



Bazı Mısır Çeşitlerinin Yem Kalite Parametrelerinin İncelenmesi

Determination of Feed Quality Parameters of Some Corn Varieties

Sancar Bulut¹, Fatih Öner²

Geliş Tarihi (Received): 23.03.2024

Kabul Tarihi (Accepted): 24.06.2024

Yayın Tarihi (Published): 25.08.2024

Öz: 2014- 2015 yetiştirme sezonunda Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezine ait deneme alanında kurulmuştur. Materyal olarak 24 mısır çeşidi kullanılmıştır. İki yıl süresince Kayseri koşullarında ana ürün olarak ekimi yapılan çeşitlerin yem kalitesine ait parametrelerden; ham protein oranı (%), ADF (%), NDF (%), ham kül (%) ve ham selüloz (%), sindirilebilir kuru madde (SKM), sindirilebilir enerji (SE), metabolik enerji (ME), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değerleri sonuçları ile yağ kalite parametre değerleri de incelenmiştir. Yapılan kalite analiz sonuçlarına göre, ham protein oranı bakımından en yüksek çeşit Hido olmuş ve ilk grupta yer almıştır. Pr 31D24 ve Prestige çeşitleri ise istatistiksel olarak en son grupta yer almışlardır. Yıl x çeşit etkisi ham protein oranı, ADF, NDF ve ham kül oranları önemli çıkmıştır. Yıllara göre çeşitlerin kalite performansı değişiklik göstermiştir. Yıllar arasında istatistiksel olarak sonuçlarda anlamlı farklılıklar bulunmuştur. İlk yıl ham protein oranı ikinci yıldan yüksek çıkarken diğer tüm parametreler açısından ikinci yıl sonuçları ilk yıl sonuçlarından istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuş ve ilk grupta yer almıştır. Yetiştiricilikte en önemli unsurların başında doğru çeşit seçimi gelmektedir. Bölge koşullarında 24 farklı çeşit ile sulamalı olarak yapılan denemede yem kalitesi ve yağ asitleri bakımından en iyi performans gösterebilen çeşit ya da çeşitlerin tespiti ve benzer ekolojilerde yapılması planlanan çalışmalara veri oluşturabilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çeşit, Kalite, Silajlık Mısır, Yem

&

Abstract: This research was established in the research area of The Erciyes University Agricultural Research and Application Area during the 2014-2015 growing season. 24 corn varieties were used as material. Among the parameters regarding the feed quality of the varieties cultivated as the main crop under Kayseri conditions for two years; crude protein ratio (%), ADF (%), NDF (%), crude ash (%) and crude fiber (%), digestible dry matter (SKM), digestible energy (SE), metabolic energy (ME), dry matter Consumption (BMT) and relative feed values results and oil quality parameter values were also examined. According to the quality analysis results, Hido was the variety with the highest crude protein content and was in the first group at the statistically. Pr 31D24 and Prestige varieties were statistically in the last group. Year x variety interaction, crude protein ratio, ADF, NDF and crude ash ratios were found to be significant. The quality performance of varieties has varied over the years. Statistically significant differences were found in the results between years. While the crude protein ratio in the first year was higher than the second year, the second year results were found to be statistically higher than the first year results in terms of all other parameters and were included in the first group. Select the right variety is one of the most important elements in cultivation. In this study conducted under irrigated conditions with 24 different varieties, it was aimed to determine the variety or varieties that showed the best performance in terms of feed quality and fat acids and to provide data for studies planned to be carried out in similar ecologies.

Keywords: Variety, Quality, Silage corn, Feed

Atıf/Cite as: Bulut, S., & Öner, F. (2024). Bazı mısır çeşitlerinin yem kalite parametrelerinin incelenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 10(2),293-302. doi: 10.24180/ijaws.1457660

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijaws>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2015 – Bolu

¹ Doç. Dr. Sancar Bulut, Kayseri Üniversitesi, Safiye Çıkrıkçı Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, sancarbulut@kayseri.edu.tr

² D oç. Dr. Fatih Öner, Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, fatihoner38@gmail.com (Sorumlu Yazar / Corresponding author)

GİRİŞ

Tahıllar Dünyada tarımsal üretim içerisinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Mısır tahıl grubunun içinde yer almakta, diğerlerine göre farklı kullanım alanlarına da sahiptir. İçerdiği zengin besin maddeleri ile mısır hem insan hem de hayvan beslenmesinde kullanılabilir. Mısır hayvanların beslenmesinde kullanılmasının yanısıra doğrudan kullanılmakta ve birçok gıda maddesinin üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadır. Yeryüzünde üretilen mısırın %27'si insan beslenmesinde, %73'ü ise hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Gelişmemiş ülkelerde mısır bitkisi hayvanlarda %46, %54 insan beslenmesinde ve sanayi kullanılmaktadır. Ekonomik olarak gelişmiş, üretim miktarı yüksek olan ülkelerde bu oran hayvan beslenmesinde %90'dır (Öz vd., 2017). Hayvancılığın en önemli sorunlarından birisi beslemedir. Hayvancılıkta besleme için gerekli yemin maliyeti karlılığı etkilemektedir. O nedenle kaliteli ve ucuz yem hayvancılıkta önemlidir. Meraların yetersiz olduğu hayvancılık yapılan bölgelerde yem bitkileri yetiştiriciliğine ihtiyaç olmaktadır. Kaba yem kaynaklarının artırılması üretimde verim için önemlidir. Meralar kaba yem kaynaklarının en önemli alanlarıdır. 2022 yılında ülkemizde 13 147.701 ha mera alanı mevcuttur. Ege ve Marmara Bölgesi için ortalama kuru ot verimleri 600 kg ha⁻¹, Karadeniz Bölgesi için 1000 kg ha⁻¹, Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve İç Anadolu için 450 kg ha⁻¹, Doğu Anadolu Bölgesi için 900 kg ha⁻¹ ve Akdeniz Bölgesi için 500 kg ha⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Anonim, 2024a). Elde edilen kuru ot miktarı meralar için yaklaşık yılda 8.926 milyon tondur. Türkiye'nin kaliteli kaba yem ihtiyacının yaklaşık olarak %10'luk kısmı meralardan elde edilebilmektedir (Öz vd., 2017). Nitekim Türkiye'de son yapılan sayımlarda yaklaşık 17 milyon büyükbaş hayvan birimi (BBHB) bulunmaktadır (Anonim, 2024b). Hayvanlara gerekli olan kaliteli kaba yem ihtiyacının yem bitkileri tarımı ile karşılanması gereken kaba yem ihtiyacı yaklaşık 7 milyon tondur. Ülkemizde kaba yem ihtiyacının karşılanması için silajlık mısır, korunga, yonca, İtalyan çimi, fiğ, yem bezelyesi ve yem şalgamı gibi yem bitkileri ile buğday, yulaf gibi yeşil ota yönelik tahıllar yetiştirilmektedir. 2023 yılında ülke genelinde 18.296.282 ton yonca, 3.717.866 ton fiğ, 1.579.972 ton korunga, 3.155.197 ton yulaf ve 616.709 ton İtalyan çimi üretimi olmuştur. Silajlık mısır üretimi 28.653.531 ton olmuştur. Toplam kaba yem üretiminin büyük kısmını oluşturan silajlık mısır üretimi 528.617 2 ha alanda gerçekleştirilmiştir (Türkiye İstatistik Kurumu, [TÜİK], 2024). Bu veriler silajlık mısır üretiminin Türkiye'nin hayvansal üretimi açısından ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Mısır, ekimden hasada kadar makineli tarıma uygun olması, kayıp oranının az olması, yüksek enerji verimi, saklama ve kullanım kolaylığı, yüksek kuru madde verimi, sindirilme oranının yüksekliği, kaliteli ve lezzetli bir silaj yemi olması ve birim alandan yüksek verim alınabilmesi, tohumluğunun kolay bulunması, silolama kolaylığı nedeniyle dünyada ve ülkemizde silajlık olarak en fazla ekimi yapılan bitkilerin başında yer almaktadır (Açıkgöz vd., 2002). Silolanabilme kolaylığı nedeniyle kışın hayvanların taze sulu tüketebildikleri bir bitkidir. Bölgeye uygun çeşit seçimi yüksek verim elde etmede en önemli kriterdir. Her ekolojiye uygun çeşitler farklıdır, aynı çeşit farklı ekolojilerde farklı performansla sahiptir. Fazla sayıda mısır çeşidi ülkemizde bulunmaktadır. Çeşitlerin verim ve kalite özellikleri bakımından gösterdikleri performanslar birbirinden farklıdır. Bu farklılık genotipik farklılıktan, ekolojik koşullardan, kültürel işlem farklılıklarından ortaya çıkabilmektedir (Cesurer vd., 1999; Cusicanqu ve Lauer, 1999). Ekolojilere uygun çeşit ya da çeşitlerin belirlenmesi bu nedenle büyük önem arz etmektedir. Hibrit özelliği bulunması nedeniyle Mısır bitkisi ile yapılan çalışmaların her yıl yapılması önem arz etmektedir. Bu çalışmada Kayseri ekolojik koşullarında ana ürün olarak ekilen 24 farklı mısır çeşidinin kalite özelliklerinin tespit edilerek, bölge şartlarında kalitesi yüksek silajlık mısır çeşit veya çeşitlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışma 2014 ve 2015 yıllarında sulamalı olarak Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezine ait deneme alanında yapılmıştır. Araştırmada, 24 mısır çeşidi kullanılmıştır. Gübre olarak amonyum sülfat (%21 N) ile TSP (%46 P₂O₅) kullanılmıştır. Çalışma, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlı olarak yürütülmüştür. Deneme parsel uzunluğu 5 m, parsel genişliği ise 3 m olacak şekilde, bloklarda 24 ve toplam denemede bulunan parsel sayısı 72 olacak şekilde kurulmuştur. Parseller arasında 1 m, bloklar arasında ise 2 m mesafe bırakılmıştır. Deneme alanı (15 m² x 24 çeşit x 3 tekrerrür) 1.080 m² dir.

Parsel aralarında 1 m ve blok aralarında 2 m mesafe olacak şekilde yol bırakılmıştır. Bu alana blok araları da eklendiğinde toplam alan 1.191 m² olmuştur. Kayseri ekolojik koşullarında yürütülen çalışma, ilk yıl 29 Nisan 2014 ve ikinci yıl 20 Nisan 2015 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Ekim düzeni, sıra araları 70 cm ve sıra üzeri 20 cm olacak biçimde tasarlanmıştır; bu da yaklaşık olarak dekara 10.000 bitki yoğunluğu anlamına gelmektedir. Her bir sıra boyunca 20 cm aralıklarla ve 5 - 6 cm derinliğe hazırlanan üçer tohum yerleştirilmiş ve tohumlar toprakla örtülmüştür. Fidelerin çıkışından sonra, boyutları 10 - 15 cm'ye ulaştığında, ekilen üç tohumdan çıkan fidelerde sadece bir fide bırakılacak şekilde seyreltme işlemi uygulanmıştır. Ayrıca, tüm tarla parsellerine 18 kg da⁻¹ azot (N) ile 7 kg fosfat (P₂O₅) içeren gübre uygulanmıştır (Ergin, 1974). Ekim esnasında fosforlu gübrelerin tamamı ve azotlu gübrelerin yarısı toprağa eklenmiştir. Bitkilerin boyu 20 - 25 cm'ye ulaştığında kalan azotlu gübre de sıralar boyunca serpilmiş ve toprakla karıştırılarak bitkilerin kök bölgesine ulaşması sağlanmıştır. Yabancı otların kontrolü için mekanik yöntem olan çapa kullanılmıştır. Sulama, bitkilerin dış görünüşlerine göre belirlenmiş ve karık sulama metoduyla gerçekleştirilmiştir; bu yöntemde su, bitki sıralarının arasına verilmiş ve toprak tamamen ıslanana kadar bu işlem üç defa tekrarlanmıştır. Hasat zamanı geldiğinde, koçanların yarısı süt olum evresinin sonlarına doğru sarı olum evresine geçiş yapmışken, her parselin kenarlarından bir sıra ve uçlarından ikişer ocak bırakılmış, kalan 2 m x 2.1 m = 4.2 m²'lik alan hasat için kullanılmıştır. Kayseri bölgesinde gerçekleştirilen araştırmanın iklim verileri, Meteoroloji Genel Müdürlüğü kayıtlarından elde edilmiştir. Uzun yılların ortalama sıcaklığı 16.8°C iken, 2014'te 16.6°C, 2015'te ise 18.6°C olarak kaydedilmiştir. Aynı dönemde toplam yağış miktarları sırasıyla 213.7 mm, 288.5 mm ve 113.1 mm olarak ölçülmüştür (Çizelge.1). Araştırma sahasının toprağı ilk yıl, kumlu tınlı bir yapıda olup, hafif alkali bir pH değerine (7.8), düşük kireç (%1.95) oranlarına sahiptir. Toprağın fosfor (4.90 kg da⁻¹) ve potasyum (229.9 kg da⁻¹) içeriği yüksek, organik madde oranı ise düşük (%1.10) tespit edilmiştir. İkinci yıl, kumlu tınlı bir yapıda olup, hafif alkali bir pH değerine (7.7), düşük kireç (%1.56) oranlarına sahiptir. Toprağın fosfor (5.07 kg da⁻¹) ve potasyum (231.4 kg da⁻¹) içeriği yüksek, organik madde oranı ise düşük (%1.56) tespit edilmiştir (Çizelge.2).

Çizelge 1. Kayseri ili deneme yıllarına ait bazı meteorolojik veriler.

Table 1. Meteorological datas from the trial years in Kayseri province.

İklim faktörleri	Yıllar	AYLAR							Toplam - ortalama
		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	
Aylık toplam yağış (mm)	2014	61.6	79.8	106.2	9.7	0.0	3.0	28.2	288.5
	2015	4.9	50.6	31.9	0.2	0.0	5.2	20.4	113.1
	1970-2015	57.4	54.4	39.4	11.8	6.1	11.5	33.1	213.7
Aylık ortalama sıcaklık (°C)	2014	9.7	14.1	18.6	24.1	22.4	17.5	10.0	16.6
	2015	14.4	15.4	21.4	23.4	21.9	20.1	13.9	18.6
	1970-2015	10.6	14.9	19.1	22.6	21.9	17.1	11.5	16.8
Aylık ortalama nispi nem (%)	2014	65.5	61.4	55.5	43.5	42.0	45.6	60.1	53.4
	2015	39.7	62.8	44.8	42.6	45.5	39.1	63.3	48.3
	1970-2015	63.0	61.1	55.8	50.4	51.0	55.0	64.1	57.2

Çizelge 2. Deneme alanı toprağına ait bazı kimyasal ve fiziksel özellikler.*Table 2. Some chemical and physical properties of trial area.*

Yıllar	Tekstür sınıfı	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	pH	Organik madde (%)	Kireç (%)	P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	K ₂ O (kg da ⁻¹)
2014	Kumlu-Tın	13.10	18.10	68.80	7.8	1.10	1.95	4.90	229.9
2015	Kumlu-Tın	13.11	30.57	56.32	7.7	1.46	1.56	5.07	231.4

*Toprak analizleri Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır.

Mısır tanelerinin besin içeriğı analizi, NIRS cihazı kullanılarak yapılmıştır. Bu analizde ham kül, ham protein, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) miktarları belirlenmiştir. ADF ve NDF oranlarına dayanarak, sindirilebilir kuru madde miktarı (1), kuru madde tüketimi (2) ve nispi yem değeri (3) hesaplanmıştır. Ayrıca, SKM değerleri kullanılarak sindirilebilir enerji (4) ve bu enerji üzerinden metabolik enerji (5) tespit edilmiştir. Gaz Kromatografi yöntemiyle, mısır tanelerindeki yağ asitleri oranları ölçülmüş ve palmitik, stearik, oleik, linoleik, linolenik asitlerin yüzdeleri kaydedilmiştir. Yağ asidi analiz süreci, Baydar'ın 2005 yılında yayımladığı yöntemle dayanarak gerçekleştirilmiştir. Tohumlar dikkatlice temizlendikten sonra öğütme işlemine tabi tutulmuştur. Öğütülen numunelerden yaklaşık 1.5 - 2 gram alınarak şeffaf cam tüplere yerleştirilmiştir. Her bir tüpe 3 ml Petroleum eteri ilave edilerek çözelti homojen hale getirilmiştir. Tüplerin ağızları kapatılarak yarım saat boyunca oda sıcaklığında bekletilmiş ve çözeltinin berraklaşması sağlanmıştır. Daha sonra, çözeltinin berrak kısmından, tortu ile karıştırmadan, 0.8 ila 1 ml arası bir miktar alınıp yeni bir tüpe aktarılmıştır. Bu tüpler gece boyunca açık bir şekilde desikatörde kurutulmuştur. Ertesi gün solvent buharlaştırıldıktan sonra, tüplerin dibinde kalan yağ, 2 ml Namethylat ile esterleştirilmiştir. Esterleme işleminden sonra tüpler iyice çalkalanmış, kapatılmış ve yarım saat daha oda sıcaklığında bekletilmiştir. Ardından 1.5 ml Iso-oktan eklenerek yağın Iso-oktan fazına geçişi sağlanmıştır. Hazırlanan örnekler, alüminyum folyo ile örtülerek yaklaşık 30 dakika soğukta dinlendirilmiştir. Soğutma işleminden sonra, tüplerin üst kısmındaki temiz fazdan, alt kısma temas etmeyecek şekilde, yarım vial dolacak miktarda numune alınarak viallere transfer edilmiştir. Vialler soğukta muhafaza edilmiş ve gaz kromatografi analizi için hazır hale getirilmiştir. Analiz sırasında, viallerden alınan numuneler gaz kromatografi cihazına yerleştirilmiş ve yağ asitleri profili detaylı bir şekilde incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler, 1999 yılında geliştirilen istatistiksel analiz yazılımı kullanılarak değerlendirilmiştir (Sas, 1999). Elde edilen sonuçlar varyans analizi ile incelenmiş, ortalama değerler arasındaki farklılıklar ise Duncan'ın çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

$$SKM = 88.9 - (0.779 \times \%ADF) \quad (1)$$

$$KMT = \%NDF \times 120 \quad (2)$$

$$NYD = 1.29SKM \times KMT \quad (3)$$

$$SE = 0.27 + 0.0428 \times \%SKM \quad (4)$$

$$ME = 0.821 \times SE \text{ Mcal kg}^{-1} \quad (5)$$

BULGULAR VE TARTIŞMA

Mısır tohumlarının besin değerleri üzerine yapılan bu çalışmada, çeşitli mısır çeşitlerinin tohumlarındaki ham protein, ham kül, ADF (asit deterjanda çözünmeyen lif) ve NDF (nötr deterjanda çözünmeyen lif) oranları, yanı sıra ham selüloz yüzdeleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, bu özellikler açısından çeşitler arasında anlamlı farklar bulunmuştur. İki yıllık ortalama değerlere göre, mısır tanelerindeki ham protein oranı %6.2 ile %9.7 arasında değişkenlik göstermiş, ortalama %7.39 olarak hesaplanmıştır. En yüksek protein değeri %9.7 ile Hido çeşidinde tespit edilmiştir. Bu bulgular, Cesurer vd. (1999)'nın Kahramanmaraş'ta %8.5, Başaran vd. (2017)'nin Yozgat'ta %8.16 olarak kaydettikleri değerlerle paralellik gösterirken, Şanlıurfa'da (Taş, 2020) kaydedilen %12.85'lik orandan daha düşük bulunmuştur. Protein içeriğinin, çeşit seçimine ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak değişkenlik gösterdiği belirtilmiştir. Aynı çalışmada, mısır tanelerinin ham kül oranları da %4.16 ile %5.83 arasında değişmiş, ortalama %4.98 olarak kaydedilmiştir. En yüksek kül oranı %5.83 ile Prestige çeşidinde saptanmıştır. Bu oranlar, daha önceki çalışmalarda elde edilen %2.85 ve %1.8'lik değerlerden yüksek bulunmuştur.

Çizelge 3. Çeşitlere ait ham protein (HP), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF), ham kül (HK), selüloz oranları.

Table 3. Crude protein (HP), acid detergent insoluble fiber (ADF), neutral detergent insoluble fiber (NDF), crude ash (HK), cellulose ratios of the varieties.

		HP (%)		ADF (%)		NDF (%)		HK (%)		HAM SELÜLOZ(%)	
Yıllar											
	1.yıl	7.25	A	30.87	B	47.27	B	4.86	B	23.63	B
	2. yıl	7.53	B	31.82	A	48.28	A	5.09	A	24.14	A
Ortalama		7.39		31.35		47.78		4.98		23.89	
Çeşitler											
1	Almagro	7.5	ef	31.7	e-h	45.6	l	4.51	k	22.82	ı
2	BC 5610	7.8	d	31.1	ghı	47.7	fhg	4.93	hg	23.86	fe
3	BC 8605	7.1	ih	31.0	ghı	47.4	hı	4.79	hı	23.68	fg
4	Carella	7.3	gh	32.6	b-e	48.5	bcd	4.16	k	24.23	bdc
5	DK-585	7.5	ef	32.3	b-f	48.4	bcd	5.13	f	24.19	b-e
6	DKC-5783	6.9	ij	31.8	f-g	47.4	hı	5.20	fe	23.72	fg
7	Donana	8.6	cb	29.9	jk	47.8	e-h	5.32	de	23.90	fed
8	Gadiz	6.6	k	30.1	jk	48.0	d-g	5.56	bc	23.97	c-f
9	Hacıbey	7.7	ed	29.8	jk	47.3	hı	4.59	jk	23.67	fg
10	Hido	9.7	a	31.5	fgh	46.7	kj	4.96	g	23.34	h
11	Korimbos	7.3	gh	31.6	fgh	48.3	b-e	4.44	k	24.12	b-e
12	Kuadro	7.5	ef	33.2	ba	48.0	c-f	4.51	k	24.10	b-e
13	KWS 6565	7.2	gh	31.2	gh	46.7	kj	5.71	ba	23.33	h

Çizelge 3. Çeşitlere ait ham protein (HP), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF), ham kül (HK), selüloz oranları (devamı).

Table 3. Crude protein (HP), acid detergent insoluble fiber (ADF), neutral detergent insoluble fiber (NDF), crude ash (HK), cellulose ratios of the varieties (more).

		HP (%)		ADF (%)		NDF (%)		HK (%)		HAM SELÜLOZ(%)	
14	Maxima 524	7.5	e	31.7	e-h	48.2	b-f	4.70	ji	24.12	b-e
15	Oran	6.7	kj	29.2	lk	47.0	ji	5.46	dc	23.48	hg
16	Pr 31 A 34	6.8	kj	32.8	bc	48.4	bcd	4.47	k	24.18	b-e
17	Pr 31 D 24	6.2	l	33.4	a	48.3	b-e	3.76	m	24.15	b-e
18	Pr 31 G 98	7.6	e	31.0	ghu	47.7	fhg	5.18	fe	23.86	fe
19	Pr 31 P 41	7.2	gh	31.1	ghu	48.2	b-f	4.94	hg	24.12	b-e
20	Prestige	6.1	l	32.7	bcd	48.6	bc	5.83	a	24.29	bac
21	Samada07	8.7	b	32.0	f-d	48.7	ba	5.16	fe	24.36	ba
22	SF 101L 001	7.1	gh	28.9	l	48.2	b-f	5.21	fe	24.08	b-e
23	Shemal	6.6	k	30.3	ji	49.1	a	5.51	c	24.55	a
24	Tauste	8.4	c	30.8	jhu	46.4	k	5.44	dc	23.22	h
Var.kaynaklar		F değerleri									
Yıl (Y)		88.85**		58.87**		211.56**		106.00**		150.41**	
Çeşit (Ç)		126.06**		16.76**		23.71**		83.12**		16.64**	
Y x Ç		18.43**		11.10**		0.03		77.01**		0.07	
AÖF		0.06		0.25		0.14		0.05		0.08	
DK (%)		2.43		2.37		0.87		2.76		1.04	

Yem kalitesi değerlendirmesinde, ADF (asit deterjanda çözünmeyen lif) ve NDF (nötr deterjanda çözünmeyen lif) oranları kritik öneme sahiptir. ADF, yemin sindirilebilirliğini; NDF ise hayvanların yem tüketim kapasitesini gösterir (Basbag vd., 2021). Genel olarak, ADF oranı %31'in, NDF oranı ise %40'ın altında olan yemler yüksek kaliteli olarak kabul edilir (Budak ve Budak, 2014) İncelenen 24 mısır çeşidinin ADF değerleri %28.9 ile %33.4, NDF değerleri ise %45.6 ile %49.1 arasında değişkenlik göstermiştir. Ortalama ADF ve NDF değerleri sırasıyla %31.35 ve % 47.78 olarak hesaplanmıştır. En düşük ADF değerine sahip çeşit SF101L001 (%28.9), en düşük NDF değerine sahip çeşit ise Almagro (%45.6) olmuştur. Bu sonuçlar, daha önceki çalışmalarda elde edilen %26.8 ile %37.8 arasındaki değerlerle karşılaştırıldığında yüksek bulunmuştur (Başaran vd., 2017). Türkiye genelinde yapılan bir başka çalışmada, mısır örneklerinin NDF oranlarının %8.07 ile %19.83 arasında değiştiği ve ortalamanın %13.16 olduğu belirlenmiştir. Mevcut çalışmamızda kullanılan Hido çeşidi, başka bir araştırmada %8.37 HP oranı, %38.2 ADF ve %52.67 NDF değerleriyle kaydedilmiştir, bu değerler mevcut çalışmamızın sonuçlarına yakın çıkmıştır (Alagöz ve Türk, 2020). Ayrıca, çalışmamızda ADF değeri %31'den düşük olan dört mısır çeşidi yüksek kaliteli yemler kategorisine girmiştir.

Mısır çeşitlerinin tohumlarındaki besin değerleri de incelenmiş, sindirilebilir kuru madde (SKM), sindirilebilir enerji (SE), metabolik enerji (ME), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değeri gibi parametreler değerlendirilmiştir. Bakılan yem değerleri üzerinde herhangi bir istatistiki analiz yapılmamıştır. Bu yöntemlerin özelliği yem bitkisinin kimyasal değerleri kullanılarak yem kalitesi ile ilgili rakamsal bir değer elde edilmek suretiyle yem kalitesinin ölçülmesidir. Nispi yem değeri, kaba yemin pazarlanması ve kalitesinin belirlenmesinde önemli bir ölçüttür. Kaba yem üreticileri ve alıcıları kaba

yemin fiyatlandırılmasında NYD indeksini kullanmaktadırlar (Gürsoy ve Macit, 2017). Kaba yem kalite standartlarına göre kuru madde sindirilebilirliği %65.53 ve metabolik enerji içeriği 2.52'nin üzerinde olan yemelerin en iyi kalite sınıfında olduğu rapor edilmiştir (Rivera ve Parish, 2010). Tohumların SKM oranları %63.3 ile %66.3, SE miktarları 2.96 ile 3.1 Mcal kg⁻¹, ME miktarları 2.43 ile 2.54 Mcal kg⁻¹, KMT oranları %2.44 ile %2.63 ve nispi yem değerleri 121 ile 131 arasında değişkenlik göstermiştir. İncelenen 24 mısır çeşidinin ortalama SKM oranı %64.5, SE miktarı 3.03 Mcal kg⁻¹, ME miktarı 2.48 Mcal kg⁻¹, KMT oranı %2.51 ve nispi yem değeri 125.63 olarak belirlenmiştir. En yüksek nispi yem değerine sahip çeşit, 131 ile Almagro olarak kaydedilmiştir (Çizelge.4).

Çizelge 4. Mısır çeşitlerine ait sindirilebilir kuru madde (SKM), sindirilebilir enerji (SE), metabolik enerji (ME), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değerleri.

Table 4. Digestible dry matter (DSM), digestible energy (SE), metabolic energy (ME), dry matter consumption (DMT) and relative feed values of corn varieties.

	SKM (%)	KMT (%)	NYD	SE(Mcalkg ⁻¹)	ME(Mcalkg ⁻¹)
1 Almagro	64.6731	2.631579	131.9321	3.038009	2.494205
2 BC 5610	64.2057	2.515723	125.2122	3.018004	2.477781
3 BC 8605	64.751	2.531646	127.0749	3.041343	2.496942
4 Carella	63.5046	2.474227	121.8022	2.987997	2.453145
5 DK-585	63.7383	2.479339	122.503	2.997999	2.461357
6 DKC-5783	64.1278	2.531646	125.8518	3.01467	2.475044
7 Donana	65.6079	2.51046	127.6791	3.078018	2.527053
8 Gadiz	65.4521	2.5	126.8452	3.07135	2.521578
9 Hacıbey	65.6858	2.536998	129.182	3.081352	2.52979
10 Hido	64.3615	2.569593	128.2038	3.024672	2.483256
11Korimbos	64.2836	2.484472	123.8068	3.021338	2.480519
12 Kuadro	63.0372	2.5	122.1651	2.967992	2.436722
13KWS6565	64.5952	2.569593	128.6693	3.034675	2.491468
14Maxima524	64.2057	2.489627	123.9133	3.018004	2.477781
15 Oran	66.1532	2.553191	130.9316	3.101357	2.546214
16 Pr 31 A 34	63.3488	2.479339	121.7544	2.981329	2.447671
17 Pr 31 D 24	62.8814	2.484472	121.1063	2.961324	2.431247
18 Pr 31 G 98	64.751	2.515723	126.2757	3.041343	2.496942
19 Pr 31 P 41	64.6731	2.489627	124.8154	3.038009	2.494205
20 Prestige	63.4267	2.469136	121.4024	2.984663	2.450408
21 Samada07	63.972	2.464066	122.1947	3.008002	2.469569
22 SF101L001	66.3869	2.489627	128.1229	3.111359	2.554426
23 Shemal	65.2963	2.443992	123.7082	3.064682	2.516104
24 Tauste	64.9068	2.586207	130.1259	3.048011	2.502417
Ortalama	64.5	2.51	125.64	3.0306	2.48

2022 yılında 4 çeşitle yapılan bir çalışmada KMT oranları 2.05-2.45 bulunmuştur. Bizim elde ettiğimiz sonuçlar bu çalışmayla benzerlik göstermektedir (Şimşek Soysal vd., 2022). Bingöl koşullarında Kökten vd. (2023)'nın 25 adet çeşitle yaptıkları deneme sonuçlarına göre bizim değerlerimiz SKM oranları, SE, ME miktarları, KMT oranları ve nispi yem değerlerinden daha düşük bulunmuştur.

Çizelge 5. Mısır çeşitlerine ait yağ asit değerleri.

Table 5. Fatty acid values of corn varieties.

Yıllar		Palmitik asit (%)		Stearik asit (%)		Oleik asit (%)		Linoleik asit (%)		Linolenik asit (%)	
1.yıl		16.54		4.46		30.68	B	47.16	A	1.16	
2. yıl		16.74		4.45		32.46	A	45.23	B	1.12	
Ortalama		16.64		4.46		31.57		46.20		1.14	
Çeşitler											
1	Almagro	16.68	e-g	5.90	a	31.69	d-g	44.17	gh	1.57	ba
2	BC 5610	16.92	edf	4.74	cbd	31.50	d-h	46.08	gfe	0.77	m
3	BC 8605	16.43	ghf	5.20	b	29.86	g-k	47.35	dce	1.16	f-1
4	Carella	16.21	ghf	5.29	b	29.97	g-k	47.35	dce	1.19	e-1
5	DK-585	15.16	ij	5.20	b	36.90	a	41.32	j	1.42	bc
6	DKC-5783	14.33	kj	3.41	gh	29.82	g-k	51.05	b	1.39	bcd
7	Donana	17.57	bdc	5.02	cb	28.86	kj	47.72	dce	0.82	lm
8	Gadiz	18.41	ba	4.07	d-g	28.42	k	48.28	dc	0.82	lm
9	Hacıbey	18.56	a	4.08	d-g	31.18	d-1	44.84	gfh	1.34	c-f
10	Hido	17.09	edf	3.97	fge	29.47	kji	48.14	dc	1.35	ecd
11	Korimbos	18.29	ba	4.39	ced	32.98	cbd	42.74	ij	1.60	a
12	Kuadro	16.86	edf	3.12	h	30.94	e-1	48.36	dc	0.72	m
13	KWS 6565	15.90	igh	3.89	fge	30.37	f-1	49.00	c	0.84	klm
14	Maxima 524	15.71	ih	4.37	ced	32.84	b-e	45.83	gfe	1.26	c-g
15	Oran	16.83	edf	3.61	fgh	33.93	b	44.62	f-1	1.01	jkı
16	Pr 31 A 34	18.14	bac	3.86	fge	30.17	f-k	46.43	dfe	1.39	bcd
17	Pr 31 D 24	17.10	edf	4.50	ced	32.81	b-e	44.19	gh	1.40	bcd
18	Pr 31 G 98	14.64	kj	5.23	b	34.51	b	44.51	f-1	1.10	ghı
19	Pr 31 P 41	17.41	edc	5.95	a	32.71	b-e	43.05	ijh	0.89	j-m
20	Prestige	15.17	ij	3.56	fgh	26.75	l	53.45	a	1.07	g-j
21	Samada07	18.62	a	4.99	cb	31.96	c-f	43.36	ih	1.07	g-j
22	SF 101L 001	13.99	k	3.19	h	36.80	a	44.82	gfh	1.21	d-h
23	Shemal	16.47	e-h	5.21	b	29.60	h-k	47.70	dce	1.02	h-k
24	Tauste	16.91	edf	4.18	fed	33.61	cb	44.31	gh	0.99	ı-l
Yıl (Y)		2.89		0.00		55.24**		61.11**		1.96	
Çeşit (Ç)		21.32**		15.26**		18.07**		21.16**		17.99**	
Y x Ç		27.10**		18.21**		37.23**		42.82**		24.49**	
AÖF		0.23		0.17		0.47		0.49		0.05	
DK (%)		4.22		11.46		4.54		3.21		12.94	

Yağ asitleri değerleri için Çizelge.5 incelendiğinde; Çeşitler arasında palmitik asit bakımından farklılık önemli bulunmuştur. En düşük palmitik asit %13.99 ile SF 101L 001 çeşidinden, en yüksek ise Hacibey ve Samada07 çeşitlerinden elde edilmiştir. Bu iki çeşit sırasıyla %18.56-18.62 değerleri ile istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. Stearik asite değerleri ise %5.05 (PR31P41) - 3.19 (SF 101L 001) arasında değişiklik göstermiştir. Oleik asit yağ asitleri kompozisyonunda doymamış yağ asidi olması sebebiyle yüksek olması istenen bir parametredir.

Çalışmamızda en düşük oleik asit %26.75 ile Prestige çeşidinden, en yüksek değer ise 36.90 ile DK585 çeşidinden elde edilmiştir. Linoleik asit değerleri %41.32 (DK585) - 53.45 (Prestige) aralığında tespit edilirken linolenik asit değerleri %0.77-1.60 ile BC5610 ve Karimbos çeşitlerinden elde edilmiştir. İdikut vd. (2020) 17 farklı mısır çeşidi ile yaptıkları çalışmada yağ oranlarının %2.4 (Sancia) - 3.5 (Macha) arasında değiştiği, çeşitlerin ortalaması ise %3 olarak bulunduğunu bildirmişlerdir.

SONUÇ

Kayseri ekolojik koşullarında 2014 ve 2015 yıllarında iki yıl süreyle, Almagro, BC 5610, BC 8605, Carella, DK-585, DKC-5783, Donana, Gadiz, Hacibey, Hido, Korimbos, Kuadro, KWS6565, Maxima524, Oran, Pr 31 A 34, Pr 31 D 24, Pr 31 G 98, Pr 31 P 41, Prestige, Samada07, SF101L001, Shemal ve Tauste çeşitleri ile yürütülen bu araştırma sonuçlarına göre; çeşitler arasında özellikler bakımından istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 24 çeşit ile yapılan bu araştırma sonucuna göre ham protein oranı (%), ADF(%), NDF(%), ham kül (%) ve ham selüloz(%), Palmitik asit (%), Stearik asit (%), Oleik asit (%), Linoleik ve Linolenik asit (%) değerleri bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmuştur. Ayrıca YxÇ interaksiyonu da NDF değeri hariç diğer tüm parametreler için önemli bulunmuştur. Diğer bir deyişle çeşitler yıllara göre değişiklik göstermiştir. Bu değişiklik sebebi çeşit özelliği olmasının yanı sıra farklı yıllardaki meteorolojik ve ekolojik farklılıklar olabileceği düşünülmektedir. Yem değerinin yüksek olması için Ham protein oranının da yüksek olması istenmektedir. HP yönünden Hido çeşidi öne çıkarken, ADF değeri %31'den düşük olan çeşitler SF101L001, Oran, Hacibey ve Donana olarak kaydedilmiştir. Yem değerinin yüksek olması için bir diğer parametre olan ham selüloz oranının da düşük olması istenmektedir. En düşük orana sahip çeşit Almagro olmuştur. SF101L001 çeşidi SKM(%) oranı bakımından en yüksek değere sahip olmuştur. Almagro çeşidi Nispi yem değeri bakımından ilk sırada yer almıştır. Yağ asitleri kompozisyonu incelendiğinde ise Palmitik asit değeri en yüksek Samada07, Stearik asit değeri en yüksek Almagro, oleik asit değeri yönünden SF101L001 çeşidi öne çıkmıştır. Farklı parametreler açısından çalışma sonuçları değerlendirildiğinde Almagro ve SF101L001 çeşitlerinin öne çıkan çeşitler olduğu söylenebilir. İstenen özellikler bakımından farklı çeşitler tercih edilebilir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

YAZAR KATKISI

Sancar Bulut: Çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve sonuçların elde edilmesi,

Fatih Öner: Verilerin değerlendirilmesi ve yazılmasında görev almışlardır.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, E., Turgut, İ., & Filya, İ. (2002). Silaj bitkileri yetiştirme ve silaj yapımı. *Hasad Yayıncılık Ltd. Şti.* P:86.

Alagöz, M., & Türk M. K. (2020). Bazı silajlık mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(2), 186-191.

Anonim a. (2024). <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Cayir-Mera-ve-Yem-Bitkileri>. [Erişim tarihi: 06 Mart 2024].

Anonim b. (2024). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-2022-49682>. [Erişim tarihi: 06 Mart 2024].

- Başaran, U., Gülümser, E., Doğrusöz, M. Ç., Mut, H., & Şahin, A. (2017). Farklı silajlık mısır çeşitlerinin hamur olum döneminde silaj ve tane özelliklerinin belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 1-5. <https://doi.org/10.18016/ksudobil.348830>
- Basbag, M., Sayar, M. S., Cacan, E., & Karan, H. (2021). Determining quality traits of some concentrate feedstuffs and assessments on relations between the feeds and the traits using biplot analysis. *Fresenius Environmental Bulletin*, 30(2A), 1627-1635.
- Baydar, H. (2005). Isparta koşullarında kanola (*Brassica napus* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9-3.
- Budak, F., & Budak, F. (2014). Yem bitkilerinde kalite ve yem bitkileri kalitesini etkileyen faktörler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, (1), 1-6.
- Cesurer, L., Çölkesen, M., & Çiçek, S. (1999, Eylül 14-17). Kahramanmaraş koşullarında ii. ürün hibrit mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin agronomik özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, Adana, Türkiye, 281-286s.
- Cusicanqui, J. A., & Lauer, J. G. (1999). Plant density and hybrid influence on corn forage yield and quality. *Agronomy Journal*, 91(6), 911-915. <https://doi.org/10.2134/agronj1999.916911>
- Ergin, İ., (1974). Erzurum şartlarında azotlu ve fosforlu gübrelere değişik sıra aralıklarının m-202 melez tarla mısırında dane, sap ve hasıl verimiyle diğer bazı zirai karakterlere etkileri üzerinde bir araştırma [Doktora Tezi]. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Gürsoy, E., & Macit, M. (2017). Erzurum ili çayır ve meralarında doğal olarak yetişen bazı buğdaygil yem bitkilerinin nispi yem değerleri bakımından karşılaştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3), 309-317.
- İdikut, L., Ekinci, M., & Gençoğlu, C. (2020). Hibrid mısır çeşitlerinin koçan özellikleri ve tane kalite kriterleri. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(2), 142-153. <https://doi.org/10.17100/nevbittek.767997>
- Kökten, K., Çağan, E., Kaplan, M. & Özdemir, S. (2023). Bingöl koşullarında bazı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin tane kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Duzce University Journal of Science & Technology*, 11(3). <https://doi.org/10.29130/dubited.1112030>
- Öz, A., Kapar, H. & Dok, M. (2017). Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları.
- Rivera, J. D., & Parish, J. A. (2010). Interpreting Forage and Feed Analysis Reports.
- SAS Institute. (1999). SAS User's Guide: Statistic. *Statistical Analysis Systems Institute Inc.*, Cary, NC.
- Şimşek Soysal, A. Ö., Öner, F. & Şahan, H. (2022). Bazı at dişi mısır (*Zea mays. indendata sturt.*) çeşitlerinin silaj verim potansiyelleri. *Ispen Journal of Agricultural Sciences*, 6(4), 866-873. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7391909>
- Taş, T. (2020). Şanlıurfa koşullarında bazı at dişi hibrit mısır (*Zea mays indentata sturt*) çeşitlerinin tane özellikleri ile tane verimi arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *Ispen Tarım Bilimleri Dergisi*, 4(2), 222-233. <https://doi.org/10.46291/ISPECJASvol4iss2>
- Tuik, 2024. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Tarim-111>. [Erişim tarihi: 06 Mart 2024].