

Bitki Koruma Bülteni / Plant Protection Bulletin

<http://dergipark.gov.tr/bitkorb>

Original article

Effect of dodder (*Cuscuta campestris* Yunc.) on yield and quality in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) cultivation

Şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) tarımında küskütün (*Cuscuta campestris* Yunc.) verim ve kaliteye etkisi

Tamer Üstüner^{a*}, Erdoğan ÖZTÜRK^b

^a *Kabramanmaraş Sıtcu İmam University, Agriculture Faculty, Department of Plant Protection, Avsar campus, Kabramanmaraş, Turkey*

^b *Atatürk University, Agriculture Faculty, Department of Field Crops, Erzurum, Turkey*

ARTICLE INFO

Article history:

DOI: 10.16955/bitkorb.360142

Received : 01.12.2017

Accepted : 12.03.2018

Keywords:

Sugar beet, dodder, infected, density, yield

* Corresponding author: Tamer ÜSTÜNER

✉ tamerustuner@ksu.edu.tr

ABSTRACT

Dodder (*Cuscuta* spp.) is a complete holo parasite plant and survives on its host. In this study, the effects of dodder (*Cuscuta campestris* Yunc.) were investigated on yield and quality of sugar beet. This research was carried out Goksun and Afsin districts in 2015 in Kahramanmaraş province, where the sugar beet was the most produced. Two growing media (infected with dodder and uninfected=control) and two sugar beet cultivars (Valentina and 551) were used in the experiment area. As a result of the research, it was determined that the effect of dodder on sugar beets' yield and quality was significant except sodium content. It was detected that yield and quality values of sugar beet at the infected parcel with dodder were reduced significantly according to the uninfected parcel. In the parcels infected with dodder and uninfected, respectively, it was found the root yield was as 57.4 and 83.1 t/ha, the leaf yield was as 18.4 and 32.9 t/ha, the sugar content was as %16.4 and %18.2, purified sugar content was as %14.05 and %14.93, purified sugar yield was as 8.2 and 12.4 t/ha. It was found 0.60-0.87 of amino nitrogen, 0.51-0.54 of sodium and 5.4-7.9 mmol/100 g of potassium from substances disrupting sugar beet purity. At the same time, it was determined that sugar beet roots showed more bifurcation in parcels infected with dodder. Among the varieties, it was detected significant differences except sugar presence, both root and leaf yield of Valentina cultivar were more superior than 551 cultivar.

GİRİŞ

Şeker, insanların temel gıdalarından birisi olup, en önemli iki kaynağı şeker kamışı ve şeker pancarıdır. Dünyada üretilen toplam şekerin yaklaşık %25'i şeker pancarından, %75'i ise şeker kamışından elde edilmektedir. Türkiye ve Avrupa'da ise iklim şartları nedeniyle şeker kamışı yerine stratejik bir ürün olan şeker pancarı üretilmektedir

(Anonim 2010). Dünyada şeker pancarı üretimi yönünden ilk sırayı alan ülkeler sırasıyla, Brezilya 40.219.000 ton, Rusya Federasyonu 37.600.000 ton, Fransa 28.913.000 ton ve ABD 28.473.000 tondur. Türkiye ise 19.216.000 ton üretim ile 5. sırada yer almaktadır (Anonim 2016, Faostat 2014).

Şeker pancarı verim ve kalitesini etkileyen birçok biyotik ve abiyotik faktörler bulunmaktadır. Biyotik faktörlerin başında yabancı otlar, hastalık ve zararlılar gelmektedir. Yabancı otlar primer olarak şeker pancarında olduğu gibi birçok kültür bitkisinin besin elementine, su ve suda erimiş inorganik maddelerine ortak olarak ve güneş ışığını engelleyerek önemli oranda verim ve kalite kaybına neden olabilmektedir. Yabancı otlar bu direk zararın yanı sıra, birçok hastalık ve zararlılara ara konukçuluk yaptığı gibi küsküt örneğinde olduğu gibi birçok nematod ve virüs hastalığının taşıyıcılığını yaparak da sekonder zarara neden olabilmektedir (Hull 2002).

Küsküt (*Cuscuta campestris* Yunc.), *Cuscuta* cinsi, Convolvulaceae familyası, Solanales takımına ait yıllık ve tam parazit bir bitkidir. Küsküt türleri, yaprağı ve klorofili bulunmayan beyaz çiçekli bitkilerdir. Sarı-turuncu renkte 0.3 mm çaplı iplikçikler konukçu bitkilerin sürgünleri ve yapraklarına emeçleri (haustoriumları) ile tutunarak tüm besin ihtiyacını parazitlediği bitkiden karşılar. Bir küsküt bitkisi 3.000-25.000 adet tohum verir (Dawson 1984, Dawson et al. 1994, Fang et al. 1995). Dünya genelinde küskütün 200 tür 70 varyetesi bulunmaktadır (Costea and Stevanovic 2010).

Dünya genelinde küsküt, kültür bitkilerinde önemli oranda verim kaybına yol açarak en fazla ekonomik zarar oluşturan parazit bitki özelliğine sahiptir. Küsküt türleri Asteraceae, Convolvulaceae, Solanaceae, Fabaceae, Brassicaceae ve diğer bazı familyalarda zarar yaptığı bildirilmiştir. *C. campestris*'in şeker pancarı, havuç, biber, sarımsak, soğan, domates, baklagiller, kavun, karpuz, patates, üçgül ve yoncada zarar verdiği ve bazı durumlarda zarar oranının %50-90 arasında değiştiği bildirilmektedir (Dawson et al. 1994, Lanini and Kogan 2005, Lian et al. 2006, Nadler-Hassar and Rubin 2003, Parker and Riches 1993). Küsküt yem bitkilerinde %20-57 ürün kaybına neden olurken şeker pancarı veriminde de 3.5-4 ton/ha azalmaya neden olmuştur (Aly et al. 2003).

Türkiye'de şeker pancarında yabancı ot zararının oldukça fazla olduğu ve şeker pancarı veriminde %2-100 oranlarında zarar verebileceği belirtilmektedir (Günçan 1993, Gürsoy 1982, 1987). Kahramanmaraş ili şekerpancarı ekim alanlarında 1 parazitik, 1 tohumuz, 2 monokotiledon (tek çenekli) ve 18 dikotiledon (çift çenekli) olmak üzere 22 familyaya ait 41 yabancı ot türü saptanmıştır (Tursun et al. 2003).

Davis (1978) tarafından Türkiye'de yapılan bir araştırmada, 21 adet *Cuscuta* taksonu bulunduğu, Kahramanmaraş'ta ise 2 türün yayılış gösterdiği bildirilmiştir. Ülkemizde deniz seviyesinden yüksek rakım alanlarına kadar

tarım alanlarında, orman açıklarında, yol kenarlarında, çayır ve meralarda Türkiye'nin doğusundan batısına tüm bölgelerinde yayılış göstermektedir (Nemli 1978). Türkiye'de kültür alanlarında konukçularına göre kültür bitkileri üzerinde parazit olarak yaşayan üç farklı küsküt türü (*Cuscuta campestris* Yunc., *Cuscuta approximata* Bab. ve *Cuscuta monogyna* Vahl.) saptanmıştır (Nemli 1986). Anadolu'da *C. campestris*'in 55 konukçusu tespit edilmiştir. Çoğunlukla otsu olan bitkilerden 27'sinin tarım bitkisi olduğu belirlenmiştir. Küsküt türünün en yaygın olarak bulunduğu kültür bitkisinin *Beta vulgaris* L. (şeker pancarı) olduğu bulunmuştur. Bunu *Medicago sativa* L. (yonca), *Vicia faba* L. (bakla), *Capsicum annuum* L. (biber), *Allium cepa* L. (soğan), *Solanum melongena* L. (patlıcan), *Cicer arietinum* L. (nohut), *Solanum tuberosum* L. (patates) ve *Lycopersicon esculentum* Mill. (domates) izlemiştir (Dawson et al. 1994, Nemli 1978, Parker and Riches 1993). *Cuscuta* spp.'nin neden olduğu ürün kayıplarının %20-57 olduğu belirlenmiştir. Ancak yapılan tarla denemelerinde küskütün %91'e ulaşan verim kaybına neden olabileceği bildirilmiştir (Nemli ve Öngen 1982). Birçok araştırmada *C. campestris*'in şeker pancarı tohum veriminde %63, şeker içeriğinde ise %18.7-55.4 oranlarında azalışa neden olduğu belirlenmiştir (Nemli 1986).

Tokat bölgesi şeker pancarı üretim alanlarında küsküt türlerin rastlanma sıklıkları %26-49'dır (Önen 1995). Gürsoy (2001) tarafından, Orta Anadolu şeker pancarı ekim alanlarında sorun olan yabancı otları belirlemek amacıyla Ankara, Yozgat, Eskişehir, Karaman, Kayseri, Nevşehir, Konya, Aksaray, Kırşehir ve Niğde illerinde şeker pancarı tarlalarında survey yapılmıştır. Yapılan surveyler sonucunda *C. campestris*, *C. europaea*, *C. epythumum* türlerine rastlanmıştır. Bu türlere şeker pancarı tarlalarının %25-49'unda rastlanmıştır. Tokat ili şeker pancarı üretim alanlarında küsküt bulaşıklık oranı ise %32-36 (Kadioğlu et al. 2015) iken, Kayseri bölgesinde %46 oranında belirlenmiştir (Akça ve Işık 2016).

Dünya genelinde önemli oranda yaygınlık gösteren küsküt türlerinin aynı zamanda Türkiye'de kültür bitkilerinde önemli verim ve kalite kaybına neden olabileceği öngörülmektedir. Bu yönleriyle değerlendirildiğinde, şeker pancarı üretim alanlarında küskütün verim ve kaliteye olan etki düzeylerinin belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Bu amaçla 2015 yılında, Kahramanmaraş ili Afşin ve Göksun ilçesinde Valentina ve 551 şeker pancarı çeşitlerinin yer aldığı çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada küskütlü ve küskütsüz (kontrol) şeker pancarı ekim alanlarında verim ve kalite performansları değerlendirilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma 2015 yılında Kahramanmaraş ilinde en fazla şeker pancarı yetiştiriciliği yapılan Göksun ve Afşin ilçelerinde yapılmıştır. Materyal olarak, 551 ve Valentina şeker pancarı çeşitleri ile küsküt (*C. campestris*) kullanılmıştır. Temmuz ve ağustos aylarında küsküt sürveyi yapılmıştır. Yabancı otların m²'deki sayısı; her türün 1 m²'lik alanda bulunan toplam sayısının toplam sürvey yapılan alana bölünmesi ile hesaplanmıştır. Yabancı ot yoğunluğu ise, Yoğunluk= B/n formülü ile hesaplanmıştır (Günçan 2001). Formülde; B= alınan örnekte toplam birey sayısı, n= alınan örnek sayısıdır.

Şekerpancarında küsküt yoğunluğu, Tepe et al. (1997) tarafından kullanılan 1-5 ölçeği esas alınarak belirlenmiştir. Bu skala tarafımızdan şeker pancarına uyarlanmıştır:

Küsküt yoğunluk skalası;

- (1) Küsküt yok
- (2) Küsküt ile az bulaşık (şeker pancarı sağlıklı ve verim kaybı gözlenmiyor)
- (3) Küsküt ile orta seviyede bulaşık (şeker pancarında gözle görülür bir zarar başlamış)
- (4) Küsküt ile bulaşık (şeker pancarında önemli ölçüde verim kaybı var)
- (5) Küsküt ile çok bulaşık (şeker pancarı ölmüş)

Kahramanmaraş ili Göksun ve Afşin ilçeleri, Türkiye'nin Doğu Akdeniz Bölgesinde 38°.02' ve 38°.24' kuzey enlemi, 36°.48' ve 36°.91 doğu boylamında yer alan, 1344 ve 1230 m'lik rakıma sahiptir. Bu ilin iklimi karasaldır. Araştırmanın yürütüldüğü 2015 yılında bitki

gelişme döneminde belirlenen nisan-ekim dönemine ait toplam yağış miktarı 27.7 mm, ortalama sıcaklık 17.3 °C ve nispi nem %53.4 olmuştur (Çizelge 1). Deneme alanı topraklarının bünyesi killi-tınlı olup, hafif alkali karakterde, kireç, toplam azot ve elverişli fosfor miktarı az, organik madde çok az ve bitkilere yararlı potasyumca zengin durumdadır.

Araştırma Kahramanmaraş ilinin Göksun ve Afşin ilçelerinde, tesadüf blokları deneme deseninde bölünmüş parseller düzenlemesine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parselleri şeker pancarı çeşitleri (Valentina ve 551), alt parselleri ise küsküt uygulaması (küskütlü ve küskütsüz=kontrol) oluşturmuştur. Dormansiyi kırmak amacı ile küsküt tohumuna Giberellik asit solüsyon uygulaması yapılmıştır. Şeker pancarı ve küsküt tohum ekimi, sıra arası 45 cm ve her parselde 4 sıra olacak şekilde el markörü ile işaretlenen çizgilere 5 Mayıs tarihinde yapılmıştır. Şeker pancarı 2-4 yapraklı döneme eriştikten sonra sıra üzeri ortalama 20 cm olacak şekilde seyreltme ve tekleme işlemine tabi tutulmuştur.

Şeker pancarı ekimi sırasında 45 kg/da DAP 18-46, birinci çapa öncesi 30 kg/da üre (%45) ve ilk sudan önce 30 kg/da potasyum nitrat (%33) gübreleri uygulanmıştır. Bitki gözlemleri dikkate alınarak ve ihtiyaca göre bitki gelişme döneminde 8 kez sulama yapılmıştır. Şeker pancarı ekiminden 7 gün önce ise dar ve geniş yapraklı yabancı otlar ile kimyasal mücadelesinde dekara 400 ml hesabı ile chloridazon (520 g aktif madde da⁻¹) aktif maddeli herbisit kullanılmıştır. Deneme alanında küskütsüz ve küskütlü şeker pancarı parsellerinde gözlem yapılmıştır. Küsküt ile bulaşık şeker pancarı parsellerinde, 4-5 yapraklı evresinde

Çizelge 1. Kahramanmaraş ili (Göksun ve Afşin), uzun yıllar (1971-2015) ortalaması ile 2015 yılına ait bazı önemli iklim verileri (Anonim 2015)

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Nispi Nem (%)	
	2015	Uzun Yıllar	2015	Uzun Yıllar	2015	Uzun Yıllar
Nisan	35,1	43,2	8,1	9,3	60,8	63,6
Mayıs	46,7	35,9	14,2	13,7	59,7	61,3
Haziran	14,4	16,3	18,5	18,2	54,9	53,6
Temmuz	8	5,5	23,2	22,0	38,4	47,2
Ağustos	11	5,0	23,4	21,9	47,8	48,2
Eylül	6,6	11,6	20,7	17,3	44,4	53,3
Ekim	71,9	32,4	13,1	11,4	68,1	63,7
Toplam/Ortalama	27,7	21,41	17,3	16,25	53,4	55,83

küsküt çıkışı görülmüştür. Kontrol parsellerinde ise ilk çapa şeker pancarı çıkışından 20 gün sonra yapılmıştır. Daha sonra yabancı ot yoğunluğu dikkate alınarak, şeker pancarı yaprağı toprak yüzeyini kaplayıncaya kadar çapa işlemine devam edilmiştir. Toplam 3 kez el çapası uygulanmış ve bu işlem genellikle sulamadan sonra yapılarak yabancı otların gelişimi engellenmiş ve kaymak tabakasının kırılması sağlanmıştır. Şeker pancarı hasadı, ekimden 170 gün sonra yapılmıştır. Hasat, deneme parsellerinin kenarlarından birer sıra ve parsel başlarından birer metre kenar tesiri atılarak sökme beli kullanılarak yapılmıştır.

Bütün parseller ayrı ayrı hasat edilip, tartılarak, kök verimi değerleri hesaplanmıştır. Kök ağırlıkları belirlenen her parselde ait pancarlar frezeyle verilerek kalite analizleri için örnekler alınmış, alınan örnekler verim ve kalite kriterleri bakımından Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Üniversite-Sanayi-Kamu İşbirliği Uygulama ve Geliştirme Merkezi laboratuvarında analize tabi tutulmuştur. Şeker varlığı (pancar kökünde bulunan şekerin kök ağırlığı olarak %'si), sodyum, potasyum, α -amino azot değerleri ICUMSA (International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis) analiz metodlarına göre tespit edilmiştir (Atherton et al. 1998). Şeker varlığı, sodyum, potasyum ve α -amino azotu analizleri, Betalyser sisteminde yapılmıştır. Şeker varlığı analizleri, sucromatta

“Soğuk Digestion Metoduna” göre yapılıp, sonuç % olarak alınmıştır. Sodyum ve potasyum değerleri alev fotometresi metoduna göre alev fotometrede meq 100 g pancar⁻¹ olarak, tespit α -amino azot analizleri de “Blue Number Metoduna” göre yapılmıştır (Kubadinow and Wienenger 1972). Arıtılmış şeker varlığı = şeker varlığı - [0.343(Na+K) + 0.094 N + 0.29] formülünden hesaplanmış olup, şeker pancarından fabrikasyonla üretilebilecek şekerin kök ağırlığına göre % ifadesidir. Arıtılmış şeker varlığı ile kök verimleri çarpılarak da arıtılmış şeker verimi değerleri elde edilmiştir.

SONUÇLAR

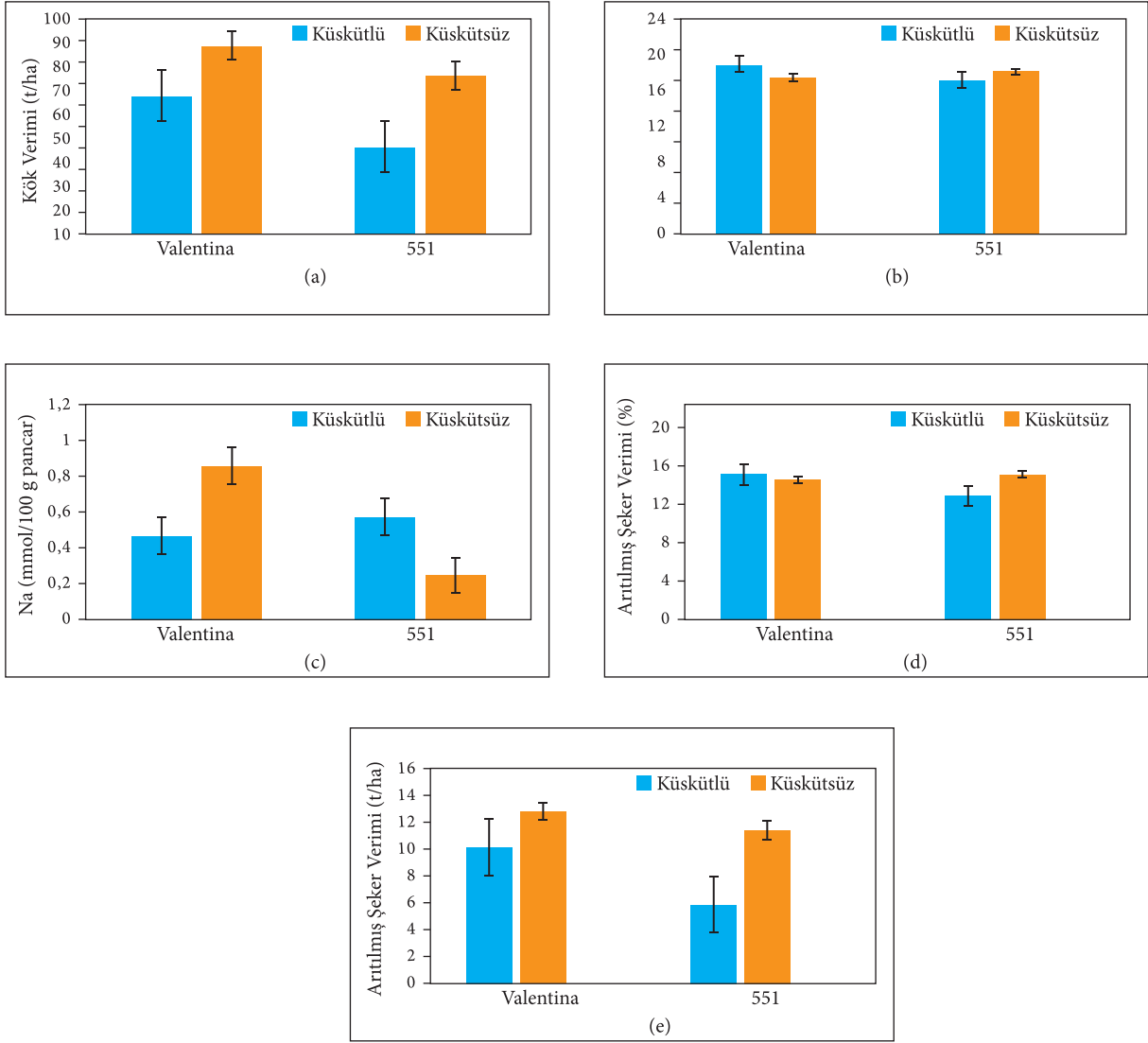
Küsküt ile bulaşık şeker pancarı deneme parsellerinde yapılan sürvey sonucunda; Valentina çeşidi parsellerinde yapılan sayımlarda ortalama yoğunluğu 34.5 yaprak (adet/m²), 551 çeşidinde ise 36.8 yaprak (adet/m²) belirlenerek skalaya göre her iki pancar çeşidinin de bulaşık olduğu saptanmıştır. Küsküt ile bulaşık olmayan (kontrol) şeker pancarı parsellerinde ise küsküt görülmemiştir.

Şeker pancarı çeşitlerine küsküt uygulaması sonucu elde edilen verim ve kalite değerleri ile ilgili sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir. Sayısal değerlere göre, küsküt uygulamasının şeker pancarında sodyum içeriği hariç,

Çizelge 2. Küsküt ile bulaşık ve küskütsüz şeker pancarı çeşitlerinde belirlenen verim ve bazı kalite özelliklerine ait değerler

Uygulamalar		Kök Verimi (t/ha)	Yaprak Verimi (t/ha)	Çatal Sayısı (adet)	Şeker Varlığı (%)	Amino Azot	Na	K	Arıtılmış Şeker Varlığı (%)	Arıtılmış Şeker Verimi (t/ha)
						(m mol/100 g pancar)				
KU	Küskütlü	57.4 b	18.4 b	1.5 a	16.4 b	0.60 b	0.51	5.4 b	14.05 b	8.2 b
	Kontrol (Küskütsüz)	83.1 a	32.9 a	1.1 b	18.2 a	0.87 a	0.54	7.9 a	14.93 a	12.4 a
Ç	551	61.6 b	24.2 b	2.2 a	17.1	0.82 a	0.40 b	7.3 a	14.09 b	8.9 b
	Valentina	78.8 a	27.2 a	0.3 b	17.5	0.64 b	0.65 a	6.0 b	14.86 a	11.7 a
Ort		70.2	25.7	1.3	17.3	0.73	0.53	6.7	14.48	10.3
VK	sd									
KU	1	**	**	*	**	**	öd	**	*	**
Ç	1	**	**	**	öd	*	**	*	*	**
KU x Ç	1	**	öd	öd	**	öd	**	öd	**	**
Hata	6									

Aynı sütunda değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark ** 0.01 (çok önemli) ve * 0.05 (önemli) seviyesinde önemlidir; öd: önemli değil. KU: Küsküt Uygulaması; Ç: Çeşit



Şekil 1. Şeker pancarı yetiştiriciliğinde küskütlü ve küskütsüz ortamlar ile şeker pancarı çeşitlerinin (a) kök verimine, (b) şeker varlığına, (c) Na içeriğine, (d) artırılmış şeker varlığına ve (e) artırılmış şeker verimine etkileri

kök ve yaprak verimi, şeker varlığı, amino azot, potasyum içeriği, artırılmış şeker verimi ($p < 0.01$), çatal sayısı ve artırılmış şeker varlığı ($p < 0.05$) üzerine önemli etkisi olduğu belirlenmiştir. Çeşitler arasında ise şeker varlığı dışında, kök ve yaprak verimi, çatal sayısı, sodyum içeriği, artırılmış şeker verimi ($p < 0.01$), amino azotu ve potasyum içeriği ile artırılmış şeker varlığı ($p < 0.05$) yönünden istatistiksel farklılıklar bulunmuştur. Küsküt ile bulaşık parsellerde; kök verimi, şeker varlığı, sodyum içeriği, artırılmış şeker varlığı ve verimi değerlerinin şeker pancarı çeşitlerine göre farklı tepkiler göstermesi küsküt uygulaması x çeşit interaksyonunun bu karakterlerde önemli ($p < 0.01$) çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 2, Şekil 1).

Kök ve yaprak verimi

Küsküt ile bulaşık şeker pancarında kök ve yaprak verimleri bulaşık olmayanlara göre %25.7 ve %14.5 oranında azalma göstermiştir. Küsküt ile bulaşık parsellerde kök verimi 57.4, yaprak verimi 18.4 t/ha olurken, küsküt ile bulaşık olmayan parsellerde bu değerler sırasıyla 83.1 ve 32.9 t/ha olarak belirlenmiştir. Valentina çeşidi 551 çeşidine göre küskütlü alanlarda da verimli çeşit olup, bu çeşitte 78.8 t/ha kök ve 27.2 t/ha yaprak verimi tespit edilmiştir. 551 çeşidinin kök ve yaprak verimleri de sırasıyla 61.6 ve 24.2 t/ha olmuştur (Çizelge 2).

Çatal sayısı

Pancarköklerinin çatallanması, şeker oranını azalttığından, istenen bir özellik değildir. Araştırma sonucunda şeker pancarı yetiştiriciliğinde küskütün çatallanmaya neden olduğu saptanmıştır. Küsküt ile bulaşık parsellerde ortalama 1.5 adet çatal sayısı tespit edilmişken, toprak yapısından kaynaklanabilecek olumsuzluklar (özellikle sıkışmış ve taşlı topraklar) neticesinde küskütsüz alanlarda da 1.1 adet çatallaşma meydana geldiği belirlenmiştir. Çatallanma sayısı Çizelge 2’de görüldüğü gibi ortalama 1.3 adet olup, 551 çeşidinde en fazla (2.2 adet), Valentina çeşidinde ise en az sayıda (0.3 adet) tespit edilmiştir.

Şeker varlığı

Şeker varlığı, kuru maddenin önemli bir kısmını oluşturmakta ve şeker pancarı yetiştiriciliği açısından önemli bir kriter konumunda yer almaktadır. Küsküt ile bulaşık şeker pancarında, bulaşık olmayan parsellerde yetişenlere göre şeker varlığı önemli oranda azalmıştır. Küskütsüz parsellerde %18.2 olan şeker içeriği, küsküt ile bulaşık parsellerde %1.8’lik bir düşüşle %16.4 olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin şeker varlıkları birbirine yakın değerlerde bulunmuştur. Şeker varlığı Valentina çeşidinde %17.5 iken 551 çeşidinde %17.1 bulunmuştur (Çizelge 2).

Amino azotu, sodyum ve potasyum varlığı

Küsküt ile bulaşık şeker pancarı parsellerinde sağlığı bozan maddeler olarak bilinen amino azotu ve potasyum değerlerinde azalma, sodyum değerlerinde ise benzer sonuçlar bulunmuştur. Çalışmada kullanılan faktörlere göre şeker pancarlarında belirlenen ortalama amino azotu, sodyum ve potasyum varlığı sırasıyla 0.73, 0.53 ve 6.7 mmol/100 g hesaplanmıştır. Küsküt ile bulaşık şeker pancarlarında belirlenen bu değerler küskütsüz parsellere göre en düşük değerleri vermiş, amino azotu varlığı 0.60, sodyum içeriği 0.51 ve potasyum varlığı 5.4 mmol/100 g tespit edilmiştir. Küskütsüz şeker pancarlarında ise bu değerler artış göstermiş, amino azotu 0.87, sodyum 0.54 ve potasyum 7.9 mmol/100 g’a yükselmiştir. Çizelge 2’de verilen değerlere bakıldığında, 551 çeşidinde amino azotu ve potasyum varlığı (0.82 ve 7.3 mmol/100 g) Valentina çeşidinde (0.64 ve 6 mmol/100 g) göre yüksek, sodyum içeriği (0.40 mmol/100 g) ise düşük bulunmuştur. Valentina çeşidinde sodyum varlığı 0.65 mmol/100 g bulunmuştur.

Arıtılmış şeker varlığı

Kök verimi ile birlikte fabrikasyonla elde edilebilecek şeker verimini belirleyen arıtılmış şeker varlığı, küsküt ile bulaşık olanlara ve çeşitlere göre değişim göstermektedir. Küsküt ile bulaşık alanlarda arıtılmış şeker varlığı azalırken, küskütsüz parsellerde artmıştır. Küskütsüz

şeker pancarlarının arıtılmış şeker verimi 12.4 t/ha iken, bu değer 4.2 t/ha’lık bir azalma ile küskütlü pancarlarda 8.2 t/ha’a düşmüştür. Küskütsüz olarak yetiştirilen şeker pancarlarında şeker varlığı %14.93 olurken, küskütlülerde bu değer %14.05 olarak belirlenmiştir. Küskütlü ortamlarda yetiştirilen şeker pancarı çeşitlerinden Valentina, 551 çeşidine göre, daha az etkilenmiş olup, arıtılmış şeker varlığı sırası ile %14.86 ve %14.09 oranında tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Arıtılmış şeker verimi

Şeker pancarı üretiminde asıl amaç, birim alandan elde edilen şeker veriminin yüksek olmasıdır. Şeker verimi ise, kök verimi ve şeker oranının yüksek olmasına bağlıdır. Küskütlü şeker pancarlarında kök verimi ve şeker varlığı düşük olduğu gibi, arıtılmış şeker verimini de azaltmıştır. Küskütsüz pancarların arıtılmış şeker verimi 12.4 t/ha iken, bu değer 4.2 t/ha’lık bir azalma ile küskütlü pancarlarda 8.2 t/ha’a düşmüştür. Tüm faktörlerin ortalaması olarak şeker verimi 10.3 t/ha olmuştur. Şeker pancarı çeşitlerinin arıtılmış şeker verimleri de yetiştirme alanına göre değişiklik göstermiştir. Çizelge 2’de Valentina çeşidinde şeker verimi yüksek (11.7 t/ha) iken, 551 çeşidinde düşük (8.9 t/ha) seviyede bulunmuştur.

TARTIŞMA VE KANI

Birçok kültür bitkisi yetiştiriciliğinde bitkisel üretime önemli oranda zarar veren, verim ve kalite kayıplarına yol açan küskütün, bu çalışma sonucunda şeker pancarı üretim alanlarında da etkili olduğu belirlenmiştir. Küsküt ile bulaşık şeker pancarında kök ve yaprak verimleri bulaşık olmayanlara göre %25.7 ve %14.5 oranında azalma göstermiştir. Benzer konuda yapılan çalışmada ise Ada et al. (2012) ve Çatal (2013), şeker pancarında kök gövde verimini en yüksek Valentina (7340 kg/da) çeşidinden elde etmişlerdir. Çevresel faktörler ve kullanılan şeker pancarı çeşitleri verim ve şeker oranı üzerine etkili olmaktadır (Takada et al. 1988). Küskütün besin ihtiyaçlarını konukçusundan sağlaması nedeni ile şeker pancarı verim ve şeker miktarında düşüşe neden olabilmektedir. Küskütün, şeker pancarında kök veriminde %8.7-58.4 oranlarında azalışa neden olduğu, küskütün şeker pancarı verimini yaklaşık 3.5-4 ton/ha düşürdüğü bildirilmiştir (Aly 2007). Elde ettiğimiz bulgular ile bu araştırmacıların sonuçları kısmen benzerlik göstermektedir.

Biyotik faktör olan küsküt, şeker pancarı çeşitleri köklerinde çatallanma sayısına artırıcı etki yapmıştır. Aynı zamanda şeker pancarı çeşit özelliği de bu çatallanmada rol oynamıştır. Bu nedenle çatallanma 551 çeşidinde en fazla, Valentina çeşidinde ise en az seviyede tespit edilmiştir.

Abiyotik faktör olan toprak kompaktlaşmasının ve sıkışmasının şeker pancarında köklerin yan ve dikey gelişimine engel teşkil etmesi (Şahin 2002) çatalanmaya, buna bağlı olarak verim ve kalitede düşüşe neden olmaktadır. Elde ettiğimiz bu sonuçlara göre hem biyotik hem de abiyotik faktörler kök çatalanmasında etkilidir.

Küskütsüz (kontrol) parsellerde şeker pancarı köklerinde %18.2 olan şeker içeriği, küskütlü alanda %1.8'lik bir düşüşle %16.4 olarak belirlenmiştir. Şeker pancarında yabancı otlar nedeniyle oluşan verim kayıpları yanında şeker içeriğinde de %5-10 arasında düşüşlerin olduğu (Günçan 1993), küskütün şeker içeriğini %18.7-55.4 oranlarında azalttığı belirlenmiştir (Aly 2003). Elde edilen sonuçlar Günçan (1993)'dan yüksek ve Aly (2003)'den düşük bulunmuştur.

Küskülle bulaşık şeker pancarı parsellerinde sağlığı bozan maddeler olan amino azotu ve potasyum değerlerinde azalma, sodyum değerlerinde ise birbirine yakın rakamlar bulunmuştur. Biyotik faktör olan küsküt ile bulaşık şeker pancarlarında belirlenen bu değerler küskütsüz parsellere göre en düşük değerleri vermiş, amino azotu varlığı 0.60, sodyum içeriği 0.51 ve potasyum varlığı 5.4 mmol/100 g tespit edilmiştir. Küskütsüz şeker pancarında ise bu değerler artış göstermiş, amino azotu 0.87, sodyum 0.54 ve potasyum 7.9 mmol/100 g'a yükselmiştir. Abiyotik faktörlere bağlı olarak (gübreleme, sulama ve ekim zamanı) ise şeker pancarında amino azotu içeriğinin Erel (1980) 2.34-4.89 mmol/100 g arasında Esendal (1989) ise 2.12-3.46 mmol/100 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Yine, diğer çalışmalarda amino azotu, sodyum ve potasyum varlığını sırasıyla, İlbaş (1995) 2.0, 0.4, 3.4 mmol/100 g; Demirhan ve Akınerdem (2011) 2.9, 1.30, 4.32 mmol/100 g; Pişkin ve İnal (2014) 5.9, 2.6, 5.2 mmol/100 g; Kaya ve Toprak (2014) 3.55, 1.02, 4.54 ve Demirel ve Akınerdem (2016), 9.90, 3.17, 5.53 meq/100 g olarak belirlemişlerdir. Şeker pancarı amino azotu, sodyum ve potasyum varlığına hem biyotik hem de abiyotik faktörlerin farklı oranlarda etki yaptığı tespit edilmiştir.

Şeker pancarı tarımında birim alandan fabrikasyonla azami şeker verimi elde etmek önde gelen hedeflerden biridir. Bu amaca ancak, artırılmış şeker varlığı ve kök veriminin optimum olması ile ulaşılmaktadır. Bütün bu yönleriyle değerlendirildiğinde, küskütün şeker pancarı verim ve kalitesine önemli etkisinin olduğu, bahsi geçen kalite ve verim kriterlerini küskütsüz olanlara göre önemli oranda azalttığı belirlenmiştir. Küskütsüz olarak yetiştirilen şeker pancarlarında şeker varlığı %14.93 olurken, küskütlülerde bu değer %14.05 olarak belirlenmiştir. Küskütlü ortamlarda yetiştirilen şeker pancarı çeşitlerinden ise Valentina, 551 çeşidinden daha az etkilenmiş olup, artırılmış şeker varlığı

sırası ile %14.86 ve %14.09 oranında tespit edilmiştir (Çizelge 2). Seyreltmeli ve seyreltmesiz şeker pancarı tarımında farklı tarla çıkışları çalışmasında Çakmakçı ve Oral (1998) %16.19, damla sulama sistemi ile şeker pancarına verilen azot ve potasyumun verim ve kalite üzerine etkisi çalışmasında şeker pancarında belirlenen artırılmış şeker varlığı değerlerini Pişkin ve İnal (2014) %10.39, farklı zamanlarda hasat çalışmasında Demirel ve Akınerdem (2016) %13.39 bulmuşlardır. Bu araştırma sonucunda bizim elde ettiğimiz sonuçlar Çakmakçı ve Oral (1998)'a göre düşük Demirel ve Akınerdem (2016) ile benzer bulunmuştur.

Şeker pancarı çeşitlerinin artırılmış şeker verimleri de yetiştirme alanına göre değişiklik göstermiştir. Valentina çeşidinde şeker verimi yüksek (11.7 t/ha) iken, 551 çeşidinde düşük (8.9 t/ha) seviyededir (Çizelge 2). Şeker pancarı ile yapılan farklı çalışmalarda artırılmış şeker verimini Çakmakçı ve Oral (1998) 7.7 t/ha; Turhan ve Pişkin (2004) 10.32 t/ha; Demirhan ve Akınerdem (2011) 7.8 t/ha; Pişkin ve İnal (2014) 9.3 t/ha; Demirel ve Akınerdem (2016) 11,7 t/ha bulmuşlardır. Bizim elde ettiğimiz sonuçlar ile bu araştırmacıların elde ettiği sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Küskütün, Valentina ve 551 şeker pancarı çeşitlerinde, verim ve kalite özellikleri yönünden önemli oranda azaltıcı etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Valentina çeşidi hem küskütlü hem de küskütsüz ortamlarda verim ve kalite yönünden 551 çeşidine göre daha üstün bulunmuştur. Araştırmada, uygun bakım ve mücadele yöntemleri uygulanarak, bunlara ilaveten dayanıklı çeşitler kullanılarak küskülle mutlaka mücadele edilmesi gerektiği, böylelikle şeker pancarında istenilen verim ve kalite değerlerine ulaşılabileceği sonucuna varılmıştır.

ÖZET

Küsküt (*Cuscuta* spp.) tam parazit bitkidir ve konukçusu üzerinde canlılığını devam ettirir. Bu çalışmada, şeker pancarı verim ve kalitesine küsküt (*Cuscuta campestris* Yunc.)'ün etkisi araştırılmıştır. Bu araştırma, Kahramanmaraş'ın en fazla şeker pancarı üretilen Göksun ve Afşin ilçelerinde 2015 yılında yapılmıştır. Deneme alanında iki yetiştirme ortamı (küsküt ile bulaşık ve küskütsüz=kontrol) ve iki şeker pancarı çeşidi (Valentina ve 551) yer almıştır. Araştırma sonucunda küskütün şeker pancarı verim ve kalitesine olan etkisinin sodyum içeriği dışında önemli olduğu belirlenmiştir. Küsküt ile bulaşık parsellerde şeker pancarı verim ve kalite değerlerinin kontrole göre önemli derecede azaldığı belirlenmiştir. Küskütlü ve küskütsüz şeker pancarı parsellerinde sırasıyla; kök verimi 57.4 ve 83.1 t/ha, yaprak verimi 18.4 ve 32.9 t/ha,

şeker varlığı %16.4 ve %18.2, arıtılmış şeker varlığı %14.05 ve %14.93, arıtılmış şeker verimi 8.2 ve 12.4 t/ha olarak bulunmuştur. Şeker pancarında saflığı bozan maddelerden amino azotu 0.60 ve 0.87, sodyum 0.51 ve 0.54 ve potasyum 5.4 ve 7.9 mmol/100 g olarak tespit edilmiştir. Yine küsküt ile bulaşık parsellerde şeker pancarı köklerinin daha fazla çatalanma gösterdiği belirlenmiştir. Çeşitler arasında ise şeker varlığı haricinde önemli farklılıklar tespit edilmiş, Valentina çeşidi 551 çeşidine göre hem kök hem de yaprak verimi yönünden üstün bulunmuştur.

KAYNAKLAR

Ada R., Akınerdem F., Öztürk Ö., 2012. Şeker pancarı çeşitlerinin bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. 1. Uluslararası Anadolu Şeker Pancarı Sempozyumu, 20-22 Eylül 2012, Kayseri, 173-177.

Akça A., Işık D., 2016. Kayseri ili şeker pancarı (*Beta vulgaris* L.) ekiliş alanlarında bulunan yabancı otların tespiti. Bitki Koruma Bülteni, 56 (1), 115-124.

Aly R., Westwood J., Cramer C., 2003. Crop protection against parasites/pathogens through expression of sarcotoxin-like peptide. Patent No. WO02094008.

Aly R., 2007. Conventional and biotechnological approaches for control of parasitic weeds. In Vitro Cellular and Developmental Biology-Plant, 43 (4), 304-317.

Anonim, 2010. Türk şeker sektör raporu. Ankara. s. 3.

Anonim, 2015. Uzun yıllar (1971-2015) tüm parametreler bülteni. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 2016. Dünya, AB ve Türkiye şeker istatistikleri. Pankobirlik, s.1-42.

Atherton P., Dutton J., Madsen R., Pews R., 1998. International commission for uniform methods of sugar analysis. Proceedings of 22nd session Berlin. International Media Limited PO Box 26 Port Talbot West Glamorgan SA13 1NX, UK.

Costea M., 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.

Çakmakçı R., Oral E., 1998. Seyreltmeli ve seyreltmesiz şeker pancarı tarımında farklı tarla çıkışlarının verim ve kaliteye etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 22, 451-461.

Çatal M.İ., 2013. Konya koşullarında bazı şeker pancarı

çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 36 s., Konya.

Davis P.H., 1978. Flora of Turkey and the East Aegean islands. Vol. 6, University of Edinburgh, England.

Dawson J.H., 1984. Control of *Cuscuta* in alfalfa. In: Proceedings 3rd International Symposium Parasitic Weeds, A review, Aleppo, Syria, 188-199 p.

Dawson J.H., Musselman L.J., Wolswinkel P., Dorr I., 1994. Biology and control of *Cuscuta*. Reviews Weed Science, 6, 265-317.

Demirel D., Akınerdem F., 2016. Farklı zamanlarda hasat edilen ve tarla silosunda bekletilen şeker pancarında silolama süresinin verim ve kaliteye etkisi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 3 (2), 143-156.

Demirhan T., Akınerdem F., 2011. Geç dönemde farklı form ve dozlarda uygulanan azotun şeker pancarında verim ve kalite üzerine etkisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 48 s., Konya.

Erel K., 1980. Azot ve potasyum gübrelemesinin şeker pancarında verim ve kaliteye etkisi. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı-4, Ankara, 114-117.

Esendal E., 1989. Çarşamba ovasında şeker pancarının verim ve kalitesine değişik azotlu gübre çeşidi ve miktarlarının etkileri üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 4, 1-24.

Fang R.C., Musselman L.J., Plitmann U., 1995. *Cuscuta*. In: Flora of China. Wu C.Y., Raven P.H. (Eds.). Vol. 16. Science Press, Beijing, Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, 322-325 p.

Faostat, 2014. Production quantity. faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault (Access date: 23.03.2014).

Günçan A., 1993. Türkiye'de şeker pancarında yabancı ot mücadelesi. Türkiye I. Herboloji Kongresi, 3-5 Şubat 1993, Adana, 227 s.

Günçan A., 2001. Yabancı otlar ve mücadele prensipleri. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders kitabı, 275 s.

Gürsoy O.V., 1982. Yabancı ot kontrolünün temel esasları ve şeker pancarı tarımındaki tatbikatı. Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketi Yayını, Ankara, 61 s.

Gürsoy O.V., 1987. Yabancı ot mücadelesinin şeker pancarının verim ve kalitesine olan etkisi. I. Uluslararası Anadolu Şekerpancarı Sempozyumu, 20-22 Eylül 2012, Kayseri, 250-260 s.

Gürsoy O.V., 2001. Orta Anadolu şeker pancarı ekim alanlarında sorun olan yabancı otlar ve bunlara karşı uygun savaş yöntemlerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 129 s., Tokat.

Hull R., 2002. Matthew's plant virology. Academic Press, California, USA, 1001 p.

İlbaş A.İ., 1995. Van'da farklı miktarlarda uygulanan azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin şeker pancarında verim ve kaliteye etkileri. Yüzcüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 100 s., Van.

Kadıoğlu İ., Doğan G., Çiğir Ü., 2015. Şeker pancarı ekim alanlarında görülen küsküt (*Cuscuta campestris* Yunck.)'ün tanımı, zararı ve yaygınlık durumu. İstilacı Bitkiler Çalıştayı/Invasive Plants Work, 22 Mayıs 2015, Tokat, 18 (3), 15-16.

Kaya Z., Toprak R., 2014. Damla yöntemiyle uygulanan kısmi kök bölgesi sulama tekniğinin şeker pancarının verim ve kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 45 s., Konya.

Kubadinow N., Wienenger L., 1972. Bestimmung des α -Aminostickstoff in Zuckerrüben und Betriebsäften der Zuckerproduktion. Zucker 25, 43-47.

Lanini W.T., Kogan M., 2005. Biology and management of *Cuscuta* in crops. Ciencia Investigation Agronomy, 32 (3), 127-141.

Lian J.Y., Ye W.H., Cao H.L., Lai Z.M., Wang Z.M., Cai C.X., 2006. Influence of obligate parasite *Cuscuta campestris* on the community of its host *Mikania micrantha*. Weed Research, 46, 441-443.

Nadler-Hassar T., 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 üzerinde morfolojik ve sistematik araştırmalar. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Doçentlik Tezi, İzmir.

Nemli Y., Öngen N., 1982. Türkiye'nin Trakya bölgesi küsküt türleri (*Cuscuta* spp.) üzerinde taksonomik araştırmalar. Tübitak 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.

Önen H., 1995. Tokat Kazova'da yetiştirilen şeker

pancarlarında sorun olan yabancı otlar ile uygulanan farklı savaş yöntemlerinin verime olan etkileri üzerinde araştırmalar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 71 s., Tokat.

Parker C., Riches C.R., 1993. Parasitic weeds of the world: biology and control. CAB International, Wallingford, UK. 304 pp.

Pişkin A., İnal A., 2014. Damla sulama yöntemi ile şeker pancarına verilen potasyumun verim ve kalite üzerine etkisi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 1 (2), 67-73.

Şahin M., 2002. Toprak kompaktlaşmasının şeker pancarı verim ve kalitesine etkileri. İkinci Ulusal Şeker Pancarı Üretimi Sempozyumu, 10-11 Eylül 2002, Ankara, (1), 378-392.

Takada S., Hiroyuki D., Hayashida M., 1988. Interaction between varietal characteristics and environmental factors. Proceedings of the Japanese Society of Sugar Beet Technology. 30, 23-28.

Tepe I., Deveci M., Keskin B., 1997. Küsküt (*Cuscuta approximata* Bab.)'ün bazı yonca çeşitlerini parazitlenme ve zarar seviyeleri üzerinde araştırmalar. Türkiye II. Herboloji Kongresi, 1-4 Eylül 1997, İzmir, 355-360.

Turhan M., Pişkin A., 2004. Değişik dozlarda uygulanan azotun şeker pancarının verim ve kalitesine etkisi. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, 11-13 Ekim 2004, Tokat, 433-440.

Tursun N., Tursun A.Ö., Kaçan K., 2003. Kahramanmaraş ili ve ilçelerinde şeker pancarı ekim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlenmesi. Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Dergisi, 6 (2), 166-173.