

Mısır Bitkisinde Farklı Dozlarda Sıvı ve Katı Kimyasal Gübre Formlarının Tarımsal Özelliklere ve Silaj Kalitesi Üzerine Etkisi

Fatma AKBAY^{1a} Muhammed Erhan ÖZER^{1b} Adem EROL^{1c} Ömer Süha USLU^{1d}

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, TÜRKİYE

^a<https://orcid.org/0000-0002-0156-9974>, ^b<https://orcid.org/0000-0002-7639-3715>

^c<https://orcid.org/0000-0002-3381-8402>, ^d<https://orcid.org/0000-0003-0858-0305>

*Sorumlu yazar: ftm.akbay01@gmail.com

ÖZET

Çalışma silajlık mısır bitkisine farklı dozlardaki sıvı ve katı kimyasal gübre formlarının verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma, 2020 tarihinde Adana Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü araştırma alanında, Tesadüf Bloklar Deneme Desenine göre üç tekerrürlü yürütülmüştür. Çalışmada “Albayrak” mısır çeşidi kullanılmıştır. Kontrol ile birlikte 3-24-12 kompoze gübre, 15-15-15 kompoze gübre, DAP gübresi ve bunların katı-sıvı formdaki dozları kullanılmıştır. Araştırmada tepe püskülü çıkarma gün süreleri 60.33-65.00 gün, bitki boyu 240.33-288.33 cm, bitki başına düşen yaprak sayısı 14.33-17.00 adet bitki⁻¹, yaprak oranı %16.00-17.99, koçan oranı %35.45-44.47, sap çapı 18.51-27.80 mm, koçan sayısı 1.00-2.00 adet, yeşil ot verimi 4823.80-8740.95 kg da⁻¹ ve kuru ot verimini 1328.03-2343.83 kg da⁻¹ arasında değiştiği tespit edilmiştir. Silajların ham protein oranı %6.68-8.99, NDF oranları %36.82-43.33, ADF oranları %22.14-25.96, pH değerleri 3.73-4.01 ve flieg puanları 81.41-94.75 arasında değiştiği saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, Adana koşullarında silajlık mısır yetiştiriciliğinde silaj verimi, verim öğeleri ve ham protein değerine olumlu etkisi bakımından ekim ile birlikte 15-15-15 sıvı gübre polifosfat gübre formundan 5 kg da⁻¹, üst gübre olarak ise 17 kg da⁻¹ sıvı UAN gübre (%32 N) uygulamasının birlikte kullanılması önerilebilir.

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 19.11.2021

Kabul: 14.03.2022

Anahtar kelimeler:

ADF, Flieg Puanı, NDF, Sıvı gübre, *Zea Mays* L.

The Effect of Different Doses of Liquid and Solid Chemical Fertilizer Forms on Agricultural Properties and Silage Quality in Corn Plant

ABSTRACT

This study was to determine the effects of different doses of liquid and solid chemical fertilizer forms on the yield and quality characteristics of the silage corn plant. The research was carried out in Randomized Complete Block Design with three replications in the research area of Adana Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute in 2020. “Albayrak” corn variety was used in the study. Together with the control, 3-24-12 compound fertilizer, 15-15-15 compound fertilizer, DAP fertilizer and their doses in solid-liquid form were used. In the study, tassel removal days are 60.33-65.00 days, plant height is 240.33-288.33 cm, the number of leaves per plant is 14.33-17.00 pieces plant⁻¹, leaf ratio is 16.00-17.99 %, cob ratio 35.45-44.47 %, stem diameter 18.51-27.80 mm, number of cobs 1.00-2.00, green herbage yield 4823.80-8740.95 kg da⁻¹ and It was determined that the hay yield varied between 1328.03-2343.83 kg da⁻¹. It was found that the ranged of crude protein ratio of silages is 6.68-8.99%, NDF ratio 36.82-43.33%, ADF ratio 22.14-25.96%, pH values 3.73-4.01 and flieg scores 81.41-94.75. According to the results of the research, 5 kg da⁻¹ 15-15-15 liquid fertilizer polyphosphate and 17 kg da⁻¹ liquid UAN fertilizer (32% N) application can be recommended in terms of its positive effect on silage yield, yield elements and crude protein value in silage corn cultivation in Adana conditions.

ARTICLE INFO

Research article

Received: 19.11.2021

Accepted: 14.03.2022

Keywords:

ADF, Flieg score, Liquid fertilizers, NDF, *Zea mays* L.

To Cite: Akbay F, Özer ME, EROL A, Uslu ÖS 2022. Mısır Bitkisinde Farklı Dozlarda Sıvı ve Katı Kimyasal Gübre Formlarının Tarımsal Özelliklere ve Silaj Kalitesi Üzerine Etkisi. MJAVL Sciences. 12 (1) 21-30

GİRİŞ

Dünya’da buğdaygiller familyası arasında buğday ve çeltikten sonra üretim alanı bakımından en fazla yetiştirilen (C4 bitkisi) mısır bitkisi (Vartanlı 2006). Geniş bir üretime sahip olan mısır bitkisi kullanım amacı bakımından endüstri bitkilerin çoğunu geride bırakmış durumdadır. İnsan beslenmesi, yeşil-kuru ot olarak veya silaj yapımı sonrasında hayvan beslenmesinde, nişasta ya da nişasta bazlı ürünlerde ve yağ üretiminde değerlendirilmesiyle birlikte birçok ürüne hammadde kaynağı olmaktadır (Öktem ve Toprak 2013). Mısır silajı tüm hayvanların beslenmesinde rahatça kullanılabilmesi, birim alandan yüksek yeşil ot verimi elde edilmesi, beslenme değeri ve lezzetliliğinin yüksek olması nedeniyle Dünya’da hem kesif hem de kaba yem ihtiyacını karşılanması hususunda en çok tercih edilen ürün olmaktadır (Açıkgöz 2001).

Yüksek verime sahip olan ve buğdaygiller familyası içerisinde yer alan mısır bitkisinin gübrelere tepkisini belirlemek verim ve kalite bakımından önem arz etmektedir. Gübre bitkilerinin her gelişme döneminde etkili olmakla birlikte zamanında ve uygun form ve miktarlarda verilen gübreler ile birim alandan alınan ürün miktarı ve yemin kalitesi artmaktadır. Bu nedenle gübrenin formu ve dozunun doğru olarak belirlenmesi gerekmektedir (Çelebi ve ark., 2010). Günümüze kadar yapılmış çoğu çalışmada azotlu gübreler, bitki sıklığı ve hasat dönemleriyle verim ve kalite üzerine etkisi incelenip, tarımsal karaktere olan etkisi ortaya konulmuştur (Çelebi ve ark., 2010; Koç ve Çalışkan 2016; Sarıyerli ve Soylu 2016; Akdeniz ve Özarslan 2018). Fakat gübrelerin katı ve sıvı formlarının karşılaştırılması ile ilgili çok az literatür bulgusuna ulaşılmıştır. Dünya’da kullanım sırasına göre ilk sırayı katı gübreler alsa da, tarımı ileri ülkelerde örneğin ABD’de yaklaşık % 40 oranında sıvı gübre kullanılmaktadır. Hem ABD hem de birçok Avrupa ülkesinde üretim maliyetindeki düşüklükten dolayı sıvı gübrelerin kullanımı gittikçe artmaktadır. Türkiye’de ise sıvı gübre kavramı çok yeni duyulmaya başlanmış olup, araştırma ve deneyim henüz istenilen seviyede değildir (Eraslan ve ark. 2010).

Bu nedenle bu araştırma, Adana ilinde, silajlık mısır bitkisinde sıvı ve katı formdaki taban ve üst gübrelerin farklı dozlarının mısır silajında verim, verim öğeleri ve kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, Adana Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nün Doğanekent lokasyonundaki deneme alanlarında 2020 yılı yazlık yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Deneme alanı toprakları; hafif alkali pH’ da, tuzsuz, killi-tınlı ve çok kireçli yapıdadır. Organik madde orta seviyededir. Demir (5.70 mg kg⁻¹), bakır (1.12 mg kg⁻¹), mangan (4.70 mg kg⁻¹) ve potasyum (84.06 kg da⁻¹) açısından yeterli, fosfor (5.12 kg da⁻¹) ve çinko (0.17 mg kg⁻¹) bakımından ise düşük içeriklidir.

Denemenin yürütüldüğü Adana ili 2020 yılına ait sıcaklık, nispi nem ve yağış miktarları Çizelge 1’de verilmiştir. Toplam düşen yağış miktarı 131.90 mm ve ortalama nispi nem %81.69 oranında gerçekleşmiştir. En yüksek sıcaklık Temmuz ayında ortalama 28.29 °C ve en düşük sıcaklık Nisan ayında ortalama 17.15 °C olarak gerçekleşmiştir. Deneme alanının uzun yıllara göre daha sıcak, nispi nem değerinin daha yüksek ve toplam düşen yağış miktarının daha fazla olduğu görülmektedir.

Çizelge 1. Adana Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İklim Verileri

Aylar	Gün Sayısı	Hava Sıcaklığı (°C)		Nispi Nem (%)		Yağış (mm)	
		2020	Uzun Yıllar	2020	Uzun Yıllar	2020	Uzun Yıllar
Nisan	8	17.15	17.3	85.8	67.8	49.0	48.2
Mayıs	31	22.32	21.3	73.5	68.2	80.6	43.1
Haziran	30	24.12	25.6	81.8	66.7	2.30	22.0
Temmuz	26	28.29	28.2	85.6	69.7	0.0	10.2
Toplam Ortalama	95	22.97	23.1	81.7	68.1	131.9	123.5

Araştırmada materyal olarak Albayrak mısır çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada kontrol, 13-24-12 kompoze gübre, 15-15-15 kompoze gübre ve DAP (18-46-0) gübresi kullanılmıştır. Çizelge 2’de ekimle birlikte atılacak miktar (kg da⁻¹) ve ekimden 37. gün sonra yaklaşık olarak bitkiler 30-40 cm bitki boyuna ulaştığı dönemde üst gübre olarak N-P₂O₅-K₂O (kg da⁻¹) atılacak miktar (kg da⁻¹) ayrıntılı bir şekilde gösterilmiştir. Taban gübrelemesinde 5 kg P₂O₅ da⁻¹ düşecek şekilde gübre miktarları ayarlanmıştır. Üst gübre olarak kullanılan UAN-32 gübresi %32 azot oranına sahip sıvı formda bir gübredir. Nitrat, amonyak ve üre formlarının kombinasyonu ile oluşmuştur. Bu nedenle bitkide yanma ve kuruma oluşturmadan hızlı ve etkili bir gübreleme sağlamaktadır. Yapraktan veya damla sulama ile uygulanmaktadır (Anonim

2021). UAN uygulamalarında ise birim alana düşecek azot miktarı; her çalışma konusuna taban gübrelenmesiyle birlikte totalde 22 kg N da⁻¹ düşecek şekilde hesaplanmıştır.

Çizelge 2. Gübre formları ve uygulama miktarları

Konular ve Gübreler	Ekimle (kg da ⁻¹)	37.gün (kg N da ⁻¹)
Negatif Kontrol (Sıfır Gübre)	0	0
13-24-12 Kompoze Gübre Denemesi		
1)13-24-12 %10 SO ₃ , %1 Fe ve %1 Zn	2.7N-5P ₂ O ₅ -2.5K ₂ O	19.3 N (katı Üre)
2)13-24-12 %10 SO ₃ , %1 Fe ve %1 Zn	2.7N-5P ₂ O ₅ -2.5K ₂ O	19.3 N (SıvıUAN)
3) Sıvı gübre	2.7N-5P ₂ O ₅ -2.5K ₂ O	19.3 N (SıvıUAN)
4) Sıvı gübre polifosfat	2.7N-5P ₂ O ₅ -2.5K ₂ O	19.3 N (SıvıUAN)
15-15-15 Kompoze Gübre Denemesi		
5)15-15-15	5N-5P ₂ O ₅ -5K ₂ O	17 N (katı Üre)
6)15-15-15	5N-5P ₂ O ₅ -5K ₂ O	17 N (Sıvı UAN)
7) Sıvı gübre	5N-5P ₂ O ₅ -5K ₂ O	17 N (Sıvı UAN)
8) Sıvı gübre polifosfat	5N-5P ₂ O ₅ -5K ₂ O	17 N (Sıvı UAN)
DAP Gübresi Denemesi		
9) DAP	1.9N-5P ₂ O ₅	20.1 N (katı Üre)
10) DAP	1.9N-5P ₂ O ₅	20.1 N (Sıvı UAN)
11) Sıvı gübre	1.9N-5P ₂ O ₅	20.1 N (Sıvı UAN)
12) Sıvı gübre polifosfat	1.9N-5P ₂ O ₅	20.1 N (Sıvı UAN)

Çalışmada ana ürün koşullarında yürütülmek üzere tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekimler her parsel 4'er sıra olmak üzere, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 18 cm, parsellerin boyutları ise 2.8 X 5 = 14 m² olacak ve her sırada bulunması gerekli bitki sayısı 28 adet olarak planlanmıştır. Uygulamaların birbirine karışmasını önlemek amacıyla parseller arasında 1.4 m ve bloklar arasında 3 m mesafe bırakılmıştır. Araştırma alanında Mart ayı başlarında derin sürüm yapılmış olup, daha sonra ekimde sıra arası 70 cm ve iş genişliği 2.8 m olan 4 sıralı katı ve sıvı gübre uygulayabilen hassas pnömatik ekim makinesi kullanılarak 23.04.2020 tarihinde ekim yapılmıştır. Deneme yeri toprağının elverişli fosfor ve azot miktarlarına göre mısır bitkisine toplam olarak 5 kg P₂O₅ da⁻¹ fosfor, 22 kg N da⁻¹ azot ve 0, 2,5 ve 5 kg K₂O da⁻¹ dozlarında potasyum uygulanmıştır. Denemelerde azot, fosfor ve potasyum kaynağı olarak Türkiye'de mısır tarımında yaygın olarak kullanılmaları nedeniyle kimyasal katı gübre olarak 13.24.12+10 SO₃+1 Fe+1 Zn, 15.15.15 kompoze ve DAP gübreleri kullanılmıştır. Sıvı gübre olarak da söz konusu katı gübreler ile aynı besin elementlerini ve 2 farklı fosfor kaynağı (ortofosfat ve polifosfat) içerecek şekilde kullanılmıştır. Yetiştirme döneminde bitkinin ihtiyaç duyduğu su miktarı; damla sulama şeklinde verilmiştir. Deneme alanında görülen yabancı otlarla mücadele el çapası ile kontrol altına alınmıştır.

Sonuçlarının sağlıklı biçimde elde edilebilmesi için parsellerin en dıştaki birer sırası ve parsel başlarından 0,5'er m si kenar tesiri olarak çıkarıldıktan sonra ortadaki 2 sıra 1.4 m x 4 m = 5.62'lik alanda ölçümler gerçekleştirilmiştir. Yeşil ot verimi gözlemleri için orta 2 sıra hasat edilmiştir. Her parselden yaklaşık olarak 500 gr bitki örneği 70°C'de 48 saat bekletilip tartıldıktan sonra kuru madde oranları belirlenmiştir (Bulgurlu ve Ergül 1978). Kuru ot verimi ise kuru madde oranı ve yeşil ot veriminin çarpılmasıyla elde edilmiştir. Ayrıca, tepe püskülü çıkarma süresi, bitki boyu, yaprak oranı, sap oranı, koçan oranı, sap çapı, bitkideki koçan sayısı özellikleri incelenmiştir (Anonim 2018). Yaklaşık olarak 500 gr yeşil ot örnekleri özel silaj plastik torbalara konularak vakum makinasıyla içerisindeki hava %99.9 oranında alınıp ağzı otomatik olarak yapılandırılmıştır. Silaj örnekleri 60 gün süre sonunda açılmıştır. Örneklerin ham protein, NDF ve ADF oranları C-0904FE-Hay and Fresh Forage kalibrasyonu kullanılarak The Foss XDS NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) analiz cihazıyla saptanmıştır. pH metrede her silaj kabının pH'sı belirlenmiştir. Fleig Puanı = 220+ (2 x % Kuru madde - 15) - 40 x pH eşitliği ile hesaplanmıştır (Kılıç 1984).

İstatistik analiz

Araştırma sonucunda tarla denemeleri ve laboratuvar analizlerinden elde edilen verilere JMP7 istatistik paket programı kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizi uygulanmıştır ve analiz sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli çıkan ortalamalar arası farklılıkların karşılaştırılmasında LSD çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Farklı dozlardaki sıvı ve katı kimyasal gübre formlarının silajlık mısırdaki tepe püskülü çıkarma süresi, bitki boyu, yaprak sayısı, koçan oranı ve sap oranı değerleri arasında oluşan farklılık istatistiki açıdan önemli iken ($P < 0.01$; $P < 0.05$), yaprak oranı değerleri arasında oluşan farklılığın istatistiki açıdan önemsiz olduğu Çizelge 3'de görülmektedir.

Gübre formları ve dozlarına göre tepe püskülü çıkarma süresinin 60.33-65.00 gün arasında değiştiği, en kısa tepe püskül çıkarma gün süresinin kontrol grubundan (60.33 gün) elde edildiği Çizelge 3'de görülmektedir. Yine aynı çizelgeden tepe püskülü çıkarma süresine en geç 65.00 gün ile 8 nolu gübre uygulaması olurken, bunu 64.67 gün ile 12 nolu gübre uygulaması ve 64.33 gün ile 4 nolu gübre uygulamasının izlediği görülmektedir. Kontrol grubunda herhangi bir besin elementi olmaması bitkinin erken gelişmesine neden olmuş ve diğer gübre ve doz uygulamalarına kıyasla en kısa tepe püskülü çıkarma gün süresine ulaşıldığı tespit edilmiştir. Gürel (2007), Kastamonu ekolojik koşullarında 17 farklı silajlık mısırın verim ve kalite özelliklerini inceledikleri çalışmada tepe püskülü çıkarma süresinin 64-73 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Uyanık (2019), mısır (*Zea mays* L.) yetiştiriciliğinde farklı bir ticari mikrobiyal gübre olan BM-Coton-Plus ile NPK kompoze gübresi uygulamanın sonucunda tepe püskülü çıkarma süresinin 77-82 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların çalışmalarında mısır bitkisinin tepe püskülü çıkarma gün süreleri daha uzun olduğu görülmektedir. Çalışmalar arasında oluşan bu farklılık; araştırmanın gerçekleştirildiği bölgenin iklim ve toprak özelliği, uygulanan kültürel işlemler ve kullanılan çeşit farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmada mısır bitki boyları 240.33-288.33 cm arasında değiştiği, en düşük bitki boyu kontrol grubundan elde edildiği, en yüksek bitki boyunun ise 5 nolu (ekimle birlikte 15-15-15 gübre formundan 5 kg da⁻¹ ile üst gübre olarak katı üre gübre formundan 17 kg da⁻¹) gübre uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Araştırmada mısır bitkilerinin azotlu gübre uygulamalarına olumlu tepkiler verdiği ve hiç gübre uygulanmamış parsellere göre bitki boylarının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bulgularımız Kuşaksız ve Yener (2003), Çelebi ve ark. (2010), Bhatt (2012), Safdarian ve ark. (2014) ve Çarpıcı ve ark. (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda ile benzerlik göstermektedir. Bunun yanı sıra Keskin ve ark. (2005), P-3335, P-3394, Arifiye ve Frassinio mısır çeşitleri üzerine 0, 8, 16 ve 24 kg da⁻¹ azot dozlarının agronomik özellikleri üzerine etkileri inceledikleri çalışmada bitki boyu 223.8-261.9 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Uyanık (2019) mısır (*Zea mays* L.) yetiştiriciliğinde farklı bir ticari mikrobiyal gübre olan BM-Coton-Plus ile NPK kompoze gübresi uygulanmada bitki boyunun 261.8-292.9 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların bitki boyu verileriyle kısmen uyumludur.

Araştırmada yaprak sayıları arasında oluşan farklılığın önemli olduğu, en yüksek yaprak sayısının 5 nolu gübre uygulamasında 17.00 adet olarak elde edildiği, bu değeri istatistiki olarak fark olmayan 9 nolu gübre uygulamasının (16.67 adet) izlediği, en düşük yaprak sayısının ise kontrol grubunda 14.33 adet olarak elde edildiği saptanmıştır. En yüksek bitki boyuna sahip olan uygulama dozunda en fazla yaprak sayısı de elde edilmiştir. Nitekim bitki boyu ile yaprak sayısı arasında doğrusal bir ilişki olduğu bildirilmektedir (Tan 2010). Saruhan ve Şireli (2005) ve Safdarian ve ark. (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda mısır bitkisinde azot dozlarına bağlı olarak yaprak sayısının arttığı bildirilmişlerdir. Çalışmada gübre uygulanan parsellerden kontrole kıyasla daha fazla sayıda yaprak elde edildiği ve 5 nolu gübre (ekimle birlikte 15-15-15 gübre formundan 5 kg da⁻¹ ile üst gübre olarak katı üre gübre formundan 17 kg da⁻¹) uygulamasının ön plana çıktığı görülmektedir. Bu bağlamda bulgularımız araştırmacıların bildirişiyle uyumludur. Bitki üzerindeki yaprak sayısını Bulut ve ark. (2008) 11.3-11.8 adet; Güneş ve Öner (2019) 11.67-13.63 adet ve Uçar (2019) 15.90-16.47 adet arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bulgularımız Uçar (2019)'un tespit ettiği değerlerle uyumlu iken, diğer araştırmacılar tarafından belirtilen değerlerden yüksek çıkmıştır. Yaprak sayıları bölgenin yetiştiği iklim ve toprak özelliklerinin yanı sıra gübre uygulamaları ve sulama koşullarından önemli derecede etkilenmektedir. Bulgular arasında oluşan farklılık bu nedenlere bağlı olarak açıklanabilmektedir.

Çalışmada yaprak oranı %16.00-17.99 arasında değiştiği ve ortalama yaprak oranının %16.94 olarak kaydedildiği görülmektedir. Uygulanan gübre formları ve dozlarına göre yaprak oranları arasında istatistiki olarak bir farklılık oluşmadığı saptanmıştır. Fakat Karagöz ve ark. (2019), Kayseri şartlarında farklı azotlu gübre tipleri ve dozlarının silajlık mısırdaki etkilerini inceledikleri çalışmada yaprak oranının %19.01-22.73 arasında değiştiğini, en fazla yaprak sayısına azotlu gübre çeşidi olarak üre ve azot dozu olarak 7 ve 22,5 dozlarında ulaştıklarını bildirmişlerdir. Uçar (2019), Kayseri ili Yıldırım Beyazıt yerleşkesi koşullarında Dekalb DKC7211 silajlık mısır çeşidi ile farklı gübre kaynakları (amonyum sülfat, disinyandiamid, 3,4-dimetil pirazol fosfat, ve 3,5 dimetilpirazolyum gliseroborat nitrifikasyon) kullandıkları çalışmada yaprak oranını %23.26-24.03 arasında değiştiğini ve istatistiki olarak yaprak oranlarının etkilendiğini bildirmiştir. Çalışmalar arasında oluşan farklılık gübre çeşidi ve doz farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Farklı gübre formları ve dozlarına göre koçan oranının %35.45-44.47 arasında değiştiği, en düşük koçan oranı kontrol grubundan elde edildiği, diğer uygulamalar aynı grupta yer alarak koçan oranını arttırdığı saptanmıştır. Koçan oranı veya verimi silajlık mısırdaki önemli bir parametredir. Nitekim silajlık mısırdaki yeşil aksam veriminin %50'si ve besleme

değerinin %70'i koçanlardan elde edilmektedir (Avcıoğlu ve ark. 2009). Çalışmada sap oranının %38.95-46.55 arasında değiştiği ve ortalama sap oranı %40.94 olarak elde edildiği Çizelge 3'te görülmektedir. Aynı çizelgeden en yüksek sap oranı kontrol grubundan elde edilirken, en düşük sap oranının 12 nolu gübre uygulamasında saptanmıştır. Araştırmada gübre uygulamalarıyla birlikte sap oranında azalmalar olduğu gözlenmektedir. Çelebi ve ark. (2010), çalışmamıza benzer şekilde artan azot dozlarına bağlı olarak sap oranının azaldığını ve koçan oranının arttığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Karagöz ve ark. (2019), Kayseri şartlarında farklı azotlu gübre tipleri ve dozlarının silajlık mısırdaki ot verimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada sap oranının %35.01-43.85 arasında değiştiğini, sap oranı gübre çeşitlerinin istatistiki olarak etkilemediğini, buna karşılık azot dozlarının istatistiki olarak önemli derecede etkilediğini, artan azot dozlarıyla sap oranının azaldığını ve koçan oranının arttığını bildirmişlerdir. Buna karşılık Uçar (2019), Kayseri şartlarında farklı azotlu gübre tiplerinin silajlık mısırdaki verim ve kalite özelliklerini inceledikleri çalışmada sap oranının %37.87-40.17 arasında değiştiğini ve sap oranının azot gübre formlarından etkilenmediğini bildirmiştir.

Çizelge 3. Farklı dozlardaki sıvı ve katı kimyasal gübre formlarının silajlık mısır bitkisine ait tepe püskülü çıkarma süresi, bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak oranı, koçan oranı, sap oranı değerleri

	Tepe Püskülü Çıkarma Süresi (Gün)	Bitki Boy (cm)	Yaprak Sayısı (adet)	Yaprak Oranı (%)	Koçan Oranı (%)	Sap Oranı (%)
Kontrol	60.33 f ¹	240.33 d	14.33 f	17.99	35.45 b	46.55 a
1	63.67 cde	283.33 ab	16.33 abc	16.38	41.45 a	42.17 b
2	63.00 e	275.00 abc	16.00 abcd	17.38	40.79 a	41.83 b
3	64.00 bcd	271.00 abc	15.33 cdef	17.49	41.20 a	41.31 b
4	64.33 abc	278.33 ab	16.00 abcd	17.03	42.41 a	40.60 bc
5	63.33 de	288.33 a	17.00 a	16.48	42.92 a	40.58 bc
6	63.33 de	261.67 bcd	15.67 bcde	15.86	44.12 a	40.56 bc
7	63.67 cde	275.00 abc	15.00 def	16.91	42.91 a	40.50 bc
8	65.00 a	266.67 abc	15.33 cdef	16.84	42.66 a	40.18 bc
9	63.33 de	273.33 abc	16.67 ab	17.10	42.82 a	40.08 bc
10	63.33 de	254.67 cd	14.67 ef	18.58	43.17 a	40.02 bc
11	63.67 cde	283.33 ab	14.67 ef	16.00	44.47 a	39.53 bc
12	64.67 ab	278.67 ab	16.33 abc	16.12	43.30 a	38.25 c
Ort.	63.52	271.52	15.64	16.94	42.13	40.94
LSD	0.95**	22.74*	1.15**	öd ²	2.92*	2.92*
CV	1.89	4.97	4.36	11.26	5.53	4.22

1) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar arasında LSD testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık yoktur. 2) öd: önemli değil

Farklı dozlardaki sıvı ve katı kimyasal gübre formlarının silajlık mısırdaki sap çapı, koçan sayısı, koçan yüksekliği, yeşil ot verimi ve kuru ot verimleri arasında oluşan farklılığın istatistiki açıdan önemli olduğu ($P < 0.01$; $P < 0.05$), fakat kuru madde oranları arasında oluşan farklılığın istatistiki açıdan önemsiz olduğu Çizelge 4'de görülmektedir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre sap çapının 18.51-27.80 mm arasında değiştiği, en yüksek sap çapı değeri 27.80 mm ile 3 nolu gübre uygulanan parsellerden elde edildiği, bu değeri istatistiki olarak aynı grupta yer alan 4 (23.66 mm) ve 7 nolu (23.72 mm) gübre uygulamalarının izlediği görülmektedir. Çalışmada en düşük sap çapı değeri 18.51 mm ile kontrol grubunda saptanmıştır. Daha önceki çalışmalarda sap çapını; Yozgatlı (2017), Yozgat şartlarında 17.21-23.23 cm; Güneş ve Öner (2019), Ordu ekolojik koşullarda 23.44-27.84 mm ve Özasan (2019), Manisa şartlarında 2.4-2.7 cm arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Bulgularımız araştırmacılar tarafından saptanan değerlerle kısmen uyumludur.

Silajlık mısır bitkisine silaj kalitesi ve beslenme verimi koçan sayısına bağlı olduğu bilinmektedir. Bu bağlama hasat zamanı bitkinin yüksek sayıda koçan bağlamış olması istenilmektedir. Çalışmada koçan sayısının 1.00-2.00 adet arasında değiştiği, uygulamalar arasında en yüksek koçan sayısının 1, 4, 5, 8 11 ve 12 nolu gübre uygulamalarından elde edildiği, en düşük koçan sayısının ise kontrol, 2 ve 7 nolu gübre uygulamasında elde edildiği saptanmıştır. Özasan (2019), Manisa sahil ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada farklı mısır çeşidi (C-955, TK-6063 ve Kolosseus) farklı azot dozlarının (0, 4, 8, 12, 16, 20 ve 24 kg N da⁻¹) etkisini incelediği çalışmada koçan sayısının 1-1.3 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların bulgularıyla uyumludur.

Çalışmada koçan yüksekliğinin 115.00-150.67 cm arasında değiştiği, en yüksek koçan yüksekliğine 5 nolu gübre uygulanan parsellerden ortalama 150.67 cm olarak elde edildiği, bu değeri 147.67 cm ile 12 nolu gübre uygulamasının izlediği görülmektedir. En düşük koçan yüksekliği ise kontrol grubunda saptanmıştır. Yozgatlı (2017) tarafından

gerçekleşen çalışmada farklı mısır çeşitlerinin ilk koçan yüksekliğini 0.88-1.62 m arasında değiştiğini bildirmiştir. Bulgularımız Yozgatlı (2017)'in sonuçlarıyla uyumludur.

Çalışmada yeşil ot verimi 4823.80-8740.95 kg da⁻¹ arasında değiştiği, ortalama yeşil ot veriminin 7779.56 kg da⁻¹ kaydedildiği, en yüksek yeşil ot verimi aynı gruba giren 8 ve 5 nolu gübre uygulamalarından elde edildiği, en düşük yeşil ot veriminin ise 4823.80 kg da⁻¹ ile kontrol uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Bazı araştırmacıların ifade ettiği gibi araştırmada da kontrole kıyasla gübre uygulamalarıyla yeşil ot verimi artmıştır (Patricio ve ark. 2004; Yılmaz, 2005; Karasu ve ark. 2009; Çelebi ve ark. 2010). Çalışmamızda mısır yeşil ot verimi bakımından ekimle birlikte sıvı gübre polifosfat gübre formundan 5 kg da⁻¹ ile üst gübre olarak sıvı UAN gübre formundan 17 kg da⁻¹ ve ekimle birlikte 15-15-15 kompoze gübre formundan 5 kg da⁻¹ ile üst gübre olarak katı üre gübre formundan 17 kg da⁻¹ doz kombinasyonları ön plana çıkmıştır. Yeşil ot verimi ile ilgili literatür bulguları incelendiğinde Gürel (2007), Kastamonu şartlarında 6618-9525 kg da⁻¹; Yıldız ve ark. (2017), Ödemiş ve Kiraz şartlarında 10632-13477 kg da⁻¹; Uçar (2019), Kayseri şartlarında 8099-8348 kg da⁻¹ ve Güneş ve Öner (2019), Ordu şartlarında 6736.33-9476.72 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız Yıldız ve ark. (2017) tarafından tespit edilen değerlerden düşük çıkarken, diğer araştırmacılar tarafından saptanan değerler ile kısmen uyumludur. Çalışmalar arasından oluşan bu farklılık ekolojik koşullar, kullanılan mısır çeşidi, gübre formu ve dozlardan kaynaklanmaktadır.

Çalışmada kuru ot oranları %34.84-43.99 arasında değiştiği, ortalama olarak %39.40 olarak elde edildiği, kuru ot oranları arasında istatistiki olarak bir farklılık oluşmadığı görülmektedir. Kuru ot oranlarını Gürel (2007), % 30.8-37.9 ve Uçar (2019), % 26.57-27.49 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bulgularımız Uçar (2019) tarafından bildirilen değerlerden yüksek çıkarken Gürel (2007) tarafından bildirilen değerlerle uyumludur. Kuru madde oranı ekolojik koşullar ve uygulanan gübre formlarına göre de değişebilmektedir. Çalışmalar arasındaki farklılık bu nedenlere bağlı olarak açıklanabilir.

Farklı kimyasal gübre formları ve dozlarına göre kuru ot verimi 1328.03-2343.83 kg da⁻¹ arasında değiştiği, en yüksek kuru ot veriminin 8 nolu gübre uygulanan parsellerden elde edildiği, en düşük kuru ot veriminin ise kontrol grubundan elde edildiği görülmektedir. Araştırmada ekimle birlikte sıvı gübre polifosfat gübre formundan 5 kg da⁻¹ ile üst gübre olarak sıvı UAN gübre formundan 17 kg da⁻¹ birlikte kullanımının diğer gübre form ve dozlarına göre mısır kuru ot verimi arttırdığı saptanmıştır. Kuru ot verimini; Keskin ve ark. (2005) 1206.7-1926.2 kg da⁻¹, Yılmaz (2005) 1495.7-1619.5 kg da⁻¹, Gürel (2007) 2211-3459 kg da⁻¹, Bulut ve ark. (2008) 1376.3-1774.4 kg da⁻¹, Yıldız ve ark. (2017) 2479-3608 kg da⁻¹ ve Özaslan (2019) 2607-3174.7 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız Yıldız ve ark. (2017) ve Özaslan (2019) tarafından bildirilen değerlerden düşük çıkmıştır. Diğer araştırmacılarının bulgularıyla kısmen uyumludur.

Çizelge 4. Farklı dozlardaki sıvı ve katı kimyasal gübre formlarının silajlık mısır bitkisine ait sap çapı, koçan sayısı, koçan yüksekliği, yeşil ot verimi, kuru madde oranı ve kuru ot verimi değerleri

	Sap çapı (mm)	Koçan Sayısı (adet)	Koçan yüksekliği (cm)	Yeşil ot verimi (kg da ⁻¹)	Kuru madde oranı (%)	Kuru ot verimi (kg da ⁻¹)
Kontrol	18.51 c ¹	1.00 c	115.00 e	4823.80 c	41.10	1328.03 c
1	20.23 bc	2.00 a	136.67 abcd	7591.43 ab	36.26	2018.61 ab
2	20.76 bc	1.00 c	121.33 de	8352.38 ab	41.79	1991.43 ab
3	27.80 a	1.33 bc	131.67 bcde	7041.90 b	41.17	1854.19 b
4	23.66 ab	2.00 a	133.33 abcd	7344.76 ab	36.26	1873.88 b
5	22.02 bc	2.00 a	150.67 a	8613.33 a	34.84	2089.14 ab
6	18.87 c	1.33 bc	128.33 cde	8045.71 ab	41.97	2256.79 ab
7	23.72 ab	1.00 c	120.00 de	8389.52 ab	40.44	2146.85 ab
8	20.88 bc	2.00 a	125.00 de	8740.95 a	37.59	2343.83 a
9	21.37 bc	1.33 bc	135.00 abcd	8152.38 ab	35.51	2236.84 ab
10	20.79 bc	1.67 ab	126.67 cde	8076.19 ab	38.58	2101.39 ab
11	23.37 b	2.00 a	143.33 abc	7968.57 ab	43.99	2040.86 ab
12	21.84 bc	2.00 a	147.67 ab	7993.33 ab	42.68	2067.59 ab
Ort	21.83	1.59	131.90	7779.56	39.40	2026.88
LSD	4.20*	0.54*	17.65**	1471.98**	öd ²	420.70**
CV	11.41	17.14	7.94	11.22	14.54	12.31

1) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar arasında LSD testine göre P ≤ 0.05 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık yoktur. 2) öd: önemli değil

Farklı dozlardaki sıvı ve katı kimyasal gübre formlarının silajlık mısırdaki ham protein oranları arasında oluşan farklılığın istatistiki açıdan önemli olduğu ($P < 0.01$), diğer yem kalite değerleri arasında oluşan farklılığın ise istatistiki açıdan önemsiz olduğu Çizelge 5’de görülmektedir.

Gübre formlarına ve dozlarına göre ham protein oranlarının %6.68-8.99 arasında değiştiği, ekimle birlikte sıvı gübre polifosfat gübre formundan 5 kg da^{-1} ile üst gübre olarak sıvı UAN gübre formundan 17 kg da^{-1} doz kombinasyonu ile en yüksek ham protein oranının elde edildiği, en düşük ham protein oranının ise kontrol grubundan elde edildiği görülmektedir. Çalışmada farklı dozlardaki sıvı ve katı gübre formlarının kontrole göre mısır ham protein oranlarını arttırdığı ve sıvı gübre polifosfatın daha yararlı olduğu saptanmıştır. Bulgumuza benzer bir şekilde bazı araştırmacılar azotlu gübrelerin ham protein oranında artış sağladığını bildirmişlerdir (Cox ve Cherney 2001; Patricio ve ark. 2004; Safdarian ve ark. 2014; Çarpıcı ve ark. 2017). Silajlık mısır ham protein oranı ile ilgili literatür incelendiğinde; Yozgatlı (2017) % 7.09-9.53, Yıldız ve ark. (2017) % 6.16-8.61, Karagöz ve ark. (2019) %6.88-8.13, Akman (2019) %5.01-9.48 ve Deniz (2020) %8.08-9.41 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların tespit ettiği değerler ile uyumludur.

Öztürk ve ark. (2020), NDF içeriğinin hayvanlar tarafından yem tüketiminin bir göstergesi olduğunu bildirmişlerdir. Diğer bir yandan Keleş ve Çıbık (2004), kaliteli bir kaba yemin NDF içeriğinin %40 ve bu değer altında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Çalışmada NDF oranlarının %36.82-43.33 arasında değiştiği ve NDF içeriklerinin istenilen düzeye yakın olduğu söylenebilir. NDF oranlarının gübre form ve dozlarından istatistiki olarak etkilenmediği ve kontrole kıyasla benzer sonuçlar elde edildiği saptanmıştır. Buna karşılık Safdarian ve ark. (2014), Koç ve Çalışkan (2016) ve Çarpıcı ve ark., (2017) azot uygulamasıyla NDF oranlarının azaldığını bildirmişlerdir. Silajlık mısır NDF oranları ile ilgili literatür çalışmaları incelendiğinde; Yozgatlı (2017) % 53.45-62.16, Güneş ve Öner (2019) %50.57-57.43, Karagöz ve ark. (2019) %43.98-50.08, Uçar (2019) % 52.10-52.88, Akman (2019) %42.40-56.00 ve Deniz (2020) ise %15.91-28.72 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Çalışmalar arasında oluşan farklılık kültürel işlemler, uygulanan farklı gübre ve doz, ekolojik şartlar ve kullanılan çeşit farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kaliteli bir kaba yemin ADF içeriğinin yaklaşık %30 ve bu değer altında olması istenilen bir durum olarak tanımlanmaktadır (Keleş ve Çıbık 2004). Diğer bir ifadeyle ADF oranının artmasıyla otun sindirilebilirliği güçleşmektedir. Çalışmada ADF oranları %22.14-25.96 arasında değiştiği ve ADF içeriklerinin istenilen düzeyde olduğu söylenebilir. Araştırmada ADF oranlarının farklı gübre form ve dozlarından istatistiki olarak etkilenmediği ve kontrole kıyasla benzer sonuçlar elde edildiği saptanmıştır. ADF oranlarını Karagöz ve ark. (2019) %18.69-23.82, Uçar (2019) % 34.94-36.52, Akman (2019) %29.00-39.17 ve Deniz (2020) %3.40-11.96 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. ADF oranları arasında oluşan bu farklılığın nedeni ekolojilerin, yetiştirme tekniklerinin ve farklı çeşitlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Silo yemlerinin pH değeri silaj kalitesini belirleyen en önemli özelliktir. İyi kalitede silo yemlerinin pH’ı 3.8-4.0 civarında olmalıdır (Uslu ve Kaya 2020). Araştırmada silo pH değerlerinin 3.73-4.01 arasında değiştiği, iyi kalitede bir silo yemi elde edildiği görülmektedir. Ayrıca çalışmada gübre formları ve dozlarına göre pH değerinin etkilenmediği tespit edilmiştir. Buna karşılık Koç ve Çalışkan (2016), silajlık mısır çeşitleri ile farklı azot dozlarının verime olan etkisi incelenen çalışmada artan azot dozuna bağlı olarak pH değerinin düştüğünü rapor etmiştir. Bulgular arasında oluşan bu farklılık mısır çeşit farklılığı ve uygulanan gübre form ve dozlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Silo yemlerinin pH ve kuru madde içeriği değerlerinden yararlanılarak flieg puanı hesaplanmakta ve kalite sınıflandırılması yapılmaktadır. Flieg puanlama sistemine göre 81-100 puan:1.sınıf, 61-80 puan:2.sınıf, 41-60 puan:3.sınıf, 21-40 puan 4.sınıf ve 20-0 puan ise 5.sınıfta yer aldığı bilinmektedir. Çalışmada siloların flieg puanı 81.41-94.75 arasında değiştiği ve silo kalitesi bakımından çok iyi bir silo yemlerinin elde edildiği (1.sınıf) söylenebilir. Ayrıca çalışmada flieg puanı açısından gübre formları ve dozları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık oluşmadığı ve benzer sonuçlar elde edildiği saptanmıştır. Koç ve Çalışkan (2016), silajlık mısır ve farklı azot kaynaklarının kullanıldığı çalışmada azot artışına bağlı olarak flieg puanının arttığını bildirmişlerdir. Uçar (2019), silajlık mısır çeşidi ile farklı gübre kaynaklarını araştırdığı çalışmada flieg puanının 81.80-86.37 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız Uçar (2019)’un bulgularıyla uyumludur.

Çizelge 5. Farklı dozlardaki sıvı ve katı kimyasal gübre formlarının silajlık mısır bitkisine ait ham protein, NDF, ADF, Ph değeri ve Flieg Puanı değerleri

	Ham Protein (%)	NDF (%)	ADF (%)	pH değeri	Flieg puanı
Kontrol	6.68 e ¹	42.82	25.44	3.82	92.53
1	7.65cde	40.28	24.05	3.88	88.12
2	8.39 abc	38.10	22.14	3.74	88.39
3	8.07abcd	36.82	22.53	3.96	84.10
4	8.55 abc	38.78	23.38	3.73	91.93
5	8.22 abcd	42.56	25.15	3.69	90.61
6	8.10 abcd	41.38	24.25	3.78	94.75
7	8.71 ab	43.33	25.38	3.79	89.43
8	8.99 a	40.39	25.03	3.90	87.86
9	7.23 de	41.93	25.10	3.90	89.21
10	7.90 bcd	41.84	25.96	3.72	93.14
11	8.22 abcd	41.84	23.75	3.82	88.35
12	8.20 abcd	41.59	23.77	4.01	81.41
Ort	8.07	40.90	24.30	3.83	89.22
LSD	0.99**	öd ²	öd	öd	öd
CV	7.31	12.67	11.52	4.18	7.65

1) Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar arasında LSD testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık yoktur. 2) öd: önemli değil

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada elde edilen bulgulara göre Adana koşullarında farklı dozlardaki katı ve sıvı gübre formlarının mısır silajında verim, bazı verim öğeleri ve kalite özelliklerine etkisi önemli bulunmuştur. İncelenen özellikler bakımından gübre uygulamalarının tepe püskülü çıkarma gün süresi, bitki boyu, bitki başına yaprak sayısı, koçan oranı, sap çapı, koçan sayısı, koçan yüksekliği, yeşil ot verimi, kuru ot verimi ve protein oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilediği tespit edilmiştir. Fakat çalışmada incelenen yaprak oranı, kuru ot oranı, NDF, ADF, pH ve flieg puanı değerleri gübre uygulamalarından istatistiksel olarak etkilenmediği saptanmıştır. Araştırmada en düşük bitki boyu, bitki başına yaprak sayısı, koçan oranı, sap çapı, koçan sayısı, koçan yüksekliği, yeşil ot verimi, kuru ot verimi ve ham protein oranı değeri kontrol uygulamasında saptanmıştır. Çalışmada en yüksek bitki boyu, yaprak sayısı, koçan yüksekliği, yeşil ot verimi ve kuru ot verimi ekimle birlikte 15-15-15 gübre formundan 5 kg da⁻¹ ile üst gübre olarak katı üre gübre formundan 17 kg da⁻¹ ve ekimle birlikte 15-15-15 sıvı gübre polifosfat gübre formundan 5 kg da⁻¹ ile üst gübre olarak sıvı UAN (%32 N) gübre formundan 17 kg da⁻¹ dozu ile oluşturulan kombinasyonlarda saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre Adana koşullarında silaj mısır yetiştiriciliğinde silo verim öğeleri ve protein değerine olumlu etkisi bakımından 15-15-15 sıvı gübre polifosfat gübre formundan 5 kg da⁻¹ ile üst gübre olarak sıvı UAN gübre formundan 17 kg da⁻¹ doz kombinasyon uygulaması önerilebilir. Farklı dozlardaki sıvı ve katı gübre uygulamalarının mısır silajına etkisi konusunda daha net sonuçlar elde etmek için farklı lokasyonlarda daha uzun süreli çalışmaların yapılması gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma makalesi Ziraat Yüksek Mühendisi Muhammed Erhan Özer'in Yüksek Lisans tez çalışmasının bir kısmından hazırlanmıştır.

ETİK BEYAN

“Mısır Bitkisinde Farklı Dozlarda Sıvı ve Katı Kimyasal Gübre Formlarının Tarımsal Özelliklere ve Silaj Kalitesi Üzerine Etkisi” başlıklı çalışmanın yazım sürecinde bilimsel kurallara, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir. Bu araştırma doküman analizi ve betimsel incelemeye dayalı olarak yapıldığından etik kurul kararı zorunluluğu bulunmamaktadır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

YAZAR KATKISI

Tüm yazarlar eşit katkı sağlamıştır.

KAYNAKLAR

- Akdeniz B, Özarslan C 2018. İki Farklı Olgunlaşma Döneminde Farklı Parçalama Boyutu Ve Sıkıştırma Basıncının Mısır Silajının Kalitesi Üzerine Etkileri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi 33(1):30-36 .
- Akman O 2019. Bazı Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinde Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans. 65 s.
- Anonim 2018. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. Silajlık Mısır Teknik Talimatnamesi. Ankara
- Anonim 2021. <https://www.gubretas.com.tr/urun/uan-32/> (Erişim tarihi: 04 Şubat, 2020)
- Avcıoğlu R, Hatipoğlu R, Karadağ Y 2009. Yem Bitkileri, Buğdaygil Yem Bitkileri. İzmir.
- Bhatt PS 2012. Response of Sweet Corn Hybrid to Varying Plant Densities and Nitrogen Levels. African Journal of Agricultural Research . 7(46): 6158- 6166
- Bulgurlu Ş, Ergül M 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal Ve Biyolojik Analizleri. E.Ü.Z.F. Yayınları No: 127, Bornova, İzmir, 176 sayfa.
- Bulut S, Öztürk A, Çağlar Ö 2008. Bazı Mısır Çeşitlerinin Erzurum Ovası Koşullarında Silaj Amaçlı Yetiştirilme Olanakları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 39(1): 83-91.
- Cox WJ, Cherney DJR 2001. Row Spacing, Plant Density and Nitrogen Effects on Corn Silage. Agronomy Journal, 93: 597-602.
- Çelebi R, Çelen AE, Zorer Çelebi Ş, Şahar AK 2010. Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının (*Zea Mays* L.) Silaj Verimi ve Kalitesine Etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 24(4) 16-24.
- Çelebi ŞZ, Şahar AK, Çelebi R, Çelen AE 2010. TM-815' Mısır (*Zea mays* L.) Çeşidinde Azotlu Gübre Form ve Dozlarının Silaj Verimine Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 47(1):61-69.
- Deniz M 2020. Manisa Ovasında Bazı Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Adaptasyon, Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans. 76 s.
- 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 2010, Ankara
- Gürel F 2007. Kastamonu Ekolojik Şartlarına Uygun Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 60 s.
- Karagöz Ş, Uzun S, Özaktan H, Uzun O, Güneş A 2019. Kayseri Yeşilhisar Ekolojik Koşullarında Farklı Azotlu Gübre Kaynakları ve Dozlarının Silajlık Mısırın Bazı Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 7 (2): 349-356.
- Keleş G, Çıbık M 2014. Mısır silajının besin ve besleme değerini etkileyen faktörler. Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü. Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı. Hayvansal Üretim Dergisi. 55(2): 27-37.
- Keskin B, Akdeniz H, Yılmaz IH, Turan N 2005. Yield and Quality of Forage Corn (*Zea mays* L.) as Influenced by Cultivar and Nitrogen Rate. Journal of Agronomy. 4(2):138-141.
- Kılıç A 1984. Silo Yemi. Bilgehan Basımevi. İzmir, 350 s.
- Koç A, Çalışkan M 2016. Azotun Silaj Verimine ve Silaj Kalitesine Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 25(ÖZEL SAYI-2): 265-271.
- Kuşaksız T, Yener H 2003. Alaşehir Koşullarında Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde (*Zea mays* L.) Farklı Azot Dozlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, s:506-509, Diyarbakır
- Öktem A, Toprak A 2013. Çukurova Koşullarında Bazı Atdışı Mısır Genotiplerinin Verim ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(4): 15-24.
- Özaslan E 2019. Farklı Azot Dozlarının Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Silaj Verimi Ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.88 s.
- Öztürk YE, Gülümser E, Mut H, Çopur Doğrusöz M, Başaran U. 2020. “Ökse Otu (*Viscum album* L.)’nun Yem Kalitesinin Belirlenmesi”, Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 7(2), 201-206.
- Patricio Soto O, Ernesto Jahn B, Susana Arredondo S 2004. Improvement of Protein Percentage in Corn Silage With an Increase in and Partitioning of Nitrogen Fertilization. Agricultura Tercia (Chile), 2004, 64(2):156-162.
- Safdarian M, Razmjoo J, Dehnav MM 2014. Effect of Nitrogen Sources and Rates on Yield and Quality of Silage Corn. Journal of Plant Nutrition. 37(4):611-617.
- Sarıyerli Ş, Soylu S 2017. Sivas Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarında Silajlık Mısır Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi 5(2):77-88 .
- Saruhan V, Şireli HD 2005. Mısır (*Zea mays* L.) Bitkisinde Farklı Azot Dozları ve Bitki Sıklığının Koçan, Sap ve Yaprak Verimlerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 9 (2): 45-53.
- Tan T 2010. Harran Ovası Koşullarında Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Mısırdaki (*Zea mays* L. *indentata*) Değişik Büyüme Dönemlerinde Yapılan Hasadın Silaj Ve Tane Verimine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 119 s.

- Uçar E 2019. Farklı nitrifikasyon inhibitörlü azotlu gübrelerin silajlık mısırın (*Zea mays* İndentata) verim ve kalite özelliklerine etkisi.Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek lisans tezi.60s.
- Uslu ÖS, Kaya M 2020. Tarım ve Hayvancılıkta Yapılan Çalışmalar ve Güncel Değişimler. Bölüm 1. Silaj: Hayvancılık İşletmelerinin En Önemli Kaba Yem Kaynağı. 5-43s.
- Uyanık E 2019. Farklı Mikrobiyal ve Kompoze Gübre Uygulamalarının Mısır (*Zea mays* L.)' ın Verimi ve Diğer Bazı Karakterlerine Etkisi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisan Tezi. 79 s.
- Vartanlı S 2006. Ankara Koşullarında Hibrit Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 80 s.
- Yıldız H, İlker E, Yıldırım A 2017. Bazı silajlık mısır (*Zea mays*) Çeşit ve Çeşit Adaylarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 12 (2):81-89.
- Yılmaz MF 2005. Kahramanmaraş Koşullarında II. Ürün Mısır Bitkisinde (*Zea Mays* L.) Farklı Sıra Üzeri Mesafeler ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurları İle Tohum Kalitesine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 65 s.
- Yozgatlı O 2017. Yozgat Ekolojik Koşullarına Uygun Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 47 s.