

Araştırma Makalesi –Research Article

İkinci Ürün Silajlık Mısır Çeşitlerinde Ekonomik Analiz ve Sulama Suyu Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi

Economic Analysis and Determination of Irrigation Water Use Efficiency in Second Crop Silage Corn Varieties

Murat Karaer^{1*}, Yusuf Murat Kardeş², Erdem Gülümser³, Hüseyin Tevfik Gültaş⁴,
Hanife Mut⁵

Geliş / Received: 09/03/2022

Revize / Revised: 13/04/2022

Kabul / Accepted: 20/04/2022

ÖZ

Çalışmada ikinci ürün olarak yetiştirilen farklı FAO olum gruplarına sahip 8 adet silajlık mısır çeşidinin (ADA-523, AGA, Keravnos, Simpatico, Kilowatt, P9027, SY-Gladius, DKC6308) silaj verimi, net gelir, sulama suyu kullanım etkinliği (IWUE) ve birim su hacmine göre net gelir değerleri belirlenmiştir. Bilecik ekolojik koşullarında 2021 yılında yürütülen çalışma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlı yürütülmüştür. Vejetasyon dönemi boyunca sulama suyu miktarları geçici çeşitlerde 340.34 mm, erkenci çeşitlerde ise 294.05 mm olarak gerçekleşmiştir. En yüksek silaj verimi ve net gelir FAO olum grubu göre geçici olan DKC6308'den sırasıyla 73.60 t ha⁻¹ ve 24597.6 TL ha⁻¹ olarak elde edilmesine rağmen, en yüksek sulama suyu kullanım etkinliği ve birim su hacmine göre net gelir ise FAO olum grubu erkenci çeşit olan P9027'den sırasıyla 24.15 kg m⁻³ ve 7.88 TL m⁻³ olarak elde edilmiştir. Sonuç olarak Bilecik ekolojik koşullarında verim ve net gelir açısından DKC6308 silajlık mısır çeşidi ön plana çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler- Bilecik, Sulama Suyu Verimliliği, Net Gelir, Silaj Verimi

ABSTRACT

In the study, silage yield, net income, irrigation water use efficiency (IWUE), and net income per unit water volume on 8 silage maize varieties (ADA-523, AGA, Keravnos, Simpatico, Kilowatt, P9027, SY-Gladius, DKC6308) belonging to different FAO maturity group grown as the second crop were determined. The study, which was carried out in Bilecik ecological conditions in 2021, was carried out in 3 replications according to the randomized blocks design with three replications. The amount of irrigation water during the vegetation period was 340.34 mm in late varieties and 294.05 mm in early varieties. Although the highest silage yield and net income were obtained from DKC6308, which is a late variety according to the FAO maturity group, as 73.60 t ha⁻¹ and 24597.6 TL ha⁻¹, respectively, the highest irrigation water usage efficiency and net income according

^{1*}Sorumlu yazar iletişimi: murat.karaer@bilecik.edu.tr (<https://orcid.org/0000-0002-1920-181X>)

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

²İletişim: yusufmurat.kardes@bilecik.edu.tr (<https://orcid.org/0000-0001-7144-9612>)

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

³İletişim: erdem.gulumser@bilecik.edu.tr (<https://orcid.org/0000-0001-6291-3831>)

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

⁴İletişim: huseyin.gultas@bilecik.edu.tr (<https://orcid.org/0000-0002-4987-8522>)

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

⁵İletişim: hanife.mut@bilecik.edu.tr (<https://orcid.org/0000-0002-5814-5275>)

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

to unit water volume. 24.15 kg m⁻³ and 7.88 TL m⁻³ were obtained from P9027, which is an early variety according to FAO maturity group, respectively. As a result, DKC6308 silage corn variety came to the forefront in terms of yield and net income in Bilecik ecological conditions.

Keywords- *Bilecik, Irrigation Water Productivity, Net Income, Silage Yield*

I. GİRİŞ

Hızla artan dünya nüfusuyla birlikte gıdaya olan talepte her geçen yıl artmaktadır. Bu yüzden hem bitkisel hem de hayvansal gıda üretiminde verimliliğin artırılması önem arz etmektedir. Hayvansal üretimin verimli bir şekilde sürdürülebilmesi içinde hayvan beslenmesinde önemli olan kaba yem kaynaklarının artırılması gerekmektedir. Çünkü ülkemizdeki hayvancılığın en büyük problemi, hayvan varlığını yüksek olmasına rağmen hayvan beslemede kullanacağımız kaliteli kaba yemlerin yetersiz olmasıdır.

Kaba yem ihtiyacının karşılanabilmesi için en önemli kaynaklardan birisi mera alanlarıdır. Bu oran Türkiye'nin mevcut ihtiyacı olan oranın ancak %10'luk kısmını karşılamaktadır. Bu yüzden ihtiyacımız olan ve mera alanlarından karşılayamadığımız kaba yem açığını silajlık bitkilerden sağlayabiliriz. Ülkemizde kaba yem ihtiyacını karşılamak için yetiştirilen silajlık bitkilerin başında mısır gelmekte ve sorgum, sudan otu, sorgum-sudan otu melezleri, yonca, fiğ, korunga, yem şalgamı, yem bezelyesi gibi yem bitkileri ile arpa, buğday, yulaf gibi yeşil ota yönelik tahıllar izlemektedir. Silajlık mısır üretimi 25 499 870 ton ile kaba yem üretiminin yaklaşık %46'lık kısmını karşılamaktadır [1]. Bu verilerde silajlık mısır üretiminin Türkiye'nin hayvansal üretimi açısından ne kadar önemli bir ürün olduğunu ortaya koymaktadır.

Dünyada 150'den fazla ülkede tarımı yapılan mısır (*Zea mays L.*) bitkisi çok farklı amaçlar için yetiştirilse de en çok hayvan besleme amacıyla üretimi yapılmaktadır. Bu oran dünya genelinde %73, gelişmiş ülkelerde ise % 90, ülkemizde ise % 70'tir [2]. Türkiye'de yaklaşık 470 bin ha'lık alanda silajlık mısır ekimi yapılmakta ve bu alandan elde edilen toplam üretimde 23.2 milyon ton civarındadır. 1 dekar alan elde edilen silaj verimi ise ortalama 4915 kg'dır [3]. Kaliteli kaba yem kaynağı olması, hem süt verimi hem de kalitesinde artış sağladığı için silajlık mısıra olan talep ve buna bağlı olarak üretim alanı her geçen yıl artmaktadır.

Silajlık mısır yetiştiriciliğinde genelde ikinci ürün sistemi yaygındır. Ana ürün olarak ekilen mısırların da koçanları haşlamalık olarak pazarlanmakta, geriye kalan kısımlardan silajı yapılmaktadır. Ancak bu tür bir uygulamayla hazırlanan silajın besleme değeri düşük olmaktadır. Zira yapılan araştırmalar, mısır koçanının toplam hâsıl veriminin %50'sini besleme değerinin de %70'ini oluşturduğunu belirtmektedir [4].

Tarımda ikinci ürün üretimi tarım alanlarının daha iyi değerlendirilmesi ve birim alandan daha çok tarımsal üretim elde edilmesi bakımından önem arz etmektedir. İklimin uygun ve vejetasyon süresinin yeterli olduğu bölgelerde, ana ürünün hasadından sonra ekilen ikinci ürün aynı alandan yıl içerisinde bir ürün daha almayı sağlamaktadır. Silajlık mısır da ikinci ürün tarımına uygun türlerdendir. Daha kısa dönemde olgunlaşan erkenci çeşitlerin olması, yaz döneminde sulama ile birlikte kısa sürede verim alınabilmesi gibi özellikleri sayesinde avantajlı olan silajlık mısır, ülkemizde özellikle tahıllar veya baklagil bitkileri üretimi sonrasında ikinci ürün olarak sıklıkla tercih edilmektedir [5].

Aynı alanda yapılan ana ürün ve ikinci ürün tarımında ekim tarihi, hasat tarihi, vejetasyon süresi, toprak sıcaklığı, gece-gündüz hava sıcaklıkları, nem oranı ve yağış gibi önemli etmenler farklılık gösterecektir. İkinci ürün döneminde oluşan farklı koşullar, çeşitlerin verimliliğini ve silaj kalitesini önemli ölçüde etkileyebilen etmenlerdir. Bu nedenle ikinci ürün silajlık mısır çalışmalarının ayrıca yürütülmesi ve sonuçlarının değerlendirilmesi önemlidir.

Diğer taraftan mısır verimini arttırmanın en önemli unsurlarından biri yetiştiricilik yapılacak bölgenin ekolojisine uygun mısır çeşitlerinin belirlenmesidir. Bu noktada FAO olum grupları önem teşkil etmektedir. Yetiştiricilik yapılacak alanın ekolojik özelliklerine göre 100 ile 800 arasında değişen FAO gruplarına bakılarak o bölgeye en uygun mısır çeşitlerinin seçimi yapılabilmektedir. Bu gruplar arasında yer alan mısır çeşitlerinin her birinin sıcaklık istekleri farklı olup, FAO 100 ve 200 grubunun toplam sıcaklık isteği 800-1000 °C arasında iken FAO 700 ve 800 grubunun sıcaklık isteği 1500-1600 °C'lere kadar yükselmektedir [6].

Yaptığımız bu çalışmada farklı ikinci ürün silajlık mısır çeşitlerinden elde edilen silaj verimi, sulama suyu kullanım etkinliği (IWUE), net gelir ve birim sudan elde edilen net gelir değerleri karşılaştırılmış ve bölgeye en uygun mısır çeşitleri belirlenmiştir.

II. MATERYAL VE METOT

Deneme Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi arazisinde 2021 yılında ikinci ürün olarak yürütülmüştür. Denemede kullanılan silajlık mısır çeşitleri ve FAO olum grupları Tablo 1’de verilmiştir. Çalışmada ekimini yaptığımız ADA-523 ve AGA çeşitlerinin sahibi Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü, Keravnos, Simpatico ve Kilowatt çeşitlerinin sahibi KWS Türk Tarım ve Ticaret A.Ş., P9027 çeşiti sahibi Pioneer Tohumculuk San. Tic. A.Ş., SY-Gladius çeşitinin sahibi Sygenta Tohumculuk Ticaret Ltd. Şti., DKC6308 çeşitinin sahibi ise Bayer Crop Science Türkiye firmalarıdır.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan mısır çeşitleri ve FAO olum grupları

Çeşit Adı	FAO Olum Grubu
ADA-523	650
AGA	650
Keravnos	700
Simpatico	250
Kilowatt	700
P9027	250
SY-Gladius	600
DKC6308	600

Çalışmanın yapıldığı Bilecik ili Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre yarı kurak iklim sınıfında yer almakta olup, uzun yıllık ve vejetasyon dönemine ait sıcaklık, yağış ve nem değerleri de Tablo 2’de verilmiştir. Tabloda yer alan iklim verileri Bilecik Meteoroloji Bölge Müdürlüğü’nden alınmıştır.

Tablo 2. Bilecik ili uzun yıllar ve 2021 yılı vejetasyon dönemine ait iklim verileri

Aylar	Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)		Nem (%)	
	UYO*	2021	UYO*	2021	UYO*	2021
Temmuz	22.1	23.8	19.1	35.4	58	60
Ağustos	22.1	23.9	13	9,1	57	56
Eylül	18.5	17.5	22.5	25.7	61	66
Ekim	13.9	12.9	40.2	12	69	70
Kasım	9.1	10.8	36.7	38.4	70	71
Ortalama	21,0	17,8	26,3	24,1	63	64,6
Toplam			131,5	120,6		

UYO*Uzun yıllık ortalama değerler

Çalışmanın yapıldığı alanının toprak bünye sınıfı killi tınlı olup, toprak özelliklerine ait değerler Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Deneme alanına ait toprak örneklerinin bazı özellikleri

Derinlik (cm)	PH	Tuz (%)	Kireç (%)	Organik Madde	Bitkilerde Yarayışlı		Hacim ağırlığı	Tarla kapasitesi
					Fosfor P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	Potasyum K ₂ O (kg da ⁻¹)		
0-30	7.77	0.007	6.55	1.18	26.74	116.28	1,26	27,87
30-60	7.81	0.009	6.55	1.24	27.45	91.59	1,21	24,57
60-90	7.71	0.010	5.82	2.07	21.02	96.42	1,27	26,67

Deneme tesadüf bloklarında deneme desenine göre 10.07.2021 tarihinde 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Ekim, bitki sıra arası 70 cm sıra üzeri ise 17 cm olacak şekilde mibzer ile yapılmıştır. Her bir deneme parselinde 4 bitki sırası olup her bitki sırasına bir damla borusu çekilmiş ve parsel uzunlukları 5 metre genişliği ise 2,8 metre olarak düzenlenmiştir. Tek bir parselin toplam alanı 14 m² (5×2,8) olup her parsel arasında 1 m, bloklar arasında ise 2 m mesafe boşluk bırakılmıştır. Ekim ile birlikte bitkilere dekara 8 kg fosfor (P₂O₅) gelecek şekilde DAP (%18-46-0) ve bitkiler yaklaşık 40-50 cm boya geldiklerinde dekara 10 kg azot (N) gelecek şekilde üre gübresi verilmiştir. Sulamalar damla sulama yöntemiyle yapılmış olup, her sulamada uygulanacak sulama suyu miktarı deneme alanına yerleştirilen A sınıfı buharlaşma kabından eksilen su miktarının ölçülmesiyle 10 gün aralıklarla denklem 1'deki gibi hesaplanmıştır [7]. Sulamalara hasat tarihlerinden 7 gün önce son verilmiştir. Deneme alanında üretim sezonu boyunca yabancı ot mücadelesi için 2 kez el çapası yapılmıştır. Hasat işlemleri silajlık mısır için en uygun zaman olan hamur olum döneminde yapılmış olup, hasat tarihleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Silajlık mısır çeşitlerinin hasat tarihleri

Çeşit Adı	2021
ADA-523	09.11.2021
AGA	09.11.2021
Keravnos	09.11.2021
Simpatico	14.10.2021
Kilowatt	14.10.2021
P9027	14.10.2021
SY-Gladius	09.11.2021
DKC6308	09.11.2021
ADA-523	09.11.2021
ADA-523	09.11.2021

Silaj verimini belirlerken hasat, silolama ve yemleme aşamalarında bazı kayıplar meydana gelebilmektedir. Bu kayıplar dikkate alınarak hesaplamalar yeşil ot verimi %25 oranında azaltılarak yapılmıştır [8].

$$I = E_p \times k_p \times k_c \times A \quad (1)$$

Denklemden; I: Sulama suyu miktarı (l), A: Parsel alanı (m²), E_p: Her sulama aralığında eksilen nem miktarı (mm), k_p: Kap katsayısı, k_c: bitki katsayısını ifade etmektedir.

Eşitlikteki kullanılan k_p katsayısı her parselde aynı miktarda su uygulanacağı ve farklı sulama suyu seviyeleri kullanılmayacağı için 1 alınmıştır. k_c katsayısını belirlerken Türkiye'de Sulanan Bitkilerin Bitki Su Tüketim Rehberinden yararlanılmış ve buradaki rakamlara göre k_c katsayıları başlangıç periyodunda 0.31 gelişme periyodunda 1.19, son periyotta ise 0.89 olarak alınmış ve hesaplamalar bu rakamlara göre yapılmıştır [9].

Sulama suyu kullanım etkinliği (IWUE) bitkiye uygulanan birim su başına elde edilen verimi veya toprak üstü kuru madde verimini göstermektedir. Çalışmada sulama suyu kullanım etkinliği, silaj veriminin uygulanan sulama suyu miktarına bölünmesiyle Denklem 2'deki gibi belirlenmiştir [10].

$$IWUE = Y / I \quad (2)$$

Eşitlikte; IWUE: Sulama suyu kullanım etkinliği (kg m^{-3}), Y: Verimi (kg da^{-1}), I: Sulama suyu miktarını (mm) ifade etmektedir.

Birim sulama suyundan elde edilen net gelir, birim alandan elde edilen net gelirin aynı alana uygulanan toplam sulama suyu miktarına veya hacmine oranlanmasıyla belirlenmektedir. Çalışmada birim sudan elde edilen net gelir Denklem 3'de gösterildiği gibi hesaplanmıştır [11].

$$\text{BSNG} = \text{NG} / \text{SS} \quad (3)$$

Denklemden; BSNG: Birim sudan elde edilen net geliri (TL m^{-3}), NG: Net geliri (TL ha^{-1}), SS: Sulama suyu miktarını ($\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$) ifade etmektedir.

Ekonomik analizler denemenin yapıldığı 2021 yılına ait fiyatlara göre yapılmıştır. Arazi hazırlığı, tohum bedeli, gübre bedeli, ekim bedeli, çapalama, sulama ve hasat bedeli çalışmada yapılan toplam masrafları oluşturmuştur. Çalışmada bazı masraflar ortak olup bazıları değişkenlik göstermiştir. Çalışmada kullanılan çeşitlere göre tohum ve sulama masrafları değişkenlik göstermiştir. FAO olum gruplarına göre erkenci çeşitlere daha az sulama suyu uygulandığı için bu grupta yer alan çeşitlerin sulama suyu masrafları daha az olmuştur.

Her bir çeşit için yapılan su maliyeti, sezon boyunca mısır bitkisine verilen toplam sulama suyu miktarı ile sulama suyunun bir hacim fiyatıyla çarpılmasıyla bulunmuştur. Toplam sulama maliyeti ile ilgili ekonomik analiz ve değerlendirmeler; toplam sulama suyu, sistem işletme giderleri, üretim maliyetleri ve toplam sulama süresi kullanılarak yapılmıştır. Sulama işgücü maliyeti sulama süresine ve uygulanan sulama suyu miktarına göre hesaplanmıştır.

Hesaplamalar 1 hektar üzerinden, gelir ve gider değerlerine bakılarak yapılmıştır. Çalışmada kullanılan her bir silajlık mısır çeşidine ait girdiler ayrı ayrı hesaplanmış ve bütün yapılan masraflar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Maliyet hesabında kullanılan ortak ve değişken değerler*

Çeşit	Keravnos	Aga	Ada523	Gladius	DKC6308	Simpatico	Kilovat	P9027
Arazi hazırlığı bedeli (TL ha-1)	500	500	500	500	500	500	500	500
Tohum Bedeli (TL ha-1)	1700	750	750	1800	1600	1700	1700	2000
Gübre Bedeli (TL ha-1)	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Ekim Bedeli (TL ha-1)	300	300	300	300	300	300	300	300
Çapalama Bedeli (TL ha-1)	700	700	700	700	700	700	700	700
Toplam Sulama Masrafları (TL ha-1)	1222.43	1222.43	1222.43	1222.43	1222.43	1056.17	1056.17	1056.17
Hasat (TL ha-1)	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
Toplam Masraf (TL ha-1)	8622.43	7672.43	7672.43	8722.43	8522.43	8456.17	8456.17	8756.17
Silaj kg/TL	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45

*:Bilecik İl Tarım ve Orman Müdürlüğü 2021 değerler

A. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen sonuçların istatistiksel analizlerinde Minitab 19 paket programı kullanılmıştır. Sonuçlar varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiş ve elde edilen ortalama değerlerin $p < 0.05$ önem düzeyinde aralarındaki farklılıkları değerlendirmek üzere LSD çoklu dağılım testi yapılmıştır.

III. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda silaj verimi, sulama suyu kullanım etkinliği ve birim sudan elde edilen net geliri bakımından çeşitler arasında %5 önemlilik seviyesinde farklılıklar belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda çeşitlere göre silaj verimleri farklılık göstermiş olup, verimler 73.60-29.90 t ha⁻¹ arasında değişmiştir. En yüksek silaj verimi FAO olum grubu geççi olan DKC6308, en düşük silaj verimi ise FAO olum grubu erkenci olan Simpatico çeşidinden elde edilmiştir. DKC6308'den sonra en yüksek verim erkenci bir çeşit olan P9027'den (71.00 t ha⁻¹) elde edilmiş ve DKC6308 ile aralarında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı gözlenmiştir. Diğer bir erkenci çeşit olan Kilovattan silaj verimi (52.30 t ha⁻¹) ise DKC6308'den sonraki bütün diğer geççi çeşitlere göre daha yüksek elde edilmiştir (Tablo 5). Silaj verimi çeşide göre değişmekle birlikte farklı ekolojik koşullar, rakım, ekim ve hasat tarihi, ekim sıklığı ve arazinin sulanabilirlik durumu gibi faktörlerde silaj verimini olumlu ya da olumsuz etkileyebilmektedir.

Sulama suyu kullanım etkinliği (IWUE) suyun fiziksel üretkenliği olarak da adlandırılmaktadır. Çalışmada sulama suyu kullanım etkinliği (IWUE) değerleri de çeşitlere göre farklılık göstermiş ve 10.16-24.15 kg m⁻³ arasında değişmiştir. En yüksek IWUE değeri 24.15 kg m⁻³ olarak P9027 erkenci çeşidinden, en düşük IWUE değeri ise 10.16 kg m⁻³ olarak Simpatico erkenci çeşidinde gözlenmiştir. En yüksek silaj veriminin elde edildiği DKC6308 erkenci çeşidinin IWUE değeri 21.62 kg m⁻³ olarak hesaplanarak en yüksek ikinci değer olmuş ve P9027 erkenci çeşidiyle aralarında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Erkenci bir çeşit olan Kilovattan silaj veriminde olduğu gibi sulama suyu kullanım etkinliği (IWUE) bakımından da DKC6308 hariç diğer bütün geççi çeşitlere göre daha yüksek sonuç gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar suya ulaşmanın zor ve kıt olduğu bölgelerde, geççi bir çeşit olan DKC 6308 yerine daha az sulama suyunun uygulandığı P9027 erkenci çeşidinin ekiminin uygun olabileceğini göstermektedir. Daha önce mısır bitkisi üzerinde yapılan bazı çalışmalarda araştırmacılar sulama suyunda belirli miktara kadar yapılacak kısıtının IWUE değerini arttırdığını bildirmişlerdir [12-16].

Tablo 6. Uygulanan sulama suyu miktarı, silaj verim ve sulama suyu kullanım etkinliği değerleri

Çeşitler	Sulama Suyu (I) (mm)	Silaj verimi (t ha ⁻¹)	Sulama Suyu Kullanım Etkinliği (IWUE) (kg m ⁻³)
Keravnos	340.34	49.00 c	14.39 cd
AGA	340.34	49.20 c	14.45 cd
Ada523	340.34	50.80 c	14.92 cd
Gladius	340.34	47.30 cd	13.89 cd
DKC6308	340.34	73.60 a	21.62 ab
Simpatico	294.05	29.90 d	10.16 d
Kilovatt	294.05	52.30 bc	17.78 b
P9027	294.05	71.00 ab	24.15 a

A. Ekonomik Analiz

Çalışmada, ekonomik değerlendirme 2021 yılında elde edilen verilere göre yapılmıştır. Toplam masraf hesaplanırken arazi hazırlığı, tohum bedeli, gübre bedeli, ekim bedeli, çapalama, sulama ve hasat bedeli dikkate alınarak yapılmıştır. Tohum bedeli ve sulama suyu masrafları çeşitlere göre değişmiş olup bunlar dışındaki diğer bütün masraflar ortak kabul edilmiştir. Tüm gelir gider hesaplamaları da 1 hektar alan üzerinden yapılmıştır.

Çalışmada amaç, erkenci çeşitler kullanarak, sulama suyundan tasarruf sağlayıp toplam girdiyi azaltmak, bunun yanında yüksek verimli çeşitleri de belirleyerek, elde edilecek net geliri ve birim sulama suyu hacmine göre en yüksek net geliri veren çeşitleri belirlemektir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda yapılan ekonomik analiz sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

En düşük net gelir Simpatico (4998.8 TL), en yüksek ise DKC6308 (24 597.6 TL ha⁻¹) çeşidinde belirlenmiştir. FAO olum grubu geç olan, en yüksek silaj verimi elde edilen DKC6308 çeşidinden en yüksek net gelir elde edilmiş olmasına rağmen, P9027 çeşidi hem erkenci olması hem de 23 193.8 TL'lik net geliri ile ön plana çıkmıştır. Birim sulama suyu hacmine göre net gelir değerleri 1.69-7.88 TL m⁻³ arasında değişmiştir. En yüksek değer (7.88 TL m⁻³) P9027 erkenci çeşidinden elde edilirken, en düşük değer ise (1.69 TL m⁻³) erkenci çeşit olan Simpatico çeşidinden elde edilmiştir. Diğer erkenci bir çeşit olan Kilovattan birim sulama suyu hacmine göre net gelirine bakıldığında, Keravnos, AGA ve ADA-523 geççi çeşitlerine göre daha üstün performans sergilemiştir. Bu durum, daha az sulama suyu uygulanan P9027 ve Kilovatt çeşitlerinin, diğer çeşitlere göre daha

ekonomik (birim sulama suyu hacmine göre) olduğunu göstermektedir. Bu konuyla ilgili yapılan bazı çalışmalarda da araştırmacılar farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Yolcu ve ark. (2016) mısır bitkisinde yaptıkları çalışmada en yüksek birim su hacmine göre geliri (1.78 TL m⁻³) 447 mm sulama suyu uyguladıkları konudan elde ettiklerini ve sulama suyu miktarı arttıkça bu değerinde arttığını bildirmişlerdir [16]. Okursoy (2009) mısır bitkisinde yaptığı çalışmada en yüksek net gelire 443 mm sulama suyu uyguladığı konudan ulaştığını bildirmiştir [17]. Kuşçu ve ark. (2017)'ları karpuz üzerine yaptıkları çalışmada en yüksek net geliri en fazla sulama suyu uyguladıkları tam sulama konusundan, en yüksek birim sulama suyu hacmine göre geliri (2.51 TL m⁻³) ise tam sulamaya göre %25 kısıt uyguladıkları konudan elde ettiklerini bildirmişlerdir [18]. Karaer ve ark. (2021)'ları ise 447.33 mm sulama suyu uyguladıkları mısır çeşitlerinden birim sulama suyu hacmine göre en yüksek net geliri elde etmişlerdir [19].

Tablo 7. Çalışmada kullanılan mısır çeşitlerinin ekonomik analizi

Çeşitler	Toplam masraflar (TL ha ⁻¹)	Brüt Gelir (TL ha ⁻¹)	Net Gelir (TL ha ⁻¹)	Birim Sulama Suyu Hacmine Göre Net Gelir (TL m ⁻³)
Keravnos	8 622.43	22 050	13 427.6	3.94 cd
AGA	7 672.43	22 140	14 467.6	4.25 cd
Ada523	7 672.43	22 860	15 187.6	4.46 c
Gladius	8 722.43	21 285	12 562.6	3.69 cd
DKC6308	8 522.43	33 120	24 597.6	7.22 ab
Simpatico	8 456.17	13 455	4 998.8	1.69 d
Kilovat	8 456.17	23 535	15 078.8	5.12 b
P9027	8 756.17	31 950	23 193.8	7.88 a

IV. SONUÇ

Çalışma sonucunda, hem net gelir (24 597,6 TL ha⁻¹) hem de silaj verimi (73.60 t ha⁻¹) açısından en iyi performansı geçici bir çeşit olan DKC6308 göstermiştir. Birim alanda suyu en iyi değerlendiren (IWUE) ve birim sulama suyu hacmine göre net gelirin en fazla olduğu çeşidin ise P9027 olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre, geçici çeşit olan DKC6308 Bilecik ekolojik koşullarında hem silaj verimi hem de ekonomik olarak üstün performans sergilemiş olmasına rağmen, erkenci çeşit olan P9027 su kullanım etkinliği ve birim su hacmine göre elde edilen net gelirden daha üstün sonuçlar göstermiştir. Böylece suyun daha kısıtlı olduğu alanlarda daha az sulama suyu miktarının uygulandığı erkenci çeşit olan P9027 önerilebilmektedir. Bu durum üreticilere ekonomik kazanç sağlarken, ürününü de araziden daha önce kalkması anlamına gelmektedir. Elde edilen net gelir açısından ise DKC6308 ve P9027 çeşitlerinin her ikisi de önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Türkiye İstatistik Kurumu. (2020) Tahıl ve Diğer Bitkisel Ürünler Yem Bitkileri İstatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?text=yem%20bitkileri>, (05.05.2021).
- [2] Öz, A., Kapar, H. & Dok, M. (2017). Mısır Tarımı Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları. [<http://arastirma.tarim.gov.tr/ktae/Belgeler/brosurler/Mısır%20Tarımı.pdf>], (15.09.2020).
- [3] Acar Z., Tan M., Ayan İ., Aşçı Ö.Ö., Mut H., Başaran U., Gülümser, E., Can M. & Kaymak G. (2020). Türkiye’de Yem Bitkileri Tarımının Durumu ve Geliştirme Olanakları. *Türkiye Ziraat Mühendisleri IX. Teknik Kongresi*, 13-17 Ocak, Ankara.
- [4] Açıkgöz, E. (1995). Yem bitkileri Kitabı (II.Baskı). Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Basımevi, Bursa, 456.
- [5] Burgu, L. (2021). Bilecik ekolojik koşullarında ikinci ürün olarak ekilen farklı silajlık mısır çeşitlerinin silaj verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilecik.
- [6] Anonim. (2020.) T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20Talimatlar/S%C4%B1cak%20%C4%B0klim%20Tah%C4%B1llar%C4%B1m%C4%B1s%C4%B1s%C4%B1r.pdf>.

- [7] 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.
- [8] Kutlu, H. R., Görgülü, M., Çelik, L. B. (2005). Genel hayvan besleme ders notu. Çukurova Üniversitesi, https://www.academia.edu/8030438/GENEL_HAYVAN_BESLEME (10.03.2021).
- [9] TAGEM, (2017). Türkiyede Sulanan Bitkilerin Bitki Su Tüketim Rehberi. <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Tu%CC%88rkiyede%20Sulanan%20Bitkilerin%20Bitki%20Su%20Tu%CC%88ketimleri.pdf>
- [10] Howell TA (2001). Enhancing water use efficiency in irrigated agriculture. *Agronomy journal*, 93(2), 281-289.
- [11] Sharma, B., Molden, D., & Cook, S. (2015). Managing Water and Fertilizer for Sustainable Agricultural Intensification. International Water Management Institute, France, 25.
- [12] 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.
- [13] Öktem, A. (2008). Effects of Deficit Irrigation on Some Yield Characteristics of Sweet Corn. *Bangladesh Journal of Botany*, 37 (2): 127-131.
- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] Yolcu, R., Üzen, N. & Çetin, Ö. (2016). İkinci ürün silajlık mısırdaki maksimum net geliri sağlayan sulama ve azot fertigasyon stratejileri. *Toprak Su Dergisi*, 5(2): 59-64.
- [17] 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, Tekirdağ.
- [18] Kuşçu, H., Turhan, A., Büyükcangaz, H., Keskin, B., Kurtulmuş, E., & Demir, A. O. (2017). Tam ve kısıntılı sulama koşullarında karpuzun su kullanım etkinliği karşısında ekonomik getirisi. *Toprak Su Dergisi*, 6(1), 7-14.
- [19] Kara, M., Gülümser, E., Mut, H., & Gültaş, H. T. (2021). Ana ürün silajlık mısır yetiştiriciliğinde sulama suyu kullanım etkinliği ve ekonomik analiz. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 5(3), 652-658.