

Murat KARAER^{1a*}

Erdem GÜLÜMSER^{2a}

Hanife MUT^{2b}

Hüseyin Tevfik GÜLTAŞ^{1b}

¹Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi,
Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Biyosistem Mühendisliği Bölümü,
Bilecik

²Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi,
Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Tarla Bitkileri Bölümü, Bilecik

^{1a}**ORCID:** 0000-0002-1920-181X

^{2a}**ORCID:** 0000-0002-4987-8522

^{2b}**ORCID:** 0000-0001-6291-3831

^{1b}**ORCID:** 0000-0002-5814-5275

*Sorumlu yazar:

murat.karaer@bilecik.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv015iss3pp652-658>

Alınış (Received): 03/05/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 05/06/2021

Anahtar Kelimeler

Bilecik, silajlık mısır, çeşit, sulama suyu, net kazanç

Keywords

Bilecik, silage maize, variety, irrigation water, net income

Ana Ürün Silajlık Mısır Yetiştiriciliğinde Sulama Suyu Kullanım Etkinliği ve Ekonomik Analiz

Özet

Bu çalışmada, 6 farklı silajlık mısır çeşidinin (Samada-07, AGA, SY-Antex, SY-Inove, Kalideas, Simpatico) silaj verimi üzerine su kullanımının etkinliğinin etkileri incelenmiştir. Ayrıca, farklı FAO olum gruplarına sahip silajlık mısır çeşitleri ekonomik analize tabi tutulmuş ve çeşitlerin net kazanç değerleri belirlenmiştir. Çalışma Bilecik ekolojik koşullarında iki yıl süreyle (2019 ve 2020) ve tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. En yüksek su kullanım etkinliği ve silaj verimi Samada-07 (sırasıyla 21.15 kg/m ve 94.6 t/ha) ve AGA (sırasıyla 18.73 kg/m ve 83.77 t/ha) çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük su kullanım etkinliği değeri SY-Antex, silaj verimi ise Sy-Antex, Kalideas ve Simpatico çeşitlerinden elde edilmiştir. En yüksek net kazanç Samada-07 ve AGA, en düşük ise Sy-Antex, Kalideas ve Simpatico çeşitlerinden elde edilmiştir. Sonuç olarak, Bilecik ekolojik koşullarında ana ürün mısır yetiştiriciliğinde; silaj verimi, su kullanım etkinliği ve ekonomik analizlere göre yerel ve geçici çeşitler olan Samada-07 ve AGA çeşitleri ön plana çıkmıştır. Ayrıca erkenci çeşitler (Kalideas ve Simpatico) ortanca çeşitlere (SY-Inove ve SY-Antex) göre oranla daha iyi performans sergilemiştir.

Irrigation Water Use Efficiency and Economic Analysis in Main Crop Silage Maize Cultivation

Abstract

In this study, the effects of irrigation water use on silage yield on 6 different silage maize varieties (Samada-07, AGA, SY-Antex, SY-Inove, Kalideas, Simpatico) were investigated. Besides, silage maize varieties with different FAO maturity groups were subjected to economic analysis and net income values of the varieties were determined. The experiment was established in the ecological conditions of Bilecik during two years (2019 and 2020) and was randomized blocks design with three replications. The highest irrigation water use efficiency and silage yield were determined Samada-07 (21.15 kg m⁻³ ve 94.6 t ha⁻¹, respectively) ve AGA (sırasıyla 18.73 kg m⁻³ ve 83.77 t ha⁻¹, respectively). The lowest water irrigation water use was obtained from SY-Antex, while the silage yield was obtained from Sy-Antex, Kalideas, and Simpatico varieties. The highest net income was determined Samada-07 and AGA, while the lowest was SY-Antex, Kalideas and Simpatico. As a result, Bilecik ecological conditions and the main product is in corn cultivation; Samada-07 and AGA varieties that the local and late maturing came into prominence in terms of silage yield, water use efficiency, and economic analysis. In addition, early maize maturing varieties (Kalideas and Simpatico) performed better than the median maize maturing varieties (SY-Inove and SY-Antex).

GİRİŞ

Dünyada arpa ve çeltikten sonra 3. sırada yer alan mısır (*Zea mays* L.) bitkisinin tarımı 150'nin üzerinde ülkede yapılmaktadır. Farklı amaçlar için yetiştirilen mısırın hayvan besleme amacıyla üretiminin dünya genelindeki oranı %73, gelişmiş ülkelerde ise %90'dır. Türkiye'de ise bu oran %70'tir (Öz ve ark., 2017). Türkiye'de silaj amacıyla üretilen mısırın ekim alanı yaklaşık 470 bin ha olup toplam, silajlık mısır üretimi 23.2 milyon ton, silaj verimi ise ortalama 4915 kg/da'dır (Acar ve ark., 2020). Son yıllarda üretimi gittikçe artan silajlık mısırın hayvanlarda süt verimi ve kalitesinde artış sağlaması bitkiye olan talebin artmasındaki en önemli sebeplerin başında gelmektedir.

Bir üründen yüksek düzeyde verim ve kalite elde etmek için bölgelere uygun çeşit ya da çeşitlerin belirlenmesi gerekmektedir. Her çeşit farklı içeriklere sahip olmakla beraber bölgesel farklılıklardan kaynaklı performansları da değişebilmektedir. Her üründe olduğu gibi silajlık mısırın verim ve kalite özelliklerini etkileyen faktörler; genotipik farklılıklar, ekolojik koşullar ve bitkiye uygulanan kültürel işlemler (ekim zamanı, ekim sıklığı, sulama, gübreleme ve hasat dönemi) gelmektedir (Cesurer ve ark., 1999; Cusicanqu ve Lauer, 1999). Bu kültürel işlemler arasında verim ve kaliteyi artıran en önemli iki unsur gübreleme ve sulamadır. Mısır sulamaya tepki veren önemli bir bitki olup, sulama miktarının artmasıyla önemli verim artışları

gözlenmektedir. Mısırdaki karlı bir üretim yapmak için sulama zorunlu bir gereksinimdir. Fakat son yıllarda küresel su sıkıntısını göz önüne aldığımızda, su kaynaklarını etkin ve akılcı kullanmak yadsınamaz bir gerçektir. Nitekim verim kayıpları yaşamadan su kısıntısına gitmek ve su kullanım etkinliğini arttırmak artık bir zorunluluk haline gelmiştir.

Diğer taraftan bölge ekolojilerine uygun mısır çeşitlerinin belirlenmesinde FAO olum grupları önem teşkil etmektedir. Nitekim FAO 100 ile 800 grubu arasında bulunan mısır çeşitlerinin sıcaklık istekleri birbirinden farklı olabilmektedir. Örneğin; FAO 100 ve 200 olum grubunda bulunan mısır çeşitlerinin vejetasyon dönemi boyunca toplam sıcaklık isteği 800-1000 °C, FAO 700 ve 800 arasında bulunan çeşitlerin ise 1500-1600 °C arasında değişmektedir (Anonim, 2020).

Bu çalışmada farklı FAO olum gruplarına sahip silajlık mısır çeşitlerinin (erkenci, ortancı ve geççi) sulama suyu miktarlarına göre elde edilen silaj verimi ile sulama suyu kullanım etkinliği (IWUE) ve net gelire olan etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma 2019 ve 2020 yıllarında Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi arazisinde yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak kullanılan silajlık mısır çeşitleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan mısır çeşitlerine ait bazı bilgiler

Çeşit Adı	Çeşit Sahibi	FAO Olum Grubu
Samada-07	Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü	700
AGA	Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü	720
SY-Antex	Sygenta Tohumculuk Ticaret Ltd. Şti.	400
SY-Inove	Sygenta Tohumculuk Ticaret Ltd. Şti.	450
Kalideas	KWS Türk Tarım ve Ticaret A.Ş.	250
Simpatico	KWS Türk Tarım ve Ticaret A.Ş.	200

Bilecik ili 2019 ve 2020 yılları vejetasyon dönemlerine ait sıcaklık, yağış ve nispi nem değerleri Bilecik Meteoroloji

Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır. Uzun yıllar sıcaklık ortalaması 21.0 °C iken 2019 ve 2020 yıllarında sırasıyla 20.8 °C ve 20.7

°C olarak tespit edilmiştir. İlin uzun yıllar ile 2019 ve 2020 yılları toplam yağış miktarı

sırasıyla 119.2, 236.6 ve 202.0 mm olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Bilecik ili uzun yıllar, 2019 ve 2020 yılı vejetasyon dönemlerine ait iklim verileri

Aylar	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Nem (%)		
	UYO*	2019	2020	UYO*	2019	2020	UYO*	2019	2020
Mayıs	16.7	17.9	16.7	46.1	32.4	55.2	64.7	60.1	62.0
Haziran	20.6	21.3	19.8	45.9	163.4	139.1	63.2	67.0	60.1
Temmuz	23.4	21.7	22.9	16.0	30.9	1.20	60.3	61.0	63.2
Ağustos	23.5	22.4	23.3	11.2	9.9	6.50	62.0	60.9	57.7
Ortalama	21.0	20.8	20.7				62.6	62.3	60.8
Toplam				119.2	236.6	202.0			

*: Uzun yıllar ortalaması

Deneme alanının toprağı, killi tınlı bünyeye sahip olup, pH bakımından hafif alkali (7.72), orta seviyede kireçli (%7.67), hafif tuzlu (%0.036) bir yapıya sahipken, fosfor içeriğı (24.94 kg/da) ve potasyum değeri fazla (161.7 kg/da), organik madde miktarı ise az (% 1.32) olarak belirlenmiştir. Denemeler ilk yıl 03.05.2019, ikinci yıl ise 06.05.2020 tarihlerinde tesadüf blokları deneme Desenine göre, 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Deneme mibzer ile kurulmuş olup, sıra arası 70 cm, sıra üzere 17 cm, parsel uzunluğu ise 5 m ve 4 sıra olarak ayarlanmıştır. Parseller arasında 1 m, bloklar arasında ise 2 m mesafe bırakılmıştır. Dekara tohumluk miktarı 12000 adet olarak hesaplanmıştır. Ekim ile

birlikte dekara 8 kg P₂O₅ gelecek şekilde DAP gübresi ve yarısı ekimle diğer yarısı da bitkilerin 40-50 cm boylandıklarında (Kırtok, 1998), dekara toplam 10 kg N gelecek şekilde üre (%46 N) gübresi uygulanmıştır. Uygulanan azot miktarı hesaplanırken, denemenin başında verilen DAP gübresi dikkate alınmıştır. Denemede damla sulama sistemi kullanılmış olup, sulamalar bitkiler ihtiyaç duyduğu zaman toplam buharlaşma miktarına göre yapılmıştır. Deneme parsellerine sezon boyunca 2 kez de el çapası yapılmıştır. Hasat işlemi silajlık mısır çeşitlerinin hamur olum döneminde gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Silajlık mısır çeşitlerinin hasat tarihleri

Çeşit Adı	2019	2020
Samada-07	22.08.2019	24.08.2020
AGA	22.08.2019	24.08.2020
SY-Antex	17.08.2019	18.08.2020
SY-Inove	17.08.2019	18.08.2020
Kalideas	05.08.2019	07.08.2020
Simpatico	05.08.2019	04.08.2020

Çalışmada silajlık mısırların silaj verimi hasat, silolama ve yemleme aşamalarındaki muhtemel kayıplar dikkate alınarak, yeşil ot veriminin %25 azaltılması ile belirlenmiştir (Kutlu ve ark., 2005). Sulamalar A sınıfı buharlaşma kabında meydana gelen yığışımli buharlaşma miktarına göre yapılmıştır. Sulama suyu hesabında açık su yüzeyi buharlaşmasından yararlanılarak

şağıda verilen eşitlik kullanılmıştır (Kanber, 1984).

$$I = k_c \times k_p \times E_p \times A$$

(Eşitlik 1)

Eşitlikte;

I: Parsele uygulanacak sulama suyu miktarı (mm)

A: Parsel alanı (m²)

Ep: Sulama aralığındaki birikimli buharlaşma miktarı (mm)
kp: Seçilen kap katsayısını ifade etmektedir.

kc: farklı gelişme dönemlerine ait katsayı Eşitlikteki k_c katsayı gelişme dönemlerine göre farklılık göstermiştir ve Türkiye’de Sulanan Bitkilerin Bitki Su Tüketim Rehberine göre başlangıç periyodunda 0.31 gelişme periyodunda 1.19 arasında, son periyotta ise 0.89 arasında katsayılar alınmıştır. Çalışmada, sulama suyundan faydalanma oranı olarak ifade edilen su kullanım etkinliği Tanner ve Sinclair (1983) tarafından verilen eşitliklere göre hesaplanmıştır (Eşitlik 2).

$IWU = \frac{E_y}{I}$ (Eşitlik 2)
Eşitlikte ;
IWUE: Sulama suyu kullanım randımanını (kg/da /mm)

Ey: Verimi (kg/da)

I: Sulama suyu miktarını (mm) ifade etmektedir.

Üretim girdileri, verim değerlerinde olduğu gibi yine iki deneme yılına ait ortalama fiyatlara göre hesaplanmıştır. Ortak giderler içerisinde toprak hazırlığı, tohum, ekim, yabancı ot mücadelesi, gübreleme, sulama, hasat ve harman, ilaç vb. giderler dâhil edilmiştir. Tohum fiyatları çeşitlere göre değişkenlik göstermiş olup sulama masrafları da uygulanan sulama suyu miktarlarına göre değişkenlik göstermiştir. Değerlendirmeler çalışma yılındaki gelir ve gider değerleri baz alınarak 1 hektar alan üzerinden yapılmıştır. Çalışmada silajlık mısır çeşitlerine ait girdileri ayrı ayrı hesaplanmış ve toplam maliyet hesabı çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4. Maliyet hesabı analizi hesabında esas alınan değerler*

Çeşit	Samada-07	AGA	SY-Antex	SY-Inove	Kalideas	Simpatico
Arazi hazırlığı bedeli (TL/ha)	400	400	400	400	400	400
Tohum Bedeli (TL/ha)	500	500	1500	1500	1400	1400
Gübre Bedeli (TL/ha)	1300	1300	1300	1300	1300	1300
Ekim Bedeli (TL/ha)	200	200	200	200	200	200
Çapalama Bedeli (TL/ha)	600	600	600	600	600	600
Toplam Sulama Masrafları (TL/ha)	1117.21	1117.21	1010.513	1010.513	894.92	894.9
Hasat (TL/ha)	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Toplam Masraf (TL/ha)	6117.21	6117.21	7010.513	7110.513	6794.92	6894.92
Silaj kg/TL	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425

*:Tarım ve Orman Bakanlığı, Bilecik İl Müdürlüğü (2019-2020 ortalama değerler)

Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen sonuçlar Minitab 20 programında varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiş ve ortalama değerler arasında $p < 0.05$ düzeyinde önemli farklılıkları belirlemek için LSD çoklu dağılım testi kullanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Silaj verimi ve sulama suyu kullanım etkinliği

İki yıllık ortalama verilere göre, silaj verimi ve sulama suyu kullanım etkinliği

bakımından çeşitler arasında %5 önemlilik seviyesinde farklılık olmuştur. Çeşitlerin silaj verimi 94.6-63.81 t/ha arasında değişirken, en yüksek silaj verimi, en yüksek sulama suyu uygulanan ve FAO olum grubu geççi olan Samada-07 ve AGA çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük silaj verimi ise aynı istatistiksel grupta yer alan Sy-Antex, Kalideas ve Simpatico çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 5). Silaj verimini ekolojik koşullar, rakım, ekim ve hasat tarihi, çeşit farklılığı, bitki

sıklığı ve arazinin sulanabilirlik durumu gibi faktörler etkilemektedir. Nitekim Güney ve ark. (2010) Erzurum ekolojik koşullarında farklı silajlık mısır çeşitlerinin silaj verimini 50.38-74.27 t/ha, Yozgatlı ve ark. (2019) ise Yozgat ekolojik koşullarında 76.88-89.32 t/ha arasında değiştiğini bildirmiştir. Çizelge 5’de görüldüğü gibi IWUE değerleri 16.19-21.15 kg/m değerleri arasında değişmiştir. En yüksek sulama suyu kullanım etkinliği 21.15 kg/m olarak Samada-07 çeşidinden, en düşük IWUE değeri ise 16.19 kg/m olarak SY-INOVE ortancılı çeşidinden elde edilmiştir. Orta ve erkenci çeşitler olarak SY-Antex, SY-Inove, Kalideas ve Simpatico çeşitleri arasında da sulama suyu kullanım etkinliği

arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamış ve aynı grupta yer almışlardır. Bu durumda sulama suyunun kıt olduğu bölgelerde sulama suyunun daha fazla uygulandığı orta çeşit SY-Inove ve SY-Antex çeşitlerinin yerine daha az sulama suyunun uygulandığı Kalideas ve Simpatico çeşitlerinin ekiminin uygun olduğunu göstermektedir. Mısır bitkisinde sulama suyu etkinliği üzerine yapılan araştırmalarda sulama suyunda belirli miktarlardaki azalmanın IWUE değerini arttırdığını göstermiştir (Gençoğlan ve Yazar 1999; Kırnak ve ark. 2003; Payero ve ark. 2008; Öktem A, 2008; Igbadun ve ark. 2008; Gheysari ve ark. 2009; Irmak ve ark. 2016; Yolcu ve ark. 2016).

Çizelge 5. Uygulanan sulama suyu, verim ve sulama suyu kullanım etkinliği değerleri

Çeşitler	I (Sulama Suyu)	Silaj verimi	Sulama Suyu Kullanım Etkinliği
Samada-07	447.3.3	94.6 a	21.15 a
AGA	447.33	83.77 ab	18.73 ab
SY-Inove	404.61	73.5 bc	16.19 b
SY-Antex	404.61	65.49 c	18.17 b
Kalideas	358.33	65.02 c	18.15 b
Simpatico	358.33	63.81 c	17.81

Ekonomik analiz

Çalışmada, ekonomik değerlendirme iki yılın ortalamasına göre yapılmıştır. Üretim girdileri ise verim değerlerinde olduğu gibi yine iki deneme yılına ait ortalama fiyatlara göre hesaplanmıştır. Ortak giderler içerisinde tohum, ekim, yabancı ot mücadelesi, gübreleme, sulama, hasat ve harman, ilaç giderler dâhil edilmiştir. Değerlendirmeler çalışma yılındaki gelir ve gider değerleri baz alınarak 1 hektar alan üzerinden yapılmıştır (Erkuş ve ark., 1995; İnan, 2001). Erkenci çeşitler kullanarak, sulama suyu tasarrufundan çok optimum girdi kullanımı ile sadece verimlerini değil, elde edilecek net gelirlerin de en yüksek düzeye çıkarmak hedeflenmektedir. Buradan hareketle, bir ekonomik analiz

gerçekleştirilmiş ve sonuçları Çizelge 6’da verilmiştir. Uygulanan sulama suyu miktarı ve sulama süresine bağlı olarak birim su maliyeti, suyun sisteme pompalanması için gerekli enerji maliyeti ve sulama işçiliği maliyeti de artmıştır. Bunun yanında sabit masraflar da tohum fiyatlarına göre değişiklik göstermiştir. Çalışma sonucunda en yüksek net gelir 33.743,3 TL/ha olarak Samada-07 çeşidinden elde edilirken, en düşük net gelir 20.048,4 TL ile Simpatico çeşidinden elde edilmiştir. Hem sabit masrafların düşük olması hem de yüksek verim elde edilmesinden dolayı FAO olum grubu geç olan Samada-07 ve AGA çeşitleri ön plana çıkmıştır ve en yüksek net gelirler bu çeşitlerden elde edilmiştir. Birim sulama suyu hacmine göre net gelire bakıldığında,

en yüksek değer 7.5 ve 6.5 TL/m olarak sırasıyla Samada-07 ve AGA çeşitlerinden elde edilmiştir. Birim sulama suyu hacmine göre en düşük net gelir değeri ise 5.1 TL/m olarak ortancılık çeşit olan SY-Antex çeşidinden elde edilmiştir. Erkenci çeşitlerde birim sulama suyu hacmine göre net gelire baktığımızda diğer ortancılık çeşit olan SY-Inove çeşidi ile aralarında istatistiksel olarak önemli bir fark belirlenmemiş olup, diğer ortancılık çeşit olan SY-Antex'e göre ise daha üstün sonuç elde edilmiştir. Bu durum, daha az su tüketen

Kalideas ve Simpatico çeşitlerinin birim sulama suyu hacmine göre elde edilen net gelir açısından tercih edilebileceğini göstermektedir. Yolcu ve ark. (2016) mısır bitkisinde sulama suyu miktarı arttıkça birim su hacmine göre net gelirin arttığını ve en yüksek birim su hacmine göre geliri 1.78 TL/m olarak 447 mm sulama suyu uyguladığı konudan elde ettiklerini bildirmişlerdir. Okursoy (2009) ise mısır bitkisine 443 mm sulama suyu uygulandığında en yüksek net gelire ulaşıldığını bildirmiştir.

Çizelge 6. Farklı FAO olum gruplarında yer alan mısır çeşitlerinin ekonomik analiz

Çeşitler	Toplam masraflar	Brüt Gelir	Net Gelir	Birim Sulama Suyu Hacmine Göre Net Gelir
Samada-07	6461.65	40205	33743.3	7.5 a
AGA	6461.65	35602.25	29140.5	6.5 ab
SY-Inove	7322.06	27833.25	20511.2	5.9 bc
SY-Antex	7322.06	31237.5	23915.4	5.1 c
Kalideas	7070.84	27633.5	20562.7	5.7 bc
Simpatico	7070.84	27119.25	20048.4	5.6 bc

SONUÇ

Çalışma sonucunda, en yüksek silaj verimi (sırasıyla 94.6 ve 83.77 t/ha) ve net gelir (sırasıyla 33743.3 ve 29140.6 TL/ha) FAO olum grupları geçici olan Samada-07 ve AGA çeşitlerinden elde edilmiştir. Sulama suyu hacmine göre en yüksek değerler yine aynı çeşitlerden (Samada-07 ve AG) elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre, gecci ve yerel çeşitler olan Samada-07 ve AGA'nın Bilecik ekolojik koşullarında hem silaj verimi hem de ekonomik olarak üstün performans sergiledikleri belirlenmiştir. Ayrıca erkenci çeşitler olan Kalideas ve Simpatico'nun ise verim ekonomik açıdan ortancılık çeşitler olan SY-Inove ve SY-Antex çeşitlerine oranla daha iyi olduğu belirlenmiştir. Bu durum üreticilere ekonomik olarak kazanç sağlarken, ürünün de araziye daha önce terk etmesi anlamına gelmektedir.

KAYNAKLAR

Acar, Z., Tan, M., Ayan, İ., Önal Aşçı, Ö., Mut, H., Başaran, U., Kaymak, G. 2020. Türkiye'de yem bitkileri tarımının durumu

ve geliştirme olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisleri IX. Teknik Kongresi, 13-17 Ocak, Ankara, s:13-17.

Anonim. 2020. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. [Erişim: Tarihi: 21.01.2021, <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20Talimatlar/S%C4%B1cak%20%C4%B0klım%20Tah%C4%B1llar%C4%B1m%C4%B1s%C4%B1r.pdf>.]

Cesurer, L., Çölkesen, M., Dokuyucu, T., Çiçek, A. 1999. Kahramanmaraş koşullarında uygun erkenci ve yüksek verimli ikinci ürün hibrid mısır çeşitlerinin belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya s. 635-639.

Cusicanqui, J.A., Lauer, J. G. 1999. Plant density and hybrids influence on corn forage yield and quality. Agronomy J., 91: 911-915.

Erkuş, A., Bülbül, M., Kıral, T., Açıl, A. F., Demirci, R. 1995. Tarım Ekonomisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları. Ankara.

Gençoğlan, C., Yazar, A. 1999. Kısıntılı su uygulamalarının mısır verimine ve su kullanım randımanına etkileri. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23: 233-241.

Gheysari, M., Mirlatifi, S.M., Bannayan, M., Homae, M., Hoogenboom, G. 2009. Interaction of water and nitrogen on maize grown for silage. Agricultural Water Management, 96(5): 809-821.

Güney, E., Tan, M., Dumlu, Z., Gül, İ. 2010. Erzurum şartlarında bazı silajlık mısır çeşitlerinin verim ve silaj kalitelerinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41(2): 105-111.

Igbadun, H.E., Salim, B.A., Tarimo, A. K., Mahoo, H.F. 2008. Effects of deficit irrigation scheduling on yields and soil water balance of irrigated maize. Irrigation Science, 27(1): 11-23.

Irmak, S., Djaman, K., Rudnick, D. R. 2016. Effect of full and limited irrigation amount and frequency on subsurface drip-irrigated maize evapotranspiration, yield, water use efficiency and yield response factors. Irrigation Science, 34(4): 271-286.

İnan, İ.H. 2001. Alman Üniversitelerinde tarımsal eğitimin yeniden düzenlenmesi: Hohenheim Üniversitesinde tarımsal öğretim reformu. Tarım Ekonomisi Dergisi, 6(1-2): 62-80.

Kanber, R. 1984. Irrigation of first and second product peanuts by utilizing open water surface evaporation in Çukurova conditions. Regional Groundwater Research Institute Publications, 114: 64-93.

Kırnak, H., Gençoğlan, C., Değirmenci, V. 2003. Harran ovası koşullarında kısıntılı sulamanın II. ürün mısır verimine ve bitki gelişimine etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(2): 117-123.

Kırtok, Y. 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaelik Basım ve Yayınevi, Ders Kitabı, İstanbul.

Kutlu, H.R., Görgülü, M., Çelik, L.B. 2005. Genel hayvan besleme ders notu. <http://muratgorgulu.com.tr/ckfinder/userfiles/files/GENEL%20HAYVAN%20BESLEME.pdf>

Okursoy, H. 2009. Trakya koşullarında farklı sulama yöntemleri altında ikinci ürün silajlık mısırın su üretim fonksiyonlarının belirlenmesi. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Öktem, A. 2008. Effects of deficit irrigation on some yield characteristics of sweet corn. Bangladesh Journal of Botany, 37(2): 127-131.

Öz, A., Kapar, H., Dok, M. 2017. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları. [Erişim Tarihi:15.09.2020, <http://arastirma.tarim.gov.tr/ktae/Belgeler/brosurler/Mısır%20Tarımı.pdf>].

Payero, J.O., Tarkalson, D.D., Irmak, S., Davison, D., Petersen, J.L. 2008. Effect of irrigation amounts applied with subsurface drip irrigation on corn evapotranspiration, yield, water use efficiency, and dry matter production in a semiarid climate. Agricultural Water Management, 95(8): 895-908.

Tanner, C.B., Sinclair, T.R. 1983. Efficient water use in crop production: research or research, In: Limitations to efficient water use in crop production, Eds: al, H. M. T. e., Amer. Soc. Apron. Inc, p. 1-27.

Yolcu, R., Üzen, N., Çetin, Ö. 2016. İkinci ürün silajlık mısırdaki maksimum net geliri sağlayan sulama ve azot fertigation stratejileri. Toprak Su Dergisi, 5(2): 59-64.

Yozgatlı, O., Başaran, U., Gülümser, E., Mut, H., Çopur, Doğrusöz, M. 2019. Yozgat ekolojisinde bazı mısır çeşitlerinin morfolojik özellikleri, verim ve silaj kaliteleri. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 22(2):170-177.