Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi,
Anadolu Journal of Agricultural Sciences

e-ISSN: 1308-8769, ANAJAS Ekim 2024, 39 (3): 593-605

Farklı Silajlık Mısır Çeşitlerinin ve Sıra Üzeri Mesafelerin Kalite Parametrelerine Etkisi

Effect of Different Silage Corn Variety and Row Distances on Quality Parameters

Sancar BULUT[1], Fatih ÖNER[2], Ayşe Özge ŞİMŞEK SOYSAL[3]

[1]Kayseri Üniversitesi, Safiye Çıkrıkçıoğlu Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü Kayseri, Türkiye · **sancarbulut@kayseri.edu.tr** · ORCİD > 0000-0002-6261-0256

[2]Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu,Türkiye · **fatihoner38@gmail.com** · ORCİD > 0000-0002-6264-3752

[3]Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu,Türkiye · **ayseozgesimsek@odu.edu.tr** · ORCİD > 0000-0002-2494-0844

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article
Geliş Tarihi/Received: 26 Nisan/April 2024
Kabul Tarihi/Accepted: 19 Ağustos/August 2024
Yıl/Year: 2024 | **Cilt-Volume:** 39 | **Sayı-Issue:** 3 | **Sayfa/Pages:** 593-605

Atıf/Cite as: Bulut, S., Öner, F., Şimşek Soysal, A.Ö. "Farklı Silajlık Mısır Çeşitlerinin ve Sıra Üzeri Mesafelerin Kalite Parametrelerine Etkisi" Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 39(3), Ekim 2024: 593-605.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Fatih ÖNER

https://doi.org/110.7161/omuanajas.1473983

FARKLI SİLAJLIK MISIR ÇEŞİTLERİNİN VE SIRA ÜZERİ MESAFELERİN KALİTE PARAMETRELERİNE ETKİSİ

ÖZ

2012-2013 yıllarında Mısır (*Zea mays*) ile sulu koşullarda ikinci ürün olarak yürütülen çalışmada; farklı mısır çeşitleri ve sıra arası mesafe denenmiştir. Araştırmada; KWS 6565, Tarex 596 ve Maro SNH 8606 mısır çeşitleri ile 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 cm sıra üzeri mesafe alarak ayarlanmıştır. Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Düzenleme Deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan araştırmada, ham protein oranı (%), ADF (%), NDF (%), ham kül (%) ve ham selüloz (%) değerleri ile tanede bulunan yağ asidi miktarları Palmitik asit (%), Stearik asit (%), Oleik asit (%), Linoleik asit (%), Linolenik asit (%) incelenmiştir. Yıllar arasında Linolenik asit hariç incelenen tüm parametreler arasında istatistiki farklılık olmuştur. Kullanılan çeşitler içerisinde KWS 6565 çeşidi ham protein ve ham selüloz değerleri açısından istatistiksel olarak ilk grupta yer alırken, ADF değeri için en düşük istatistiksel grupta yeralmıştır. Maro SNH 8606 çeşidi yalnızca ham selüloz değerleri açısından ilk grupta yer alırken, Tarex 596 çeşidi ADF ve ham kül değerleri bakımından ilk grupta bulunmuştur. Sıra üzeri değerler bakımından incelendiğinde; ADF ve NDF değerleri için 12 cm sıra üzeri mesafe istatistiksel olarak ilk grubu oluşturmuştur. Ham protein oranı değeri bakımından ise sırasıyla 14 cm ve 16 cm (%9.8-9.9) sıra üzeri mesafeler istatistiksel olarak ilk grubu oluştururken, ham kül ve ham selüloz değerleri bakımından ise 24 cm sıra üzeri mesafede istatistiksel olarak ilk grupta yer almıştır.

Silajlık mısırda kaliteyi oluşturan bu parametreler incelendiğinde Y×Ç, Y×S ikili interaksiyonları ham kül değerleri hariç tüm parametreler açısından çok önemli bulunmuştur. Çeşit ve sıklık değerleri yıllar arasında farklılık göstermiş bu farklılık anlamlı olmuştur. YxÇxS üçlü interaksiyonu icelendiğinde tüm incelenen parametreler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çeşit, Mısır, Sıra Üzeri, Yem Bitkisi

❋❋❋

EFFECT OF DIFFERENT SILAGE CORN VARIETY AND ROW DISTANCES ON QUALITY PARAMETERS

ABSTRACT

In the study carried out in 2012-2013 with corn as a second crop under irrigated conditions. Different corn varieties and row spacing were tried. The factors were

12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 cm row spacing with KWS 6565, Tarex 596 and Maro SNH 8606 corn varieties. In the research, which was established with 3 replications according to the Factorial Arrangement in Randomized Blocks experimental design, the crude protein ratio (%), ADF (%), NDF (%), crude ash (%), crude cellulose (%), crude cellulose (%), and the amount of fatty acids (%). (Palmitic acid (%), Stearic acid (%), Oleic acid (%), Linoleic acid (%), Linolenic acid (%)) were examined. Statistical differences were observed between years in all parameters examined except Linolenic acid. Among the varieties used, KWS 6565 variety was statistically in the first group in terms of crude protein and crude cellulose values, while it was in the lowest statistical group for ADF value. While the Maro SNH 8606 variety was in the first group only in terms of crude cellulose values, the Tarex 596 variety was in the first group in terms of ADF and raw ash values. When analysed in terms of row spacing values, 12 cm distance formed the first group statistically for ADF and NDF values.In terms of crude protein ratio values, 14 cm and 16 cm (9.8-9.9%) row spacing were statistically in the first group, while crude ash and crude cellulose values were statistically in the first group at 24 cm row spacing.

The Y×Ç, Y×S binary interactions that provide this growth, which creates the quality of silage corn, are very important in terms of all effects except raw ash values. Variety and frequency values differed between years, and this difference was significant. When the Y×Ç×S triple interaction was examined, all examined parameters were found to be statistically significant.

Keywords : Variety, Corn, Row, Forage Plant.

❋❋❋

1. GİRİŞ

Tahıl bitkilerinin içerisinde yer alan mısırın (*Zea mays*) %27'si insan beslenmesinde, %73'ü ise hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde hayvan beslemede %46, insan beslenmesinde ve sanayi de kullanımı %54'tür. Ekonomik olarak gelişmiş, üretim miktarı yüksek olan ülkelerde bu oran hayvan beslenmesinde %90'dır (Öz ve ark., 2017). Besleme, hayvancılıkta önemli sorunlardan bir tanesidir. Meralar kaba yem kaynaklarının en önemli alanlarıdır. Son TÜİK verilerine göre ülkemizde, 13 147.701 ha mera alanı vardır. 2023 yılı itibariyle Türkiye'de 16.583.005 adet büyükbaş hayvan, 52.363.410 adet küçükbaş hayvan varlığı bulunmaktadır. Kaba yem kaynaklarının artırılması içim üretimde verim için önemlidir. 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 ise 28.653.531 ton'dur. Toplam kaba yem üretiminin büyük kısmı silajlık mısır üretimi 528.617.2 ha'dan sağlanmıştır (TÜİK, 2024). Hayvanlara gerekli olan kaliteli kaba yem ihtiyacı yaklaşık 7 milyon ton olup, yem

bitkileri tarımı ile karşılanması gerekmektedir. 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. Bu veriler silajlık mısır üretimin 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 ve ark., 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 performansa 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 ve ark., 1999; Cusicanqu and 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, ikinci ürün olarak ekilen 3 farklı mısır çeşidinin, 7 farklı sıra üzeri mesafenin kalite parametrelerine etkisini gözlemleyebilmek için kurulmuştur.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, 2012-2013 yetiştirme sezonunda Kayseri Tarım Kredi Kooperatifleri Bölge Birliği Müdürlüğü'ne bağlı olan Başak tarım AŞ.'ye ait Yozgat ili Boğazlıyan ilçesi deneme alanında kurulmuştur. KWS 6565, Tarex 596 ve Maro SNH 8606 mısır çeşitleri deneme materyali olarak kullanılmıştır. Ekimler sıra arası 70 cm, sıra üzeri 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 cm olacak şekilde mibzerle ekim yapılmıştır. Gübreleme %21N içeren Amonyum sülfattan dekara 18 kg N ve %46 P_2O_5 içeren TSP'den dekara 'den 7 kg P2O5 gelecek şekilde yapılmıştır. Deneme, Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Düzenleme Deneme Desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Faktör olarak; 3 mısır çeşidi (KWS 6565, Tarex 596 ve Maro SNH 8606), 7 farklı sıra üzeri mesafe (12, 14, 16, 18, 20, 22 ve 24 cm sıra üzeri) ve yıl ele alınmıştır. Araştırma, parsel arası 1 m, blok arası 1.5 m olacak şekilde toplam 63 parselden oluşmuştur. "Çeşit x sıra üzeri mesafe" kombinasyonları parsellere tesadüfi şekilde dağıtılmış, Her parselde, sıra arası 70 cm olacak şekilde 10 sıra yer almıştır. Her uygulamadan 15 m uzunluğunda 2 sıra ekim yapılmıştır. Ekim zamanı ekimin yapıldığı yerin ikinci ürün şartlarına uygun olarak 2012 yılında 18 Haziranda 2013 yılında 21 Haziranda yapılmıştır. Fosforlu gübrenin tamamı ve

azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte, azotlu gübrenin diğer yarısı bitkilerin 20-25 cm boya ulaştıklarında gübreleme işlemi tamamlanmıştır. İkinci uygulama sırasında boğaz doldurma işlemi de yapılmıştır. Çapa makinesi kullanılarak yabancı otlar yok edilmiştir. Sulama, karık sulama yöntemi ile 3 farlı zamanda sıra aralarından (bitkilerin morfolojik görünüşleri esas alınarak) toprak suya doyana kadar yapılmıştır. Silajlık mısırın en uygun hasat zamanı olan, bitkinin % 65-70 nemde olduğu ve koçanların üzerindeki danelerin ise yaklaşık % 50 süt çizgisi oluştuğu dönemde hasat işlemi gerçekleştirilmiştir.

Her parselde yanlarda birer sıra, başlarda üçer ocak kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra geriye kalan alandan 5m uzunlukta 3 sıra bitki orak yardımıyla hasat edilmiştir.

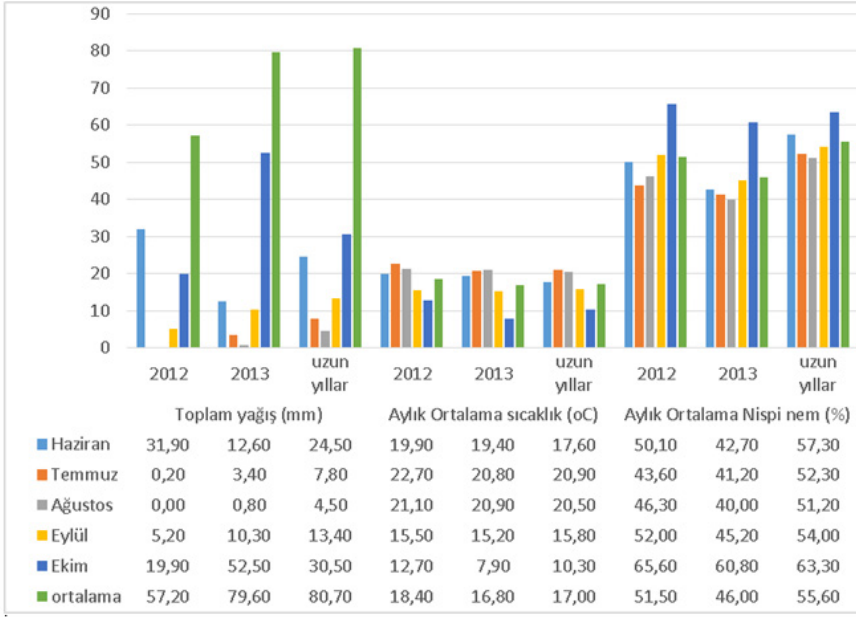
Çalışmanın yapıldığı ilin iki yıla toplam yağış miktarı ortalamaları uzun yıllar ortalamasından ilk yıl düşük olurken ikinci yıl son ay hariç düşük kalmıştır. Sıcaklık değerleri bakımından ise ilk yıl sıcaklılar uzun yıllar ortalamasından yüksek, ikinci yıl ortalamaları ise uzun yıllar ortalamasında seyretmiş birkaç ay daha düşük bulunmuştur. Nispi nem yönünden de deneme yılları uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük gerçekleşmiştir (Şekil 1).

Deneme toprağı kumlu tınlı, organik maddece ve kireç bakımından fakir, orta derece alkali, yarayışlı fosforu orta düzeyde ve potasyum yönünden zengin bir topraktır (Şekil 2).

Yağ asidi kompozisyonu için; bütün çeşitlere ait yağ asitleri miktarı Gaz Kromatografi cihazında % olarak belirlenmiştir. Yağ asitleri olarak palmitik, stearik, oleik, linoleik ve linolenik yağ asitleri miktarları % olarak belirlenmiştir. Temizlenen tohumlar öğütülmüş ve ardından 1.5-2 g numune alınmış ve tüplere aktarılmıştır. Tüpün içerisine 3 ml Petroleum eter (solvent) eklenmiş iyice karıştırılmış ve ağzı kapalı bir şekilde yarım saat oda sıcaklığında sıvı kısım berraklaşana kadar bekletilmiştir. Daha sonra üstteki berrak kısımdan pipet ile 0.8 ila 1 ml civarı örnekler alınarak başka bir tüpe aktarılmıştır. Tüpler içi dolu ve ağzı açık şekilde traklara yerleştirilmiş ve bu şekilde desikatörde 1 gece bekletilmiştir. Bekleyen örneklerdeki solvent uçurulduktan sonra artakalan yağ 2 ml NaMethylat ile esterlenmiştir. Hafifçe, sağa-sola olacak şekilde parmaklar arasında iyice karıştırılmış ve yarım saat oda sıcaklığında bekletilmiştir. Esterlemek için kullanılan NaMethylat çözeltisi için, karıştırıcı üzerine konan 1 litrelik behere 100 mL metanol koyulularak hafifçe karıştırılmaya başlanır. Karışma esnasında yavaş yavaş ve karışımın erimesi sonrasında olmak üzere 5 gram sondyum metilat içine dökülür ve tamamen erimesi sağlanır. Tamamen eridikten sonra behere 700 mL metanol yavaş yavaş eklenerek toplam etanol miktarı 800 mL'e ardından rengi berraklaşan ve tamamen eriyen çözeltiye 200 mL Iso-propanol ilave edilerek toplam seviyesi 1000 mL'ye tamamlanır. Hazırlanan çözelti koyu renkli bir şişede ve oda sıcaklığında muha-

faza edilir). Yarım saat oda sıcaklığında bekleyen çözeltiye 1.5 mL Iso-Oktan ilave edilerek 2 defa sağa-sola çevrilerek karıştırılmıştır. Böylece yağın Iso-Oktan safhasına geçmesi sağlanmıştır. Hazırlanan örnekler alüminyum folya veya benzeri bir madde ile kapatılarak yaklaşık 30 dakika buzdolabında bekletilmiştir (Baydar, 2005). Buzdolabından çıkartılan örneklerden tüplerin üstte kalan parlak fazdaki tabaka kısmından alt kısmına değmeyecek şekilde bir vialin yarısını (minimum 0.5 mL) dolduracak kadar çözelti, pipet ile viale aktarılmıştır. Ağzı kapatılan viallerin buzdolabına konmuştur. Gaz kromatografi cihazı çalıştırılacağı zaman vialler dolaptan alınıp, vialdeki çözelti gaz kromatografi cihazında okutularak yağ asidi kompozisyonu belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen veriler, 1985 yılında geliştirilen istatistiksel analiz yazılımı kullanılarak değerlendirilmiştir (Sas, 1985). Elde edilen sonuçlar varyans analizi ile incelenmiş, ortalama değerler arasındaki farklılıklar ise Duncan'ın çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

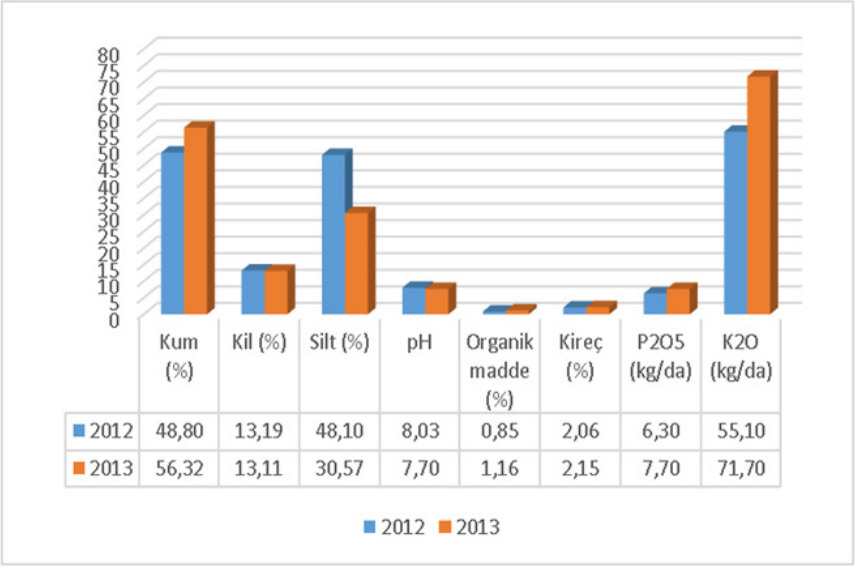


	Toplam yağış (mm)			Aylık Ortalama sıcaklık (oC)			Aylık Ortalama Nispi nem (%)		
	2012	2013	uzun yıllar	2012	2013	uzun yıllar	2012	2013	uzun yıllar
Haziran	31,90	12,60	24,50	19,90	19,40	17,60	50,10	42,70	57,30
Temmuz	0,20	3,40	7,80	22,70	20,80	20,90	43,60	41,20	52,30
Ağustos	0,00	0,80	4,50	21,10	20,90	20,50	46,30	40,00	51,20
Eylül	5,20	10,30	13,40	15,50	15,20	15,80	52,00	45,20	54,00
Ekim	19,90	52,50	30,50	12,70	7,90	10,30	65,60	60,80	63,30
ortalama	57,20	79,60	80,70	18,40	16,80	17,00	51,50	46,00	55,60

İklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir.

Grafik 1. Deneme alanının yer aldığı Yozgat ili Boğazlıyan ilçesi, 2012-2013 yıllarına ait bazı iklim verileri*

Graphic 1. *Some climate data for the years 2012-2013 in Boğazlıyan district of Yozgat province, where the trial area is located*



	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	pH	Organik madde (%)	Kireç (%)	P2O5 (kg/da)	K2O (kg/da)
2012	48,80	13,19	48,10	8,03	0,85	2,06	6,30	55,10
2013	56,32	13,11	30,57	7,70	1,16	2,15	7,70	71,70

*Toprak analizleri Boğazlıyan Ziraat Odası laboratuvarlarında yapılmıştır.

Grafik.2. Deneme yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*

***Graphic.2**. Some physical and chemical properties of trial site soils*

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 Ham Protein Oranı (%)

Ham protein değerleri incelendiğinde iki yıl ortalamaları farklı istatistiksel grupta yer almıştır. Mısır çeşitlerinde protein oranı en düşük 8.3 ile Tarex 596 çeşidinden elde edilirken, sıklık faktöründe 14 ve 16 cm sıra üzeri mesafe değerlerinden(% 9.8, 9.9) elde edilmiştir. Yüksek protein oranı ise KWS 6565 çeşidinden (% 8.9) elde edilmiş ve çeşitler arasındaki protein farklılıkları önemli bulunmuştur (Çizelge 1.).

Yem bitkisi olarak üretimi yapılan bitkilerde kalite parametrelerinde önemli bir ölçüt olan protein oranı, mısır bitkisine ait çeşitlere göre farklılık gösterdiği ve mısır bitkisinin genetik yapısının protein oranı üzerine etkili olduğu bildirilmiştir. Ayrıca kültürel işlemlerinde ham protein üzerine etkisinin önemli düzeyde olduğu belirtilmiştir (Geren ve ark., 2003) .

Ülkemizin farklı ekolojik bölgelerinde ikinci ürün şartlarında birçok araştırma yürütülmüştür. Çalışmamız sonucunda elde edilen ham protein oranı değerleri ile

farklı koşullarda yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında; farklı çeşitler ile farklı sıra üzeri mesafesi (16, 18, 20, 22, 24 cm) ile yapılan bir deneme sonucunda elde edilen ham protein oranlarının sıra üzerinde % 7.5-8.3 arasında değişkenlik gösterdiği bildiriliştir (Kır ve Ünsal, 2020).

İptas ve Acar (2006) yaptıkları çalışma sonucunda, birim alandaki bitki sayısının ham protein oranını etkilemediğini bildirirken; Bayram ve ark., 2017 ve sıra üzeri mesafedeki azalışı sebebiyle birim alandaki bitki sayısının artışının ham protein oranını arttırdığını, Öztürk ve ark (2008) yılındaki çalışmalarında daralan sıra arası mesafenin birim alandaki bitki sayısının artışı ile artan rekabet sonucu besin noksanlığına sebep olduğunu ve dokularda azalan azot sebebiyle ham protein oranının azaldığını bildirmişlerdir. Keskin (2001), Konya'da yürüttüğü araştırmada, mısır çeşitleri arasında protein oranının değişkenlik gösterdiğini belirtilmiştir.

3.2 ADF ve NDF Oranı (%)

Mısır çeşitlerinde asitte çözünmeyen lif oranı en düşük KWS 6565 çeşidinden (%31.5) elde edilirken, en yüksek asitte çözünmeyen lif oranı ise Tarex 596 çeşidinden (%32.5) elde edilmiş ve çeşitler arasındaki asitte çözünmeyen lif farklılıkları önemli bulunmuştur (Çizelge 1.). Bu çalışmada kullanılan çeşitlere ait ADF değerleri yönünden değerlendirildiğinde KWS 6565 çeşidi değerleri ADF için istenen değere daha yakın bulunmuştur. ADF için kalite parametresi olarak en kaliteli olarak istenen değer %31 ve altındaki değerlerdir (Budak ve Budak, 2014). Yaptığımız çalışma sonucunda sıra üzeri mesafe değerleri ile ADF değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde; sıra üzeri mesafe daraldıkça ADF oranının arttığı belirlenmiştir. 24 cm sıra üzeri mesafede ADF değeri %30.2 iken, 12 cm mesafede bu değer %33.7 olarak bulunmuş ve sıra üzeri mesafe değerleri bakımından istatistiksel olarak önemli bulunmuşlardır (Çizelge 1.). Başaran ve ark., 2017 yılında yaptıkları deneme sonucunda ADF değerlerini %26.8 ile %37.8 aralığında belirlediklerini kaydederken; Kır ve Ünsal, 2020 ise ADF değerlerini değişen sıra üzeri mesafelerde % 31.7-34.5, çeşitlerde de %31.3-35.0 arasında bulduklarını bildirmişlerdir. NDF değerleri bakımından çalışma sonuçlarımız incelendiğinde yıllar arasında ve sıra üzeri mesafe açısından fark istatistiksel olarak önemli bulunurken çeşitler arasında fark önemsiz bulunmuştur. Çeşitler için NDF %44.9-45.1, sıra üzeri için %42.7-47 değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 1.). NDF bir kalite parametresidir ve en kaliteli sınıfında adlandırabilmek için istenen değer %40 ve altındaki değerlerdir (Budak ve Budak, 2014). Çalışma sonuçlarımız açısından çeşitlerin ve sıra üzeri mesafenin hiç biri bu kriteri sağlamamıştır. %42.7 ile 24 cm mesafe en kaliteli ot için uygun mesafe olarak öne çıkmaktadır.

3.3 Ham Kül ve Ham Selüloz Değerleri (%)

Ham kül ve ham selüloz değerleri sonuçları çeşitler, yıllar ve mesafe bakımından istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ham selüloz oranı sindirilebilirliğin değerlendirilebilmesi açısından önemli bir kalite parametresidir. Rasyon hazırlarken belirli miktarda selüloz içermesinin nedeni mikroorganizmaların ihtiyacı ve ruminantların açlık hissinin bastırılmasıdır. Selüloz içeriği fazla olan yemlerin hayvanlar tarafından yenilmesi ve sindirilebilirliği, selüloz içeriği az olan yemlerden daha azdır. Dengeli bir rasyon hazırlanırken, yemlerin selüloz içeriğinin kullanılacak hayvanın cinsine, ırkına göre farklılık göstermektedir. Ham selüloz oranı (HSO) süt ineklerinde %14-18 olarak istenmektedir. %20 üzerine çıkan selüloz oranı istenmemektedir. Yem bitkilerinde ham kül oranı değeri önemlidir. Tek tek birçok mineral maddenin analiz yapılması zor, maliyetli ve uzun zaman alması nedeniyle ham kül oranı ile yetinilmektedir (Yüksel ve ark., 2000; Aydınoğlu, 2005).

Mısır çeşitleri ve sıra üzeri mesafelere ait, sindirilebilir kuru madde (SKM), sindirilebilir enerji (SE), metabolik enerji (ME), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değeri gibi parametreler değerlendirilmiştir. İstatistik analiz sonucunda SKM, KMT ve NYD değerleri bakımından sıklık faktörü değerleri çok önemli bulunmuştur. Çeşitlerin SKM oranları %63.5 ile %64.3, SE miktarları 2.99 ile 3.02 Mcal kg-1, ME miktarları 2.45 ile 2.48 Mcal kg-1, KMT oranları %2.66 ile %2.67 ve nispi yem değerleri 131.1 ile 133.3 arasında değişkenlik göstermiştir. Sıra üzeri mesafenin SKM oranları %63.1 ile %65.3, SE miktarları 2.95 ile 3.06 Mcal kg-1, ME miktarları 2.42 ile 2.51 Mcal kg-1, KMT oranları %2.55 ile %2.81 ve nispi yem değerleri 123.9 ile 142.3 arasında değişkenlik göstermiştir. En yüksek nispi yem değerine sahip çeşit, 133.3 ile KWS 6565 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 2.). 2022 yılında 4 çeşitle yapılan bir çalışmada KMT oranları 2.05-2.45 bulunmuştur. Bizim elde ettiğimiz değerler bu çalışmadan biraz yüksek bulunmuştur (Şimşek Soysal ve ark., 2022).

Çizelge 1. Çeşitlere ve sıra üzeri mesafelere ait ham protein (HP), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF), ham kül (HK), selüloz oranları

Table 1. *Crude protein (HP), acid detergent insoluble fiber (ADF), neutral detergent insoluble fiber (NDF), crude ash (HK), cellulose ratios for varieties and row spacing*

	HamProtein Oranı (%)		ADF (%)		NDF (%)		Ham Kül (%)		Selüloz (%)	
Yıllar										
2012	8.73 A		30.35 B		43.46 B		19.06 B		4.88 B	
2013	8.45 B		33.64 A		46.50 A		21.18 A		5.23 A	
Ortalama	8.59		32.0		44.98		19.62		7.67	
Çeşitler										
KWS 6565	8.9	a	31.5	c	44.9		20.1	b	5.2	a
MaroSNH 8606	8.5	b	31.9	b	45.0		19.7	c	5.1	a
Tarex 596	8.3	c	32.5	a	45.1		20.6	a	4.8	b
Sıklıklar (cm)										
12 cm	9.2	b	33.7	a	47.0	a	17.5	g	4.9	c
14 cm	9.8	a	33.0	b	46.2	b	18.4	f	5.2	a
16 cm	9.9	a	32.5	c	45.6	c	19.2	e	5.1	ba
18 cm	8.5	c	32.0	d	45.1	d	19.9	d	4.9	bc
20 cm	8.2	d	31.6	e	44.5	e	20.8	c	5.1	ba
22 cm	7.6	e	31.0	f	43.7	f	21.8	b	5.0	bac
24 cm	6.9	f	30.2	g	42.7	g	23.1	a	5.2	a
Var. kaynakları	F değerleri									
Yıl (Y)	36.32**		3374.92**		3091.99**		552.49**		89.28**	
Çeşit (Ç)	60.52**		106.34**		2.07		31.59**		36.07**	
Sıklık (S)	339.31**		254.27**		403.31**		271.61**		3.89*	
Y x Ç	73.59**		26.30**		28.57**		1.67		189.35**	
Y x S	13.85**		7.36**		8.81**		0.41		9.50**	
Ç x S	20.80**		3.65*		12.55**		2.20*		30.82**	
Y x Ç x S	4.73**		2.19*		4.30**		7.94**		6.00**	
AÖF	0.09		0.11		0.11		0.18		0.07	
DK (%)	3.01		0.99		0.68		2.52		4.06	

Aynı harf ile işaretli ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir. AÖF: asgari önemli fark, VK: varyasyon katsayısı *(P≤ 0.05), **(P≤ 0.01)

Çizelge 2. Mısır çeşitlerine ve sıra üzeri mesafelere ait sindirilebilir kuru madde (SKM), kuru madde tüketimi (KMT), sindirilebilir enerji (SE), metabolik enerji (ME), ve nispi yem değerleri (NYD)

Table 2. *Digestible dry matter (SKM) of maize varieties and row spacing, dry matter consumption (KMT), digestible energy (SE), metabolic energy (ME), and relative feed values (NYD)*

	SKM** (%)	KMT** (%)	NYD**	SE (Mcal kg-1)	ME (Mcal kg-1)
2012	65.26	2.76	139.64	3.06	2.51
2013	62.70	2.58	125.38	2.95	2.42
Ort.	63.97	2.67	132.51	3.00	2.46
KWS 6565	64.36	2.67	133.31	3.02	2.48
MaroSNH 8606	64.05	2.66	132.36	3.01	2.47
Tarex 596	63.58	2.66	131.11	2.99	2.45
Ort.	63.99	2.66	132.26	3.00	2.47
12 cm	62.64 f	2.55d	123.96g	2.95	2.42
14 cm	63.19 e	2.59cd	127.20f	2.97	2.44
16 cm	63.58 de	2.63bcd	129.67e	2.99	2.45
18 cm	63.97 cd	2.66abc	131.91d	3.00	2.46
20 cm	64.28 c	2.69ab	134.34c	3.02	2.48
22 cm	64.75 b	2.74b	137.79b	3.04	2.49
24 cm	65.37 a	2.81a	142.38a	3.06	2.51
Ort.	63.97	2.67	132.46	3.00	2.46

**(P≤ 0.01)

3.4 Tanede Bulunan Yağ Asitleri Miktarı (%)

Yağ asitleri değerleri için Çizelge 3. incelendiğinde; çeşitler arasında linoleik asit hariç tüm yağ asitlerinde farklılık önemli bulunmuştur. Sıra üzeri mesafe bakımından da stearik ve linolenik asit bakımından fark çok önemli (P<0.01) diğer parametreler bakımından önemli (P<0.05) bulunmuştur.

En düşük palmitik asit %9.0 ile KWS 6565 çeşidinden, en yüksek ise Maro SNH 8606 ve Tarex 596 çeşitlerinden elde edilmiştir. Bu iki çeşit sırasıyla % 10.3-10.6 değerleri ile istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. Sıra üzeri bakımından ise palmitik asit değerleri üç farklı grup içerisinde değişiklik göstermiştir. Stearik asit değerleri ise %3.8 (Maro SNH 8606) – 5.3 (Tarex 596) arasında değişiklik göstermiştir. Oleik asit değerleri yağ asitleri kompozisyonunda doymamış yağ asidi

olması sebebiyle yüksek olması istenen bir parametredir. Çalışmamızda en düşük oleik asit % 39.3 ile Tarex 596 çeşidinden en yüksek değer ise 42.5 ile KWS 6565 çeşidinden elde edilmiştir. Linoleik asit değerleri % 43.6 (KWS 6565)- 44.7 (Maro SNH 8606) aralığında tespit edilmiştir. İdikut ve ark. (2020) 17 farklı mısır çeşidi ile yaptıkları çalışmada yağ oranlarının %2.4 (Sancia) -3.5 (Macha) arasında değiştiği, çeşitlerin ortalaması ise %3.0 olarak bulunduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 3. Mısır çeşitlerine ait yağ asit değerleri

Table 3. *Fatty acid values of corn varieties*

	Palmitik asit (%)		Stearik asit (%)		Oleik asit (%)		Linoleik asit (%)		Linolenik asit (%)	
Yıllar										
2012	9.45 B		5.01 A		37.83 B		46.75 A		0.97	
2013	10.47 A		3.72 B		43.50 A		41.36 B		0.95	
Ortalama	9.96		4.37		40.67		44.06		0.96	
Çeşitler										
KWS 6565	9.0	b	4.1	b	42.5	a	43.6		0.8	c
MaroSNH 8606	10.3	a	3.8	b	40.2	b	44.7		1.0	b
Tarex 596	10.6	a	5.3	a	39.3	b	43.8		1.1	a
Sıklıklar										
12	9.1	b	5.3	a	38.6	c	46.1	a	1.00	b
14	9.9	ba	5.1	ba	39.4	bc	44.8	ba	0.72	c
16	10.3	a	4.5	bc	41.3	a	42.8	bc	1.06	b
18	10.1	a	4.2	dc	41.9	a	42.7	c	1.03	b
20	9.9	ba	3.8	d	41.1	ba	44.5	bac	0.75	c
22	10.7	a	3.7	d	41.3	a	43.2	bc	1.14	a
24	9.7	ba	3.9	dc	41.1	ba	44.2	bac	1.04	b
Var. kaynakları										
Yıl (Y)	20.46**		67.02**		160.22**		122.43**		0.41	
Çeşit (Ç)	20.03**		34.02**		18.03**		2.05		29.65**	
Sıklık (S)	2.86*		9.65**		4.05*		3.54*		29.01**	
Y x Ç	2.36		11.80**		2.33		1.63		9.00*	
Y x S	18.35**		16.60**		7.28**		18.89**		27.11**	
Ç x S	10.51**		12.50**		7.60**		8.87**		13.53**	
Y x Ç x S	13.38**		9.87**		9.53**		9.31**		29.10**	
AÖF	0.45		0.31		0.89		0.97		0.05	
DK (%)	12.73		20.14		6.19		6.21		13.26	

Aynı harf ile işaretli ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir. AÖF: asgari önemli fark, VK: varyasyon katsayısı *(P≤ 0.05), **(P≤ 0.01)

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada ikinci ürün silajlık mısır yetiştiriciliğinde 3 çeşit ve 7 sıra üzeri mesafenin kalite parametreleri üzerine etkisi belirlemek için fiziksel ve kimyasal analizler yapılmış ve sonuçları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre yıl, çeşit ve sıklık özelliklerinin yanısıra bunların ikili ve üçlü interaksiyonları da incelenen parametreler ışığında hesaplanmıştır. Çizelge 1 ve Çizelge 3 incelendiğinde, SE, ME ve Linolenik asit (%) değerleri hariç tüm parametreler istatistiksel olarak $P<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Sıra üzeri mesafeler Ham selüloz (%), Palmitik asit (%), Oleik asit (%) ve Linoleik asit bakımından $P<0.05$, diğer özellikler bakımından $P<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Ham kül oranı, Palmitik asit (%), Oleik asit (%) ve Linoleik asit hariç diğer incelenen parametrelerde Y×Ç interaksiyonu önemli bulunmuştur. Çeşit özellikleri yıllar arasında değişen faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Yine Y×S interaksiyonu bakımından ham kül değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Sıklık değerlerindeki artışa bağlı olarak incelenen kalite parametreleri değerleri arasında farklılıklar saptanmıştır. Sıra üzeri mesafesinin farklı uzunluklarda ekilmesinin yemlik mısırda istenen özelliklere etkisi olduğu gözlemlenmiştir. . Yem değerinin yüksek olması için bir diğer parametre olan ham selüloz oranının da düşük olması istenmektedir. Ham selüloz oranı bakımından 24 cm yerine 12 cm sıra üzeri mesafenin öne çıktığı görülmektedir. KWS 6565 çeşidi ve 24 cm sıra üzeri mesafenin yem kalite parametreleri bakımından incelediğimiz bu çalışmada öne çıktıkları söylenebilir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Etik

Bu çalışma etik kurul onayı gerektirmez.

Yazar Katkı Oranları

Çalışmanın Tasarlanması: SB (%100)

Veri Toplanması: SB (%100)

Veri Analizi: SB (%30), FÖ (%50), AÖŞS (%20)

Makalenin Yazımı: SB (%20), FÖ (%50), AÖŞS (%30)

Makalenin Gönderimi ve Revizyonu: FÖ (%50), AÖŞS (%50)

KAYNAKLAR

Açıkgöz, E., Turgut, İ., Filya, İ. 2002. Silaj bitkileri yetiştirme ve silaj yapımı. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. P:86. 978-975-8377-01-0

Aydınoğlu B., 2005. Farklı biçim dönemlerinin silajlık sorgumun hasıl verimi ve kimyasal kompozisyon üzerine etkileri. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 123s, Antalya.

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

Baydar, H., 2005. Isparta koşullarında kanola (*Brassica napus* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9-3.

Bayram G., Turgut İ., Şenyiğit, E., 2017. İkinci ürün olarak yetiştirilen silajlık mısırda ekim şekilleri ile farklı bitki sıklıklarının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi 20:97-101 doi:10.18016/ksudobil.348937.

Budak, F., Budak, F., 2014. Yem bitkilerinde kalite ve yem bitkileri kalitesini etkileyen faktörler. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, (1), 1-6. E-ISSN: 2146-0132.

Cesurer, L., Çölkesen, M., Çiçek, S., 1999. Kahramanmaraş koşullarında ii. ürün hibrit mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin agronomik özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 281-286s. , 14-17 Eylül ,Adana.

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/agronj1999.916911dana.

Geren, H., Avcıoğlu R., Kır B., Demiroğlu G., Yılmaz M., Cevheri, A.C., 2003. ikinci ürün silajlık mısır olarak yetiştirilen bazı mısır çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının verim ve kalite özelliklerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40 (3): 57-64.

İdikut, L., Ekinci, M., Gençoğlan, 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/nevbiltek.767997

İptas S, Acar A., 2006. Effects of hybrid and row spacing on maize forage yield and quality. Plant Soil and Environment 52(11):515.

Keskin, S., 2001. Silajlık olarak yetiştirilen mısır çeşitlerinde bitki sıklığının verim ve bazı verim komponentleri üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Kır, H., Ünsal, B., 2020. Kırşehir koşullarında farklı sıra üzeri mesafelerin bazı silajlık mısır çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences, 10(2), 76-83. ISSN 1694-7932 | e-ISSN 1694-7932.

Öz, A., Kapar, H., & Dok, M. (2017). Mısır Tarımı Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları.

Öztürk A., Sancar B., Boran E., 2008. Bitki sıklığının silajlık mısırda verim ve bazı agronomik karakterlere etkisi. Atatürk Üniv Ziraat Fak Derg, 39(217-224). ISSN: 1300-9036.

SAS Instutite. , 1985. 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. Ispec Journal of Agricultural Sciences, 6(4), 866-873. https://doi.org/10.5281/zenodo.7391909

Tuik, 2024. https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Tarim-111. [Erişim tarihi: 06 Nisan 2024].

Yüksel A. N., Kocaman İ., Soysal M. İ., Soysal S. İ., 2000. Süt Sığırcılığı Temel Kitabı. Hasat Yayıncılık, 288s, İstanbul.