

Mısır Üretiminde Organomineral ve Yaprak Gübre Uygulaması Etkinliğinin Verim ve Karlılık Açısından Değerlendirilmesi*

Zübeyir AĞIRAĞAÇ^{1*}, Şeyda ZORER ÇELEBİ¹

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van

*Sorumlu Yazar: zubeyiragiragac@yyu.edu.tr

Geliş Tarihi:26.03.2024 Düzeltme Geliş Tarihi: 31.08.2024 Kabul Tarihi: 10.09.2024

ÖZ

Bu çalışma, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma arazisinde 2022 ve 2023 yıllarında yürütülmüştür. Bu çalışmada, silajlık mısır bitkisinde farklı organomineral ve yaprak gübresi uygulamalarının hasıl verim, Üretim değeri (ÜD), değişen masraflar ve brüt kar, net kar değerleri dikkate alınarak ekonomik analizinin yapılmasını amaçlanmıştır. Çalışmada, Simpatico mısır çeşidi kullanılmış olup, gübre kaynağı olarak DAP (Diamonyum fosfat), Üre, Organomineral taban (OMT), Organomineral üst (OMÜ), Deniz yosunu (DY), Vermikompost (VK) ve Humik asit (HA) gübrelerinin farklı kombinasyonları kullanılmıştır. Deneme "Tesadüf Blokları Deneme Deseni"ne göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Birleştirilmiş yıl ortalamasına göre en yüksek hasıl verim OMT-OMÜ-VK uygulamasından 6823.00 kg da⁻¹, en düşük değer ise DAP-ÜRE uygulamasından 6610.83 kg da⁻¹olarak kaydedilmiş ve aralarında %3.1 oranında verim farkı oluşmuştur. Çalışmada, üretim değeri açısından en yüksek değer OMT-OMÜ-VK uygulamasından 11599.10 (₺ da⁻¹) olarak kaydedilmiştir. Buna karşın, DAP ve ÜRE gübrelerinin bulunduğu uygulamalar maliyet açısından daha düşük oldukları için net kar oranları daha yüksek olarak belirlenmiştir. Buna göre DAP-ÜRE uygulaması net kar 7828.85 ₺ da⁻¹,brüt kar 8267.96 ₺ da⁻¹ ve nispi kar 3.296 ₺ da⁻¹ olarak kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında, bitki yetiştiriciliğinde sürdürülebilir üretim için, organomineral ve yaprak gübrelerinin bitki besleme sistemlerine eklenmesi, tarımsal verimlilik ve toprak koruma açısından önemli bir adım olarak değerlendirilebilir.

Anahtar kelimeler: Ekonomik analiz, organomineral, silaj verimi, yaprak gübresi

Evaluation of the Effectiveness of Organomineral and Foliar Fertilizer Applications in Corn Production in Terms of Yield and Profitability

ABSTRACT

This study was conducted in the research field of the Department of Field Crops at Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Agriculture, during the years 2022 and 2023. The study aimed to perform an economic analysis of silage corn by evaluating different organomineral and foliar fertilizer applications, considering forage yield, production value (PV), variable costs, gross profit, and net profit. The Simpatico corn variety was used, with different combinations of fertilizers, including DAP (Diammonium phosphate), Urea, Organomineral base (OMT), Organomineral top (OMU), Seaweed (SW), Vermicompost (VC), and Humic acid (HA). The experiment was designed using the "Randomized Block Design" with three replications. According to the combined annual average, the highest forage yield was obtained from the OMT-OMU-VC application at 6823.00 kg da⁻¹, while the lowest yield was recorded from the DAP-Urea application at 6610.83 kg da⁻¹, showing a 3.1% yield difference. In terms of production value, the highest was recorded from the OMT-OMU-VC application at 11599.10 (₺ da⁻¹). However, the DAP and Urea applications, being lower in cost, resulted in higher net profit ratios. Accordingly, the DAP-Urea application recorded a net profit of 7828.85 ₺ da⁻¹, a gross profit of 8267.96 ₺ da⁻¹, and a relative profit of 3.29 ₺ da⁻¹. For production, the addition of organomineral and foliar fertilizers to plant nutrition systems can be considered an important step in terms of agricultural productivity and soil conservation.

Key words: Economic analysis, organomineral, silage yield, foliar fertilizer

GİRİŞ

Son yıllarda dünya genelinde meydana gelen iklim değişiklikleri, tarım alanlarının daralması, üretim maliyetlerinin yükselmesi, sosyo-kültürel değişimler ve kırsaldan kente göç gibi sebeplerle, tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini tehdit etmekte ve dünya nüfusunun gıda ihtiyaçlarını karşılayacak seviyede artmasını zorlaştırmaktadır. Bu sürecin orta ve uzun vadede tüm insanlığı tehdit etmesi kaçınılmazdır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yeterli gıdaya ulaşım, günümüzde dahi ciddi bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Meşe ve Gülümser, 2020). Mısır, yüksek verim potansiyeli, kolay yetiştirilebilirliği, yeşil ot, tane ve silaj yem olarak farklı kullanım alanlarına sahip olması gibi özellikleri ile bu sorunun giderilmesine katkıda bulunacak önemli bir bitkidir ve gün geçtikçe bu önemi artmaktadır (Yıldız vd., 2017). Dünyada ekim alanı açısından buğday ve çeltiğin ardından üçüncü sırada yer alan mısır, üretim miktarı bakımından ise ilk sıradadır. Türkiye’de mısır, buğday ve arpa sonrasında en fazla üretilen tahıl ürünüdür ve toplamda 8.500.000 ton Üretim miktarına ulaşmıştır (TÜİK, 2022). Silajlık mısırın yetiştirilmesi sürecinde daha yüksek kaliteli ve verimli ürünler elde etmek için tüm bitkisel üretimde olduğu gibi bir dizi faktörün önemi büyüktür. İklim, toprak yapısı, rakım, ekim zamanı, ekim sıklığı, sulama, hasat zamanı ve kullanılan çeşit gibi faktörlerin yanı sıra, en kritik faktör gübrelemedir. Gübreler, tarımsal üretimden kaybolan bitki besin maddelerini toprağa yeniden kazandırarak verimliliği artırır. Bu, tarımsal Üretimi artırmakla kalmaz, aynı zamanda gıda kalitesini de iyileştirir. Diğer tarımsal girdilerle karşılaştırıldığında, gübreler tek başına %40’ın üzerinde bir verim artışı sağlayarak dünya gıda güvenliğine, yaşam standardının yükseltilmesine ve açlıkla mücadelede önemli katkı sağlarlar (Eraslan vd., 2010). Mısır Üretiminde yoğun kimyasal gübre kullanımıyla yüksek verim elde etme çabası devam ederken, uzun süreli kullanımı tarım alanlarında tuzlulaşma, besin dengesizliği, ağır metal birikimi gibi sorunlarla karşılaşılabilir. Ayrıca, nitrat birikimi gibi olumsuz durumlar da görülebilir (Gronle vd., 2015). Organik ve organomineral gübreler, bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin elementlerini sağlamanın yanı sıra toprağın yapısal özelliklerini iyileştirme özelliğine sahiptirler. Bu özellikleriyle, kimyasal gübrelerin yerini alabilecekleri belirtilmektedir (Ağırağaç ve Zorer Çelebi, 2022). Ayrıca bitkilerin büyümesi için topraktan alınan besin maddeleri önemlidir, ancak bazı besin elementleri yetersiz veya bağlı olabilir. Bu durumda, yaprak gübreleri önemli bir destek sağlayabilir. Yaprak gübreleri, bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin elementlerini hızlı ve etkili bir şekilde almasını sağlarlar (Nazar vd., 2012). Bunların yanı sıra bitki yetiştiriciliğinde üzerinde durulması gereken önemli konulardan biri de ekonomik analizdir. Tarımsal Üretim işletmeleri, yalnızca bol ve kaliteli ürün elde etmeyi değil, aynı zamanda Üretim sürecinin sonunda kar elde etmeyi de hedeflerler. Bu hedefe ulaşmak için, Üretim süreci ve girdi temini ekonomik açıdan titizlikle değerlendirilmelidir. Bu bağlamda gübre uygulaması, topraklara zarar vermeden tarımsal Üretimdeki verimliliği artırarak sürdürülebilirliği sağlamalı ve ekonomik olmalıdır. Bu bağlamda mısır yetiştiriciliğinde, doğru gübre seçiminin yanı sıra gübre miktarı, gübreleme zamanı ve gübreleme yöntemi gibi faktörlerin ekonomik analizi son derece önemlidir. Özellikle son yıllarda gübre fiyatlarında yaşanan hızlı artışlar ve aşırı kimyasal gübre kullanımının çevre kirliliğine neden olması gibi etkenler, bu konunun daha da önem kazanmasını sağlamıştır. Bu durum, optimum gübre dozu yerine ekonomik optimum dozun farklı uygulama şekillerinin belirlenmesi sonucunu doğurmuştur. Bu yaklaşım, sadece verimliliği artırmakla kalmaz, aynı zamanda çevresel olumsuz etkileri azaltır ve işletmelerin sürdürülebilir karlılığını artırır. Sonuç olarak, tarımsal Üretimde gübreleme stratejilerinin ekonomik açıdan dikkatlice planlanması hem çiftçilerin hem de çevrenin yararına olacaktır (Özkan ve Kuzgun, 1996).

Bu çalışma, geleneksel silajlık mısır yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan kimyasal gübrelerin yanı sıra son dönemlerde popülerlik kazanan organomineral gübrelerin de içerisine alındığı çeşitli kombinasyonların, organik kökenli humik asit, deniz yosunu ve vermikompost yaprak gübreleri ile bir araya getirilerek silajlık mısırın verim, üretim değeri, değişen masraflar, brüt ve net kar değerleri göz önünde bulundurularak ekonomik analizinin yapılmasını amaçlamaktadır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Araştırma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama alanında 2022 ve 2023 yaz sezonunda yürütülmüştür. Çalışmanın gerçekleştirildiği lokasyon için vejetasyon dönemlerine ait uzun yıllar ortalamaları ile 2022 ve 2023 yıllarına ait ortalama sıcaklık, nisbi nem ve toplam yağış miktarları Van Meteoroloji 14. Bölge Müdürlüğü’nden temin edilmiş ve Çizelge 1’de sunulmuştur. Bu bağlamda, uzun yıllar ortalaması ile birinci ve ikinci yıl mısır yetiştirme dönemlerine ait ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 19.5 °C, 20.0 °C ve 20.6 °C olarak belirlenmiştir. Toplam yağış miktarı, uzun yıllar ortalamasında 73.3 mm iken, birinci yıl 58.2 mm ve ikinci yıl 60.9 mm olarak ölçülmüştür. Nisbi nem değerleri ise uzun yıllar ortalamasında %46.1, birinci yıl %43.0 ve ikinci yıl %46.0 olarak kaydedilmiştir. Bu verilere göre, mısır yetiştirme döneminde

uzun yıllar ortalamasına kıyasla sıcaklıkta bir artış, yağış ve nem değerlerinde ise bir azalma yaşandığı görülmektedir.

Çizelge 1. Deneme yerinin 2022,2023 ve uzun yıllar ortalamasına ait yağış, nem ve sıcaklık değerleri*

Aylar	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Nem (%)		
	2022	2023	UYO	2022	2023	UYO	2022	2023	UYO
Mayıs	12.0	13.2	13.5	51.8	42.8	44.5	62.5	60.8	55.4
Haziran	20.5	19.8	19.0	6.3	7.5	16.2	41.2	49.3	46.7
Temmuz	23.2	24.1	22.8	0.1	0.4	7.2	36.3	42.1	42.3
Ağustos	24.3	25.3	23.0	0	10.2	5.4	32.1	31.8	40.3
Ortalama	20	20.6	19.5				43.0	46.0	46.1
Toplam				58.2	60.9	73.3			

*: Van Meteoroloji 14.Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları incelendiğinde toprağın hafif alkali olduğu ve tekstür sınıfının kumlu-tınlı olduğu, organik maddenin az olduğu, kireç içeriği bakımından az kireçli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Deneme alanına ait toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	pH	Kil (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kireç (%)	EC dS m ⁻¹	Tekstür Sınıfı	Toplam N (%)	Yarıyışlı P(ppm)	Organik Madde (%)
0-30	7.89	35	44.05	21	3.61	0.198	Kumlu-Tınlı	0.079	7.20	1.86

Denemede bitki materyali olarak Simpatico (FAO 300) mısır çeşidi kullanılmıştır. Taban gübresi olarak, DAP (% 18N-46P) ve %12 azot (N), %22 fosfor (P), %15 organik madde, %12 kükürtoksit (SO₃), ME (Mikro Elementler) ve %5 humik-fulvik (HF) içeriğine sahip organomineral taban (OMT) gübreleri kullanılmıştır. Üst gübre olarak ise, ÜRE (%46 N) ve %30 azot (N) + %20 organik madde + %5 kükürtoksit (SO₃) ve %5 humik-fulvik (HF) içeriğine sahip OMÜ (Organomineral üst) gübreleri tercih edilmiştir. Yaprak gübresi olarak Deniz yosunu (EXOVA), Humik asit (GO ENERGY) ve Vermikompost (RİVASOL) firmaların belirttiği (Deniz yosunu: 50-60 cc/da, Humik asit: 25-40 g/da ve Vermikompost: 200-250 ml/da) dozlarda kullanılmıştır.

Yöntem

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ekim işleminde mısır ekim mibzeri kullanılmış olup, sıra arası mesafesi 70 cm ve sıra üzeri 12 cm olarak planlanan denemede parsel büyüklüğü 21 m² olarak düzenlenmiştir. Ekim işlemi birinci yıl 10 Mayıs, ikinci yıl 5 Mayıs tarihinde yapılmıştır. Hasat işlemi ise birinci yıl 18 Ağustos, ikinci yıl 10 Ağustos tarihinde bitkiler R3 (süt olum) evresindeyken yapılmıştır. Uygulama planına bakıldığında, granül gübreler standart mısır yetiştiriciliği koşullarına uygun olarak taban ve üst gübre olarak ikiye bölünmüştür. Ekim sırasında toprağa 9 kg da⁻¹ saf fosfor uygulanmıştır. Kullanılan fosfor dozu ekim aşamasında DAP gübresiyle 3.4 kg da⁻¹, OMT gübresiyle ise 4.9 kg da⁻¹ saf azotun ekim döneminde kullanılmasına denk gelmiştir. İkinci uygulama ise bitkiler 8-12 yaprak dönemine geldiğinde gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada kalan azot ihtiyacı ÜRE (13.6 kg da⁻¹) ve OMÜ (12.1 kg da⁻¹) kullanılarak tamamlanmıştır. Deniz yosunu, humik asit ve vermikompost yaprak gübrelerinin ilk uygulaması bitkinin 4-6 yaprak döneminde gerçekleştirilmiş, diğer uygulamalar ise üst gübreleme yapıldıktan sonraki 8-12 yaprak döneminden sonra 15 gün ara ile olmak üzere toplamda 4 kez yaprağa püskürtülerek uygulanmıştır. Çalışmada kontrol grubu olarak standart gübre uygulaması (DAP-ÜRE) baz alınmıştır.

Çizelge 3. Uygulama planı

No	Uygulamalar	
	Ekim öncesi	Ekim sonrası
DAP-ÜRE	3.4 kg/da saf azot ve 9 kg/da saf fosfor (DAP)	13.6 kg/da saf azot (ÜRE)
DAP-OMÜ	3.4 kg/da saf azot ve 9 kg/da saf fosfor (DAP)	13.6 kg/da saf azot (OMÜ)
OMT-OMÜ	4.9 kg/da saf azot ve 9 kg/da saf fosfor (OMT)	12.1 kg/da saf azot (OMÜ)
DAP-ÜRE-DY	3.4 kg/da saf azot ve 9 kg/da saf fosfor (DAP)	13.6 kg/da saf azot (ÜRE) + Deniz yosunu
DAP-ÜRE-HA	3.4 kg/da saf azot ve 9 kg/da saf fosfor (DAP)	13.6 kg/da saf azot (ÜRE) + Humik asit
DAP-ÜRE-VK	3.4 kg/da saf azot ve 9 kg/da saf fosfor (DAP)	13.6 kg/da saf azot (ÜRE) + Vermikompost
DAP-OMÜ-DY	3.4 kg/da saf azot ve 9 kg/da saf fosfor (DAP)	13.6 kg/da saf azot (OMÜ) + Deniz yosunu
DAP-OMÜ-HA	3.4 kg/da saf azot ve 9 kg/da saf fosfor (DAP)	13.6 kg/da saf azot (OMÜ) + Humik asit
DAP-OMÜ-VK	3.4 kg/da saf azot ve 9 kg/da saf fosfor (DAP)	13.6 kg/da saf azot (OMÜ) + Vermikompost
OMT-OMÜ-DY	4.9 kg/da saf azot ve 9 kg/da saf fosfor (OMT)	12.1kg/da saf azot (OMÜ) + Deniz yosunu
OMT-OMÜ-HA	4.9 kg/da saf azot ve 9 kg/da saf fosfor (OMT)	12.1 kg/da saf azot (OMÜ) + Humik asit
OMT-OMÜ-VK	4.9 kg/da saf azot ve 9 kg/da saf fosfor (OMT)	12.1kg/da saf azot (OMÜ) + Vermikompost

Çalışmada yeşil ot verimi hesaplanmasında, parsellerden kenar tesiri çıkarıldıktan sonra iki sıra üç metre olarak belirlenen bir biçim işlemi gerçekleştirilmiştir. Bitkiler toprak yüzeyinden 10 cm yükseklikten biçilmiş ve ardından biçilen materyaller tartılmıştır. Elde edilen veriler, kg da^{-1} 'a çevrilerek kaydedilmiştir (Altınok vd., 2005). Yeşil ot verimleri birleştirilmiş yıl ortalamaları olarak verilmiş olup tartışma ve yorumlarda buna göre yapılmıştır. Elde edilen bulguların istatistik analizleri SPSS 27.0 istatistik paket programı kullanılarak, Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre yapılmıştır. Ayrıca, Duncan çoklu karşılaştırma testi ile gözlemler arasındaki farklılıklar tespit edilmiştir (Düzgüneş vd., 1987).

Ekonomik analiz çalışmasında daha önce yapılan araştırmalardan da faydalanılmıştır (Ayçiçek ve Karakaya, 2022). Bu çalışmada silajlık mısır üretiminde birim alanda Toplam Değişken Masraf (TDM), Toplam Sabit Masraf (TSM) ve Toplam Üretim Maliyeti (TÜM) ile 1 kg silajlık mısır üretim maliyeti hesaplanmıştır. Üretim değeri (ÜD), birim alandan alınan ürün miktarı ile o ürünün birim fiyatının çarpımıyla belirlenmiştir. Çalışmada silajlık mısırdaki ÜD, brüt kar, net kar ve nispi kar değerleri hesaplanmıştır (Semerci, 2021; Durmuş ve Semerci, 2023; Semerci ve Yurt, 2023).

$$\text{Brüt kar} = \text{ÜD} - \text{TDM}$$

$$\text{Net kar} = \text{ÜD} - \text{TM}$$

$$\text{Nispi Kar} = \frac{\text{Üretim Değeri}}{\text{Üretim Maliyeti}}$$

Ekonomik analiz, verim değerlerinde olduğu gibi yine iki deneme yılına ait ortalama yeşil ot verimi üzerinden hesaplanmıştır. Çalışmada tohum, gübre, toprak işleme, gübrelemede kullanılan ekipman, hasat ve nakliye giderleri ile döner sermaye faizi (%5) TDM'yi oluşturan kalemler olarak belirlenmiştir. TSM'yi oluşturan unsurlar ise, tarla kirası, sermaye faizi ve genel idare giderleri (%3) olarak hesaplanmıştır. Genel idare giderleri, işletmenin sevk ve idaresi ile işletmenin bütün üretim faaliyetlerini kapsayan ortak hizmetler için yapılan masraflardan oluşmaktadır. Bu masrafların hesaplanması için değişen masraflar toplamının genellikle %3'ü alınmaktadır (Kıral ve ark., 1999). Değerlendirmeler, çalışma yılındaki gelir ve gider değerleri baz alınarak 1 dekar alan üzerinden yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA**Yeşil ot verimi**

Farklı gübre uygulamalarının silajlık mısır bitkisinde yeşil ot verimi değerleri üzerine etkisine ilişkin iki yıllık varyans analizi sonuçları Çizelge 4'te sunulmuştur. Ayrıca, Duncan çoklu karşılaştırma grupları Çizelge 5 'te görülmektedir. Elde edilen veriler incelendiğinde uygulamaların yeşil ot verimi üzerine etkisi her iki yıl için %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Birleştirilmiş yıl verilerine bakıldığında uygulama, yıl ve uygulama × yıl interaksiyon etkisinin de %1 düzeyinde önemli olduğu kaydedilmiştir.

Silajlık mısır yetiştiriciliğinde, üreticilerin elde edecekleri silaj miktarını belirleyen en temel kriterlerden biri, yeşil ot verimidir. Mısır bitkisi, birim alanda yüksek miktarda yeşil aksam üretimi, silaj yapımına uygun olması, yüksek besleme değeri ve lezzetliliği gibi nedenlerle en önemli silaj bitkilerinden biri olarak öne çıkmaktadır (Açıkgöz vd., 2011). Yeşil ot verimi bitki ağırlığının bir dekadaki toplam bitki sayısı ile çarpılması sonucu elde edilir. Bu verim, bitkilerin agronomik performanslarını karşılaştırmak adına kullanılan temel bir kriterdir. Bitki sayısı, olgunlaşma süreci, bitki cinsi ve türü, yararlanma şekli, biçim, zaman ve yetiştirme teknikleri gibi çeşitli faktörlerin etkileşimi sonucunda belirlenen kantitatif bir karakteri temsil eder. Bu özellik, çevre koşullarına bağlı olarak değişebilen dinamik bir özellik olarak dikkat çeker (İptaş, 2002).

Çizelge 4. Uygulamaların silajlık mısırdaki yeşil ot verimine etkileri ile ilgili varyans analizi sonuçları

Yıllara Göre					
Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması		F Değeri	
		2022	2023	2022	2023
Blok	2	40.194	305.762	0.155	0.309
Uygulama	11	13805.323	23172.812	53.294**	23.419**
Hata	22	259.043	989.475		
Birleştirilmiş yıl					
Blok	2		147.181		0.419
Uygulama	11		26791.343		76.340**
Yıl	1		93888.889		267.529**
Uygulama*Yıl	11		872.010		2.485**
Hata	46		350.949		

*P<0.05 düzeyinde önemlidir, **P<0.01 düzeyinde önemlidir

Birleştirilmiş yıl ortalamasına göre en iyi sonuca 6823.00 kg da⁻¹ olarak OMT-OMÜ-VK uygulamasından ulaşıldığı ve buna en yakın değer de OMT-OMÜ-HA (6819.17 kg da⁻¹) uygulamasından elde edildiği görülmektedir. En düşük değer ise DAP-ÜRE uygulamasından 6610.83 kg da⁻¹ olarak elde edilirken, istatistik olarak aynı grupta yer alan DAP-OMÜ (6662.33 kg da⁻¹) ve OMT-OMÜ (6672.17 kg da⁻¹) uygulamaları buna en yakın değerleri almışlardır. Organomineral gübrenin taban ve üst formunun, kullanılan taban DAP ve üst ÜRE gübresine göre daha iyi performans göstermesi, içeriklerindeki zengin besin elementleri ile birlikte uygulama zamanıyla da ilişkilidir. Bitkiler, sağlıklı bir büyüme ve gelişme için çeşitli besin elementlerine ihtiyaç duyarlar (Jones ve Jacobsen, 2001; Fageria vd., 2009). Organomineral gübreler, içerdikleri organik madde ve humik asit kaynağı sayesinde tarımsal verimliliği artırarak daha kaliteli ve besleyici ürünler elde edilmesini sağlar. Ayrıca leonardit veya humik asit içeriğiyle bilinen bu gübreler, toprağın yapısını düzenleyip ıslah ederek çevreye zarar vermeden mevcut kirlilikleri giderir, yararlı mikroorganizma faaliyetlerini artırır, toprağın pH yapısını düzenler ve nötrale eder (İstanbuluoğlu, 2012). Yeşil ot veriminin artmasında yaprak gübrelerinin etkisini göz ardı etmemek önemlidir. Yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde, yaprak gübresi içeren uygulamaların yaprak gübresi

olmayan uygulamalara kıyasla genellikle %1.4 ile %2.2 arasında daha yüksek yeşil ot verimine sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, yapraktan uygulamaların 15 günde bir düzenli olarak gerçekleştirilmesi ve içerdikleri besin elementleri sayesinde bitki gelişimini desteklemeleriyle açıklanabilir. Yaprak gübrelemenin avantajları göz önüne alındığında, bitki gübrelemesi ile besin elementlerini tedarik etmenin toprak gübrelemeye kıyasla daha etkili, kontrollü ve çevre dostu bir strateji olduğu açıkça anlaşılmaktadır. Ayrıca, yaprak gübreleri ürün kalitesini, verimini ve metabolizmayı geliştirmekte aktif bir rol oynamaktadır (Fernández ve Brown, 2013).

Çizelge 5. Uygulamaların hasıl verim üzerine etkileri ile ilgili ortalama değerler ve oluşan gruplar

Uygulamalar	2022	2023	Birleştirilmiş Yıllar Ortalaması
DAP-ÜRE	6596.00 h	6625.67 f	6610.83 g
DAP-OMÜ	6627.67 g	6697.00 e	6662.33 f
OMT-OMÜ	6639.33 fg	6705.00 e	6672.17 f
DAP-ÜRE-DY	6657.00 ef	6751.00 d	6704.00 e
DAP-ÜRE-HA	6661.00 def	6766.67 cd	6713.83 de
DAP-ÜRE-VK	6677.00 de	6790.33 bc	6733.67 d
DAP-OMÜ-DY	6689.00 d	6778.33 bcd	6733.67 d
DAP-OMÜ-HA	6764.33 bc	6834.00 a	6799.17 bc
DAP-OMÜ-VK	6749.00 c	6810.00 ab	6779.50 c
OMT-OMÜ-DY	6750.67 c	6812.00 ab	6781.33 c
OMT-OMÜ-HA	6790.33 ab	6841.00 a	6819.17 ab
OMT-OMÜ-VK	6798.00 a	6848.00 a	6823.00 a
Ortalama	6699.94 B	6772.17 A	6736.06

OMÜ: Organomineral üst, OMT: Organomineral taban, DY: Deniz yosunu, HA: Humik asit, VK: Vermikompost

Ekonomik analiz

Çalışmada, ekonomik değerlendirme birleştirilmiş yıl ortalama verilerine dayanmaktadır. Toplam masraf hesaplamalarında arazi hazırlığı, tohum maliyeti, gübre giderleri, ekim maliyetleri, çapalama, sulama ve hasat masrafları göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmiştir. Gübreleme harcamaları, kullanılan uygulamalara bağlı olarak değişiklik göstermiş olup, diğer tüm giderler ortak kabul edilmiştir. Tüm gelir-gider hesaplamaları, 1 dekarlık arazi üzerinden yapılmıştır. Uygulamaların silajlık mısır bitkisi üzerine karlılık durumuna ilişkin verileri değerlendirdiğimizde; Gayrisafi Üretim Değeri (₺ da^{-1}) açısından en yüksek değer OMT-OMÜ-VK uygulamasından 11599.10 (₺ da^{-1}) olarak kaydedilirken, buna en yakın değer yine taban ve üst gübre olarak organominerallerin

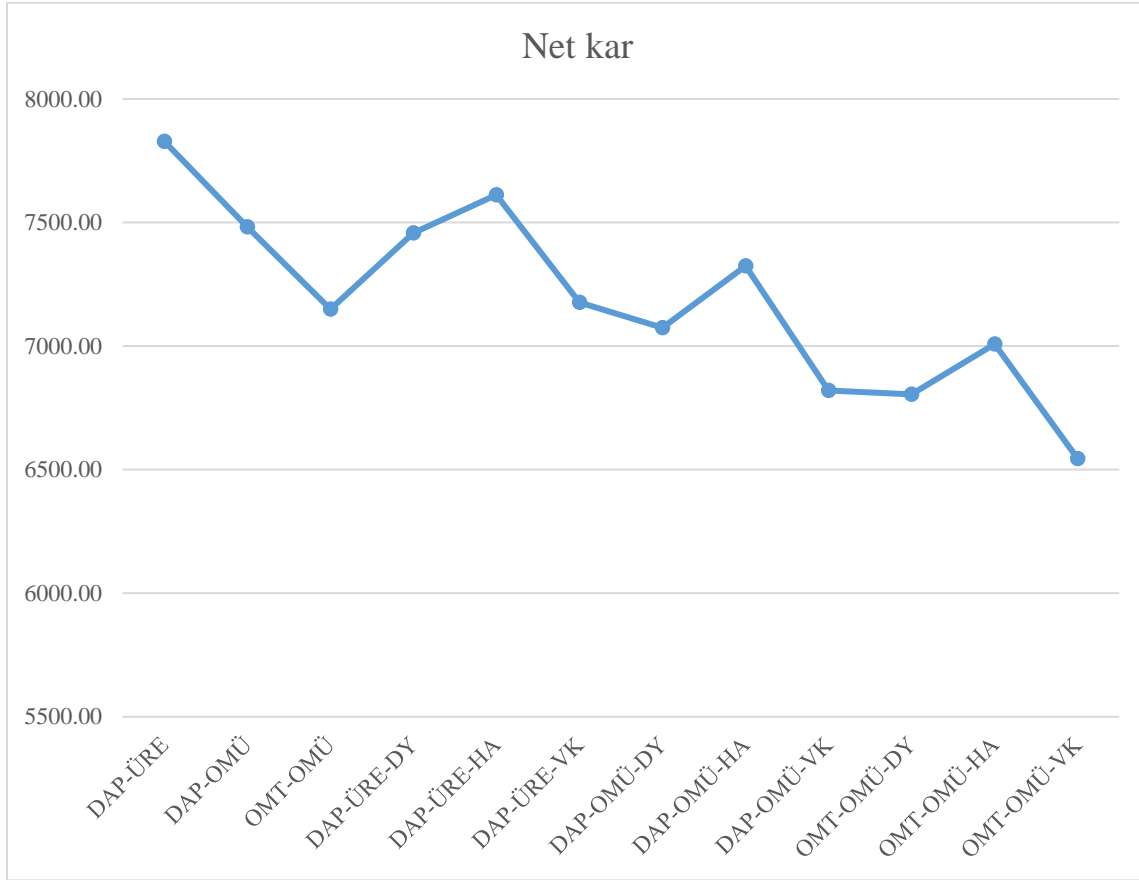
bulunduğu OMT-OMÜ-HA uygulamasından 11592.59 (₺ da⁻¹) olarak sağlanmıştır. En düşük değer ise 11238.11 (₺ da⁻¹) olarak DAP-ÜRE uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 6. İncelenen uygulamaların karlılık durumu

Uygulamalar	Gayrisafi Üretim Değeri (₺ da ⁻¹)	Değişen Masraflar (₺ kg ⁻¹)	Üretim Masrafları Toplamı (₺ da ⁻¹)	Brüt Kâr (₺ da ⁻¹)
DAP-ÜRE	11238.41	2970.45	3409.56	8267.96
DAP-OMÜ	11325.96	3391.45	3843.19	7934.51
OMT-OMÜ	11342.68	3731.45	4193.39	7611.23
DAP-ÜRE-DY	11396.8	3484.95	3939.49	7911.85
DAP-ÜRE-HA	11413.51	3350.45	3800.96	8063.06
DAP-ÜRE-VK	11447.23	3806.45	4270.64	7640.78
DAP-OMÜ-DY	11447.23	3905.95	4373.12	7541.28
DAP-OMÜ-HA	11558.58	3771.45	4234.59	7787.13
DAP-OMÜ-VK	11525.15	4227.45	4704.27	7297.7
OMT-OMÜ-DY	11528.26	4245.95	4723.32	7282.31
OMT-OMÜ-HA	11592.58	4111.45	4584.79	7481.13
OMT-OMÜ-VK	11599.1	4567.45	5054.47	7031.65

Değişen masraflar kalemine bakıldığında gübre faktörünün elde edilen veriler üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Bu bağlamda en yüksek değişen masraflar toplamı 4567.45 (₺ da⁻¹) olarak OMT-OMÜ-VK uygulaması tarafından gösterilirken, en düşük değer ise 2970.45 (₺ da⁻¹) olarak DAP-ÜRE uygulamasından sağlanmıştır. Değişken masraflar, işletmelerin Üretim miktarına bağlı olarak değişen maliyet unsurlarıdır. Bu masraflar, üretim miktarının artmasıyla birlikte artar, azalması durumunda ise düşer. Yani, bu masraflar üretim seviyesine duyarlı olarak değişim gösterirler (Karagölge, 2013). Üretim masrafları toplamına bakıldığında en yüksek değer yine OMT-OMÜ-VK uygulamasından 5054.47 (₺ da⁻¹) olarak kaydedildiği ve en düşük değerinde 3409.56 (₺ da⁻¹) olarak DAP-ÜRE uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Elde edilen brüt kar verilerine bakıldığında en yüksek değer 8267.96 (₺ da⁻¹) olarak DAP-ÜRE uygulamasından sağlandığı ve en düşük değerinde 7031.65 (₺ da⁻¹) olarak OMT-OMÜ-VK uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Silajlık mısırın brüt kârının hesaplandığı çalışmalar içerisinde, Kızıloğlu ve Kızılaslan (2016), Tokat ilinde silajlık mısırın brüt kârını 1711.09 (₺ da⁻¹) olarak bulmuştur. Bayramoğlu ve Ağızan (2018) Konya ilinde yaptığı çalışmada silajlık mısırın brüt kârını 597.98 ₺ da⁻¹ olarak tespit etmişlerdir. Kahramanmaraş İli Pazarcık İlçesi'nde silajlık mısırın ana ürün verimi ortalama 5188.89 kg/da olarak tespit edilmiştir. Buna göre, 1 kg silajlık mısırın maliyeti 0.11 TL, satış fiyatı 0.122 TL, devlet desteği 0.014 TL ve net kârı ise 0.0136 TL olarak hesaplanmıştır (Paksoy ve Ortasöz, 2018). Ayçiçek ve Karakaya (2022) tarafından yapılan çalışmada incelenen işletmelerde ortalama verim miktarı 4468.2 kg da⁻¹ olarak belirlenmiştir. Gayrisafi üretim değeri işletmeler ortalamasında 1546.9₺ olarak hesaplanmıştır. 1 kg silajlık

mısırın üretim maliyeti 0.18₺ olarak belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde ortalama brüt kar; 846.6, net kar ise 720.4 olarak bulunmuştur. 1 kg ürün net kârı; işletmeler ortalamasında 0.16₺ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 1. Uygulamaların silajlık mısır bitkisi üzerine net kar verilerine ait grafik

Uygulamalar sonucu elde edilen net kar grafiğine bakıldığında en yüksek değer DAP-ÜRE uygulamasından 7828.85 ₺ da⁻¹ olarak elde edildiği görülmektedir. Bunu DAP-ÜRE-HA uygulaması 7612.55 ₺ da⁻¹ olarak takip etmiştir. OMT-OMÜ ve DAP-ÜRE-VK uygulamaları gösterdikleri 7149.30 da⁻¹ ve 7176.60 ₺ da⁻¹ değerler ile net kar durumları birbirlerine yakın olmuştur. En düşük değer ise OMT-OMÜ-VK uygulamasından 6544.63 ₺ da⁻¹ olarak kaydedilmiştir. Bunu OMT-OMÜ-DY (6804.93 ₺ da⁻¹) ve DAP-OMÜ-VK (6820.88 ₺ da⁻¹) uygulamaları takip etmiştir.

Tarımsal faaliyetlerde, üreticilerin dikkate aldığı önemli bir kriter, elde edilecek gelirdir. Herhangi bir ürünün üretim değeri (ÜD), üretim miktarı ve fiyatla doğrudan ilişkilidir (Rader vd., 1985; Birinci ve Koray, 2006). Çalışma kapsamında yapılan ekonomik analizde, taban gübresi olarak DAP ve üst gübre olarak ÜRE'nin kullanıldığı uygulamalar silajlık mısır maliyeti daha düşük olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan, taban organomineral (OMT) ve üst organomineralin (OMÜ) yer aldığı uygulamalar ise maliyet açısından daha yüksek çıkmıştır. Ancak DAP-ÜRE'nin bulunduğu uygulamalar verim açısından daha düşük çıkarken OMT-OMÜ ve yaprak gübrelere yer aldığı uygulamaların verim değerleri daha yüksek çıkmıştır. OMT ve OMÜ'nün çıkan yüksek verim değerlerine rağmen maliyetinin de yüksek olmasının temel nedeni, organomineral gübrelere birim maliyetinin yüksek olması ve içeriğinden dolayı kimyasal gübrelere oranla birim alana miktar olarak daha fazla kullanılmalarıdır. Çünkü kimyasal gübrelere, DAP içerisinde %46 fosfor ve ÜRE içerisinde %46 azot barındırırken, OMT %22 fosfor ve OMÜ ise %30 azot içermektedir. Bu nedenle, bir dekara uygulanan 9 kg saf fosfor ve 17 kg saf azot miktarı sağlamak için oransal olarak organomineral gübre daha fazla kullanılmaktadır, bu da maliyeti artırıcı bir unsurdur. Mısır gübrelemesinde genellikle saf madde üzerinden toplamda 15-20 kg da⁻¹ azot ve 8-12 kg da⁻¹ fosfor içeren bir gübreleme uygulanmaktadır (Küçük, 2011; Olgun ve ark., 2012; Okan, 2015; Çağan ve İşikten, 2019; Yılmaz ve ark., 2020). Zorer Çelebi vd. (2010), Van koşullarında yaptıkları bir çalışmada, mısır bitkisine farklı dozlarda azot ve fosfor uygulamış ve en iyi sonuçları 8 kg da⁻¹ saf fosfor ve 20 kg da⁻¹ saf azot dozlarından elde etmişlerdir.

Standart gübreleme olan DAP-ÜRE uygulamasının, içerisinde organomineral üst ve humik asit yaprak gübresinin bulunduğu DAP-OMÜ-HA uygulamasına kıyasla %6.4 gibi bir net kar farkının olması, kullanılacak uygulamanın tercihe bağlı olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda bitki yetiştiriciliği konusunda sadece ekonomik getiriye değil, aynı zamanda çevre ve toprağın sürdürülebilirliğini de göz önünde bulundurmak gerektiği düşünülmektedir. Çünkü kimyasal gübreler maliyet açısından daha ekonomik olabilir, ancak bu tür gübrelerin bir kısmının bitkiler tarafından kullanılmasıyla, geriye kalan kısmının yer altı ve yüzey sularına karışarak insan, bitki ve hayvan sağlığını tehdit ettiği unutulmamalıdır (Kashem ve Singh, 2002). Ayrıca, gübre ihtiyacını karşılamak amacıyla kurulan üretim tesislerinden kaynaklanan atık suların çevresel etkileri göz önüne alındığında, sorunun ciddiyetinin önemli boyutlara ulaştığını daha belirgin bir şekilde ortaya koymaktadır. Bu gübre tesislerinin atık sularındaki nitrat azotu ve amonyum azotu miktarlarının belirlenen yönetmelik sınırlarını aşmasının endişe verici bir durumu temsil ettiği aşikardır (Atılğan vd., 2007). Organomineral gübreler, birim maliyet fiyatları kimyasal gübrelere kıyasla daha yüksek olabilir; ancak organomineral gübreler, toprakların organik madde miktarını artırarak su tutma kapasitesini yükseltme, toprağın pH yapısını düzenleme, mevcut kirlilikleri giderme, toprağın sıkışmasını önleme ve daha iyi havalanma sağlama gibi avantajlar sunarak sürdürülebilirliğe önemli katkılarda bulunabilir (İstanbulluoğlu, 2012).

Yaprak gübrelerinin bulunduğu uygulamaların kendi kontrol gruplarıyla (DAP-OMÜ ile DAP-OMÜ-VK gibi) ortalama %2 ile %8 arasında maliyet farkı bulunmaktadır. Bununla beraber yine uygulamaların kendi gruplarıyla ortalama %1.8 ile %2.2 arasında verim farkı bulunmaktadır. Yaprak gübrelerinin sağladığı avantajlar ve her geçen gün artan besin ihtiyacı göz önünde bulundurulduğunda bu maliyetin çok yüksek olmadığı düşünülmektedir. Ayrıca, doğru zamanda uygulandıklarında ortaya çıkan sonuçlar da olumlu olmaktadır. Yapraktan gübre uygulamasının toprakta yıkanma ile besin kayıplarını önlediği ve bitkide hızlı bir reaksiyona yol açtığı bilinmektedir. Bitki besinleri, yapraklara uygulanması ile birlikte, saatler içinde bitkilerin tüm kısımlarına taşınabilir (Guvenc vd., 1995).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmanın bulgularına göre, geleneksel gübre uygulamalarının düşük maliyetli olduğu görülmekte, ancak elde edilen ürünün miktarı, kalitesi ve sürdürülebilir toprak ve canlı yaşam için organomineral gübrelerin uygulanmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Dünya nüfusunun artış hızına bağlı olarak oluşacak gıda talebine cevap verebilecek maliyet değil, birim alandan maksimum ürün eldesidir. Bu bağlamda organomineral gübreler verim açısından doğru tercihtir. Özellikle organomineral gübrelerin, inorganik gübrelerle kıyaslandığında, toprak yapısının biyolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerini olumlu bir şekilde etkileme yeteneği, bitki sağlığını destekleme özelliği ve sürdürülebilirliği artırma potansiyeli nedeniyle, bitki yetiştiriciliğinde gübre uygulama desenlerinde bulunması gerekmektedir. Ayrıca, ürün kalite analizi temel alınarak fiyatlandırma yapılmaması ve tüm ürünlerin tek bir fiyattan satılmasının, geleneksel gübre uygulamasının karlılığını artırdığı belirlenmiştir. Bununla birlikte piyasada organomineral gübrelere talebin az olmasından kaynaklı olarak Üretim arzıda sınırlıdır. Bu durum organomineral gübre fiyatlarının yüksek olma sonucunu beraberinde getirmektedir. Organomineral gübrelerin üretimde verim artışı sağladığı ve tarımsal üretimin sürdürülebilirliği açısından önemli olduğu üzerine yapılacak çalışma sonuçları bu gübrelere talebi artıracak ve sonuçta gübre arzı artacak ve maliyet azalacaktır. Üretici ve tüketicilerin bilinç düzeylerinin artırılması ve organomineral gübrelere verilen desteklemelerin artırılmasıyla birlikte üretim maliyetlerinin düşürülmesi, sürdürülebilir tarımsal üretim sistemlerinin daha geniş bir şekilde benimsenmesine olanak sağlayacaktır.

Çizelge 7. Maliyet hesabında kullanılan ortak ve değişken değerler

Uygulamalar	DAP-ÜRE	DAP-OMÜ	OMT-OMÜ	DAP-ÜRE-DY	DAP-ÜRE-HA	DAP-ÜRE-VK	DAP-OMÜ-DY	DAP-OMÜ-HA	DAP-OMÜ-VK	OMT-OMÜ-DY	OMT-OMÜ-HA	OMT-OMÜ-VK
Toprak Hazırlığı (₺ da⁻¹)												
1.Sürüm	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
2.Sürüm	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Ekim (₺ da⁻¹)												
Mibzer Kirası	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Tohum	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960
Bakım (₺ da⁻¹)												
Granül Gübre	938	1389	1729	1075	1008	1236	1526	1459	1687	1866	1799	2027
Yaprak Gübresi	0	0	0	137.5	70	298	137.5	70	298	137.5	70	298
Dron Kirası	0	0	0	240	240	240	240	240	240	240	240	240
Çapalama	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sulama	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
Gübre+ Mazot Destek	-125	-155	-155	-125	-125	-125	-155	-155	-155	-155	-155	-155
Hasat Harman (₺ da⁻¹)												
Hasat (Biçme)	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Taşıma	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Döner Sermaye Faizi	87.45	87.45	87.45	87.45	87.45	87.45	87.45	87.45	87.45	87.45	87.45	87.45
A) Değişen Masraflar Toplamı	2970.45	3391.45	3731.45	3484.95	3350.45	3806.45	3905.95	3771.45	4227.45	4245.95	4111.45	4567.45
Tarla Kirası	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
Genel idare gideri (A*%3)	89.11	101.74	111.94	104.55	100.51	114.19	117.18	113.14	126.82	127.38	123.34	137.02
B) Sabit Masraflar Toplamı	439.11	451.74	461.94	454.55	450.51	464.19	467.18	463.14	476.82	477.38	473.34	487.02
C) Üretim Masrafları Toplamı(A+B)	3409.56	3843.19	4193.39	3939.50	3800.96	4270.64	4373.13	4234.59	4704.27	4723.33	4584.79	5054.47
D) Silajlık Mısır Verimi (kg da ⁻¹)	6610.83	6662.33	6672.17	6704	6713.83	6733.67	6733.67	6799.17	6779.5	6781.33	6819.17	6823
E) Silajlık Mısır Satış Fiyatı (₺ kg ⁻¹)	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
F) Üretim Değeri (D*E)	11238.41	11325.96	11342.69	11396.80	11413.51	11447.24	11447.24	11558.59	11525.15	11528.26	11592.59	11599.10
Bir Kg Silajlık Mısır Üretim Maliyeti (ÜM/D)	0.535	0.601	0.652	0.607	0.585	0.653	0.673	0.646	0.717	0.720	0.696	0.764
Brüt Kar (F-A)	8267.96	7934.51	7611.24	7911.85	8063.06	7640.79	7541.29	7787.14	7297.7	7282.31	7481.14	7031.65
Net Kar (F-C)	7828.85	7482.77	7149.3	7457.3	7612.55	7176.6	7074.11	7324	6820.88	6804.93	7007.8	6544.63
Nispi Kar (F/C)	3.296	2.947	2.705	2.893	3.003	2.680	2.618	2.730	2.450	2.441	2.528	2.295

* : Bu araştırma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Zübeyir AĞIRAĞAÇ tarafından Prof. Dr. Şeyda ZORER ÇELEBİ danışmanlığında hazırlanan ve kabul edilen doktora tezinden üretilmiştir.


Teşekkür: Bu çalışma Van YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FDK-2022-10224 No'lu proje ile desteklenmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

YAZAR ORCID NUMARALARI

Zübeyir AĞIRAĞAÇ  <http://orcid.org/0000-0003-1414-1472>

Şeyda ZORER ÇELEBİ  <http://orcid.org/0000-0003-1278-1994>

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E., Turgut, İ., Filya, İ. (2011). *Silaj bitkileri ve yapımı*. Hasad Yayıncılık, İstanbul, Türkiye.
- Ağırağaç, Z., Zorer Çelebi, Ş. (2022). *Organomineral gübrelere tarımsal açıdan önemi*. Tarımsal Perspektif. Iksad, Ankara, Türkiye.
- Altınok, S., Genç, A., Erdoğan, İ. (2005). Farklı ekim şekillerinde yetiştirilen mısır ve soyadan elde edilen silajlarda kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi. 2 Eylül, S. 1011-1016, Antalya, Türkiye.
- Atılğan, A., Coşkan, A., Saltuk, B., Erkan, M. (2007). Antalya yöresindeki seralarda kimyasal ve organik gübre kullanım düzeyleri ve olası çevre etkileri. *Ekoloji*, 15(62), 37-47.
- Ayçiçek, M., Karakaya, E. (2022). Bingöl ili silajlık mısır üretim faaliyetinin mevcut durumu ve ekonomik analizi. *Çanakkale Onsekiz Mart University Journal of Agriculture Faculty*, 10(2), 254-266.
- Bayramoğlu, Z., Ağızan, S. (2018). Farklı sulama sistemlerinin üretim maliyetleri üzerindeki etkileri. Uluslararası Su ve Çevre Kongresi SUÇEV. 22-24 Mart, Bursa, Türkiye.
- Çaçan, E., İşikten, S. (2019). Bingöl ili ekolojik koşullarında bazı silajlık mısır çeşitleri için uygun ekim zamanının belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 39-49.
- Durmuş, E., Semerci, A. (2023). Input usage and cost analysis in table tomato production: Çanakkale Province Turkey Example. *Custos e @gronegocio on line*, 19 (2) 23-49
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. (1987). *Statistical Methods-II*. Ankara University Press, Ankara, Turkey.
- Eraslan, F., İnal, A., Güneş, A., Erdal, İ., Coşkan, A., 2010. Türkiye'de kimyasal gübre üretim ve tüketim durumu, sorunlar, çözüm önerileri ve yenilikler, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11 – 15 Ocak, Ankara.
- Fageria, N. K., Filho, M. P. B., Moreira, A., Guimarães, C. M. (2009). Foliar fertilization of crop plants. *Journal of Plant Nutrition*, 32(6), 1044-1064.
- Fernández, V., Brown, P. H. (2013). From plant surface to plant metabolism: The uncertain fate of foliar-applied nutrients. *Frontiers in Plant Science*, 4, 289. doi:10.3389/fpls.2013.00289
- Güvenç, I., H. Padem, and R. Alan. 1995. Effect of foliar application of different levels of urea on yield and component of Tomatoes. II. Turkey National Horticulture Symposium. Adana, Turkey.
- Gronle, A., Lux, G., Böhm, H., Schmidtke, K., Wild, M., Demmel, M., ... & Heß, J. (2015). Effect of ploughing depth and mechanical soil loading on soil physical properties, weed infestation, yield performance and grain quality in sole and intercrops of pea and oat in organic farming. *Soil and Tillage Research*, 148, 59-73.
- İptaş, S. (2002). Tokat-Kazova koşullarında birinci ürün silajlık mısır yetiştirme olanakları. *Journal of Agricultural Sciences*, 8(4), 267-273. doi:10.1501/Tarimbil_0000000754
- İstanbuluoğlu, S. (2012). Leonardit nedir? <https://www.siamad.com.tr/leonardit-nedir>, (Erişim tarihi: 09.11 2023).
- Jones, L., Ennos, A. R., Turner, S. R. (2001). Cloning and characterization of irregular xylem4 (irx4): A severely lignin-deficient mutant of Arabidopsis. *Plant Journal*, 26(2), 205-216. doi:10.1046/j.1365-313X.2001.01021.x
- Karagölge, C. (2013). *Tarımsal İşletmecilik*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi: Erzurum, Türkiye.

- Karakaya, E., ve Ayçiçek, M. 2022. Bingöl İli Silajlık Mısır Üretim Faaliyetinin Mevcut Durumu ve Ekonomik Analizi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(2), 254-266. <https://doi.org/10.33202/comuagri.1177119>
- Kashem, M. A., Singh, B. R. (2002). The effect of fertilizer additions on the solubility and plant-availability of Cd, Ni and Zn in soil. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 62(3), 287-296. doi:10.1023/A:1021226201136
- Kıral, T., Kasnakoğlu, H., Tatlıdil, F. F., Fidan, H., Gündoğmuş, E., 1999. Tarımsal ürünler için maliyet hesaplama metodolojisi ve veri tabanı rehberi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Kızıloğlu R, Kızılaslan H, 2016. Tokat ili merkez ilçede silajlık mısır üreten işletmelerin destek alımını etkili faktörlerin belirlenmesi, XII. Tarım Ekonomisi Kongresi, 22-27 Mayıs, Isparta, Türkiye.
- Küçük, B. (2011). Bazı silajlık mısır çeşitlerinde morfolojik özelliklerin ve yem verimlerinin belirlenmesi. (Yüksek lisans tezi) Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Meşe, A., Gülümser, E. (2020). Farklı silajlık mısır çeşitlerinin Bilecik ekolojik koşullarında tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Dicle University Journal of the Institute of Natural and Applied Sciences*, 9(2), 89-98.
- Nazar, H., Ereku, O., Koca, Y. O. (2012). Ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi ve kalitesi üzerine farklı yaprak gübresi uygulamalarının etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(2), 5-12.
- Okan, M. (2015). Diyarbakır Bismil koşullarında bazı silajlık mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. (Yüksek lisans tezi) Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl, Türkiye.
- Olgun, M., Kutlu, İ., Ayter, N., Başçıftçi, Z., Kayan, N. (2012). Farklı silajlık mısır genotiplerinin Eskişehir koşullarında adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(1), 93-97.
- Özkan, B., Kuzgun, M. (1996). Ana ve ikinci ürün mısır üretiminde azot gübrelemesinin ekonomik analizi. *Akdeniz University Journal of the Faculty of Agriculture*, 9(1), 152-161.
- Semerci, A. 2021. Tarımsal destekleme uygulamalarının ürün geliri, üretim maliyeti ve brüt kar değeri üzerine etkileri. *International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences*, 5 (18), 169-185.
- Semerci, A., Yurt, İ. (2023). Cost and gross profit analysis in oily Sunflower (*Helianthus Annuus*, L.) production: the case of Canakkale province, Turkey. *Custos e @gronegocio on line*, 19 (3), 2-39
- Paksoy, M., Ortasöz, N. (2018). Kahramanmaraş ili Pazarcık ilçesinde mısır üretim faaliyetinin ekonomik analizi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21, 95-101.
- TÜİK, (2022). Bitkisel üretim istatistikleri. <https://data.tuik.gov.tr/>, (Erişim tarihi 05.12. 2023).
- Yıldız, H., İlker, E., Yıldırım, A. (2017). Bazı silajlık mısır (*Zea mays*) çeşit ve çeşit adaylarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(2), 81-89.
- Yılmaz, N., Akman, O., Aşçı, Ö. Ö. (2020). Bazı silajlık mısır çeşitlerinde (*Zea mays* L.) verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 9(2), 271-278. doi:10.29278/AZD.684510
- Zorer Çelebi, Ş., Korhan, A., Çelebi, R., Esen Çelen, A. (2010). 'TTM-815' Mısır (*Zea mays* L.) çeşidinde azotlu gübre form ve dozlarının silaj verimine etkisi'. *Journal of Agriculture Faculty of Ege University*, 47(1), 61-69.