlenmesi. 1. *Uluslararası Göbeklitepe Tarım Kongresi IGAC*, (pp. 782-790), 22-25 Ekim 2019, Şanlıurfa, Türkiye.
- 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
- Üstüner, T. & Aksoy, E.O. (2021). Yabancı ot biliminde güncel konular, Parazit yabancı otlar. Ankara: *Iksad publishing house*.
- Üstüner, T. (2022). Maydanoz [*Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss.] yetiştiriciliğinde tarla küskütü (*Cuscuta campestris* Yunck.)'nün verim ve kaliteye etkisi. *Turkish Journal of Weed Science*, 25 (2022): 122-133.
- Yıldırım, S. & Tepe, I. (2014). Van'da yoncada küçük tohumlu yonca küskütü (*Cuscuta approximata* Bab.)'nün dağılımı ve yoğunluğu. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24 (1): 42-50.
- Yuncker, T.G. (1932). The genus *Cuscuta*. *Memoirs of the Torrey Botanical Club*, 18,113-331.