

## Bazı silajlık mısır çeşitlerinde (*Zea mays* L.) verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi\*

Nuri YILMAZ<sup>1</sup>, Osman AKMAN<sup>2</sup>, Özlem ÖNAL AŞCI<sup>1</sup>

\*Yüksek Lisans çalışmasından alınmıştır.

<sup>1</sup>Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu

<sup>2</sup>Tarım ve Orman Bakanlığı Çarşamba İlçe Müdürlüğü, Samsun

Alınış tarihi: 4 Şubat 2020, Kabul tarihi: 5 Haziran 2020

Sorumlu yazar: Nuri YILMAZ, e-posta: y\_nuri@hotmail.com

### Öz

Bu çalışma, bazı silajlık mısır çeşitlerinde (*Zea mays* L.) verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2018 yılında Samsun Çarşamba ekolojik koşullarında sulamalı olarak yürütülmüştür. Denemede 10 mısır çeşidi (RX-9292, DKC- 955, 30 B 74, 36 K 61, Hido, 72 May 80, Otello, Reserve, Aga, Samada-07) Tesadüf Blokları planına göre 3 tekrarlamalı olarak ekilmiştir. Araştırma sonucunda yeşil ot verimi 7 242.7-11 077.0 kg da<sup>-1</sup>, sap/bitki oranı % 34.9-47.5, kuru madde verimi 3 017.0-3 525.7 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Kalite özelliklerinden ham protein oranı % 5.01-9.48 arasında değişmiş ve en yüksek protein oranı 72 MAY 80 (% 9.48) ve 36 K 61 (% 8.65) çeşitlerinde, NDF oranı % 42.40-56.00 arasında değişmiş ve en yüksek NDF oranı 30 B 74 (% 56.00) ve DKC-955 (% 53.30) çeşitlerinde, ADF oranı % 29.00-39.17 arasında değişmiş ve en yüksek ADF oranı DKC-955 (% 39.17) ve AGA (% 37.47) çeşitlerinde belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Silajlık Mısır, Kalite Özellikleri, NDF, ADF, Protein

### Determination of yield and quality characteristics of some silage maize (*Zea mays* L.) varieties

### Abstract

This study was conducted to determine the yield and quality characteristics of some silage maize (*Zea mays* L.) varieties grown at Çarşamba Samsun, in 2018. The

experiment was laid out using randomized blocks design with 3 replications of 10 different maize varieties (RX-9292, DKC- 955, 30 B 74, 36 K 61, Hido, 72 May 80, Otello, Reserve, Aga, Samada-07). As a result, the green herb yield was between 7 242.7 and 11 077.0 kg da<sup>-1</sup>, stem/plant rate was between 34.9 and 47.5 %, dry matter yield was between 3 017.0 and 3 525.7 kg da<sup>-1</sup>. Crude protein contents of the cultivars were between 5.01 and 9.48 % and the highest protein content was determined in cv. 72 MAY 80 (9.48 %) and 36 K 61 (8.65 %). NDF contents ranged from 42.40 to 56.00 % and the highest NDF content was calculated in cv. 30 B 74 (56.00 %) and DKC-955 (53.30 %), ADF content was between 29.00 and 39.17 % and the highest ADF content was in DKC-955 (39.17 %) and AGA (37.47 %) varieties.

**Keywords:** Silage Maize, Quality Characteristics, NDF, ADF, Protein

### Giriş

Mısır, Dünyada Antartika kıtası haricinde, hemen hemen her iklim kuşağında tarımı yapılabilen bir sıcak iklim tahıldır.

Türkiye’de mısır üretimi, Karadeniz ve Marmara Bölgeleri’nde 1950’li yıllarda daha yoğunken, 1980’lerden sonra yoğunluk Ege ve Akdeniz Bölgeleri’ne geçmiştir. Günümüzde ise Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgesi toplam üretimin yaklaşık % 67’sini sağlamaktadır. Ülkemizde hayvan beslenmesinde mısır silajı kullanımı yaygınlaşmakta ve buna paralel olarak silaj amacı ile

mısır ekimi artmaktadır. Hayvancılık için önemli bir kaba yem kaynağı olan silajlık mısır ekiminde ise 2017 yılına göre 2018 yılında % 4-5 lik bir artış söz konusudur. Ülkemizde ekilen toplam mısır ekim alanının % 75'i danelik,% 25'i ise silajlık mısır olarak üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2018).

1930 yılında mısır ekim alanı 379 bin hektar, verimi 1.01 ton ha<sup>-1</sup> iken, 2000 yılında ekim alanı 1.5 kat, verim ise yaklaşık 4 kat artış göstermiştir. 2014 yılından sonra sulu koşullarda yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılmasıyla Türkiye mısır verimi 9 ton ha<sup>-1</sup>'i geçmiştir.

Ülkemizde mısır en fazla (% 70 oranında) hayvan yemi ve yem ham maddesi olarak, büyükbaş-küçükbaş hayvan yemlerinde ve kanatlı hayvan sektöründe, kullanılmaktadır. Bunun dışında nişasta, yağ ve etanol üretiminde kullanılmaktadır (Çevik, 2012).

Son yıllarda mısırın, birim alandan elde edilen veriminin fazla olması, silaj yapımına uygunluğu ve mısır silajının besleme değerinin yüksek ve kaliteli olması gibi nedenlerden dolayı silaj üretimi amacıyla ekim alanı artmıştır.

Mısır üretiminin artmasında, çeşitler, tarımsal mekanizasyon, verim, yetiştirme teknikleri, dayanıklılık, ekim zamanı, maliyet ve yem kalitesi gibi faktörler etkili olmuştur (Phipps ve Wilkinson, 1985; Kılıç, 1986; Çete ve Sarıcan, 1998).

Buna rağmen ülkemizde silaj üretimi için tescil edilmiş mısır çeşitleri yeterli sayıda değildir. Ülkemizde ticari üretim izni olan mısır çeşitleri daha çok tane amaçlı kullanılan çeşitler içindir. Ancak bu tescilli tane mısır çeşitleri silajlık olarakta kullanılmaktadırlar.

Silaj üretimi amacıyla yetiştirildiği bölgenin iklim şartları göz önünde tutularak orta erkenci çeşitler (FAO olum grubuna göre) tercih edilmelidir. Çeşitlerin hasat zamanında koçan bağlamış olması verim ve kalite açısından önem arz etmektedir. Silajın kalitesi bakımından yeni silajlık mısır çeşitlerinin geliştirilmesi ve üretime sunulması gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı; Samsun şartlarında yetiştirilebilecek bazı silajlık mısır çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesidir.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Araştırmada özel tohumluk firmalarından sağlanan 10 mısır çeşidi (RX-9292, DKC- 955, 30 B 74, 36 K 61, Hido, 72 May 80, Otello, Reserve, Aga, Samada-07) kullanılmış olup, çeşitlerin temin edildiği kuruluşlar, olum süreleri ve FAO olum grupları Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Bu çalışma Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (KTAE)'nin Çarşamba Ambarköprü deneme istasyonunda, drenaj sorunu bulunmayan arazide 2018 yılında yürütülmüştür.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan çeşitler, temin edildiği kuruluşlar, olum süreleri ve FAO olum grupları

Sıra no	Çeşit	Temin edilen kuruluş	Olum süresi (gün)	FAO olum grubu
1	RX-9292	May-Agro	130	FAO 700 (çok geç)
2	DKC-955	Dekalb	110-115	FAO 800 (çok geç)
3	30 B 74	Pioneer Toh.	120	FAO 700 (çok geç)
4	30 K 61	Pioneer Toh.	90-100	FAO 550 (orta)
5	Hido	May-Agro	100-110	FAO 700 (çok geç)
6	72 May 80	May-Agro	100-110	FAO 700 (çok geç)
7	Otello	Poltar Tarım	115-120	FAO 600 (geç)
8	Reserve	Syngenta Tarım	100-105	FAO 700 (çok geç)
9	Aga	Mısır AE&Batı Akdeniz AEM	135	FAO 720 (çok geç)
10	Samada-07	Mısır AE&Karadeniz TAEM	130	FAO 700 (çok geç)

Araştırma alanından ekim öncesi alınan toprak örnekleri KTAE Toprak, Bitki, Su Analiz Laboratuvarında analiz edilmiştir. Sonuçlar deneme alanı toprağının killi tınlı (İşba % 66.00), hafiif alkali (pH: 7.86), tuzsuz (Toplam tuz: 0.05), orta kireçli (CaCO<sub>3</sub> %: 6.76), fosfor miktarının çok az (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 2.52

kg da<sup>-1</sup>), potasyum miktarının yüksek (K<sub>2</sub>O: 94.00 kg da<sup>-1</sup>) ve organik maddenin orta (% 2.26) olduğunu göstermiştir.

Samsun ili, Orta Karadeniz Bölgesi'nin ılıman iklim özelliklerini yansıtmaktadır.

Mısır yetiştirme dönemine ait uzun yıllar ortalama sıcaklık 19.3 °C, toplam yağış miktarı 493.5 kg (m<sup>2</sup>)<sup>-1</sup> iken, bu değerler 2018 yılında sırasıyla 20.6 °C ve 534.5 kg (m<sup>2</sup>)<sup>-1</sup> olmuştur. 2018 yılında Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları uzun yıllar vejetasyon ortalamasından daha yağışlı geçmiştir. Yetiştirme döneminde uzun yıllar nispi nem ortalaması % 79.6 iken, 2018 yılında % 78.4 olmuştur.

### Yöntem

Araştırma Tesadüf Blokları deneme metodunda 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Deneme yeri sonbaharda pullukla işlenmiş, ekimden önce diskaro ve tırmık çekilerek tohum yatağı hazırlanmıştır. Ayrıca ekimden önce yabancı otlar için kimyasal mücadele uygulanmıştır. Ekim 26.04.2018 tarihinde, 70 cm aralıklarla açılan sıralara sıra üzeri 20 cm olacak şekilde elle yapılmıştır. Her parselde 5 m uzunluğunda 4 sıra yer almış, parseller arasında 1m bloklar arasında ise 2.5 m boşluk bırakılmıştır.

Denemede 20 kg N da<sup>-1</sup> ve 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> da<sup>-1</sup> olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Azotun yarısı ve fosfor ekimle birlikte, azotun diğer yarısı ise tepe püskülü gösterme döneminde verilmiştir. Azot CAN (Calsiyum Amonyum Nitrat), Fosfor ise TSF (Triple Süper Fosfat) formunda verilmiştir.

Seyreltme-tekleme işlemi 20.05.2018 tarihinde, gerek yabancı otları kontrol etmek gerekse toprağın havalanmasını sağlamak amacıyla çapalama ve boğaz doldurma işlemi 30.05.2018 tarihinde yapılmıştır.

Denemede yabancı ot yoğunluğundaki artışa bağlı olarak çapa ve el ile parsellerdeki yabancı otlar gerek duyuldukça temizlenmiştir.

Denemede bitkilerin suya ihtiyaç duyduğu dönemler de 30 Nisan 2018 tarihinde yağmurlama sulama, 21 Mayıs, 05 Haziran, 02 Temmuz ve 01 Ağustos 2018 tarihlerinde damla sulama yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan mısır çeşitleri silaj verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, her parsel ayrı ayrı taneler süt olum döneminde iken kenar tesiri ayrıldıktan sonra hasat edilmiştir.

Araştırmada yeşil ot verimi (kg da<sup>-1</sup>), sap/ bitki oranı (%), kuru madde verimi (kg da<sup>-1</sup>), ham protein oranı (%), NDF (nötral detergent fiber), ADF (asit detergent fiber) gibi özellikler incelenmiştir. Ham protein analizi, öğütülmüş örneklerde NIRS cihazında mısır silajı kalibrasyon seti kullanılarak belirlenmiştir. ADF ve NDF analizleri ise Ankom cihazında (Ankom 220 fiber sistem) Van Soet ve ark.(1991)'nın bildirdiği yöntemle yapılmıştır.

Elde edilen ADF ve NDF oranları kullanılarak aşağıdaki eşitlik yardımıyla (Önal Aşçı ve Acar, 2018) nisbi yem değeri (NYD) hesaplanmıştır.

$$NYD = (\% SKM) \times (\% KMT) / 1,29$$

$$\% SKM = 88,9 - (0,779 \times \% ADF)$$

$$\% KMT = 120 / \% NDF$$

Araştırma sonucunda elde edilen veriler SPSS22.0 istatistik paket programı kullanılarak tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemlilik gösteren ortalamalar arası farklılıkların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Yapılan varyans analizi sonucunda, denemede kullanılan mısır çeşitlerinin yeşil ot ve kuru madde verimleri—bakımından istatistiki olarak farksız (p>0.05) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Çizelge 2' de görüldüğü gibi en yüksek yeşil ot verimi 11 077.0 kg da<sup>-1</sup> ile DKC-955 çeşidinde belirlenirken, en düşük yeşil ot verimi 7 242.7 kg da<sup>-1</sup> ile 36 K 61 çeşidinde belirlenmiş, aralarındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmamıştır.

Değişik araştırmacılar mısır üzerine yaptıkları çalışmalarında yeşil ot veriminin 2675-10610 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Aydın ve Albayrak, 1995; Aydın ve Uzun, 1995; Yılmaz ve ark., 1999; Özaslan ve Sevimay, 2006; Yıldız ve ark., 2017; Han, 2016; Ergül, 2008; Yozgatlı ve ark., 2019; Öner ve ark.,2011; Erdoğan ve Altınok, 2003; Öner ve Güneş, 2019; Çağan ve İşikten, 2019; Olgun, 2011). Çalışmamızda incelediğimiz mısır çeşitlerinin yeşil ot verim değerleri diğer araştırmalara göre yüksek bulunmuştur. Verimlerin 7 242.7-11 077.0 kg da<sup>-1</sup> arasında değişiklik göstermesi doğru çeşitler kullanıldığında yeşil ot veriminin artabileceğini göstermiştir. Ülkemizde silajlık mısır yetiştiriciliği açısından iklim şartlarımızın uygunluğu göz önüne alındığında FAO'nun sınıflandırmasına göre 650-700 grubunda yer alan çeşitler kullanılmalıdır.

Denemede silajlık olarak tescilli çeşitlerin ekiminin yapılmasının büyük fayda sağladığı kanaatindeyiz. Ayrıca denemede elde edilen yeşil ot değerleriyle, diğer araştırmacıların değerlerindeki farklılıkların; kullanılan çeşitlerin farklı verim potansiyeline sahip olmasından, denemelerin yürütüldüğü yıllardaki iklim ve toprak özelliklerinden, uygulama ve

yetiştirme tekniklerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada en düşük kuru madde verimi 3 017.0 kg da<sup>-1</sup> ile 36 K 61 çeşidinde belirlenirken, en yüksek kuru madde verimi 3 525.7 kg da<sup>-1</sup> ile HİDO çeşidinde belirlenmiş, çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmamıştır (Çizelge 2).

Yaptıkları çalışmalarda, İptaş ve ark. (1997) kuru madde veriminin 2 002.30-2 634.90 kg da<sup>-1</sup>, Güneş (2004) 2 193.43-2 655.20 kg da<sup>-1</sup>, Karayiğit (2005) 2 721-2 226 kg da<sup>-1</sup>, Ergül (2008) 1 998-3 028 kg da<sup>-1</sup>,

Çaçan ve İşikten (2019) 2 078-2 514 kg da<sup>-1</sup>, Erdoğan ve Altınok (2003) 1 957-2 621 kg da<sup>-1</sup> ve Öner ve Güneş (2019) 1 758.41-2 153.43 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda belirlediğimiz kuru madde verimi ile ilgili değerlerin bu araştırmacıların bildirdiği sonuçlardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Araştırma sonuçları arasındaki farklılıklar muhtemelen kullanılan çeşit, araştırmaların yürütüldüğü ekoloji, hasat zamanı ve uygulanan yetiştirme tekniklerindeki farklılıklardan kaynaklanmıştır.

**Çizelge 2.** Mısır çeşitlerinin yeşil ot ve kuru madde verimi ile sap/bitki oranları ait ortalamaları

Çeşitler	Yeşil ot verimi (kg da <sup>-1</sup> )	Kuru madde verimi (kg da <sup>-1</sup> )	Sap/bitki oranı (%)*
30 B 74	9 963.3	3 059.0	43.2 ab
36 K 61	7 242.7	3 017.0	37.4 bc
72 MAY 80	8 919.3	3 446.3	40.3 bc
RX-9292	7 857.0	3 222.3	39.9 bc
AGA	9 799.3	3 054.3	40.2 bc
DKC-955	11 077.0	3 479.0	42.1 ab
HİDO	9 758.0	3 525.7	34.9 c
OTELLO	7 336.0	3 094.0	47.5 a
RESERVE	8 211.0	3 290.0	35.1 c
SAMADA-07	9 818.7	3 168.7	42.8 ab
Genel ortalama	8 998.2	3 235.6	40.4
% VK	16.90	9.60	8.88

\*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında P<0.05 olasılıkla farklılık yoktur.

Araştırmaya alınan mısır çeşitlerinin sap/bitki oranına ait ortalama değerler Çizelge 2’de verilmiştir. Varyans analizi sonucuna göre, sap/bitki oranı bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (P<0.05) bulunmuştur. Çalışmada en düşük sap/bitki oranı % 34.9 ile HİDO çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek sap/bitki oranı ise % 47.5 ile OTELLO çeşidinde belirlenmiş, 30 B 74 (% 43.2), SAMADA-07 (% 42.8) ve DKC-955 (% 42.1) çeşitleri ile aynı istatistiksel grup içerisinde yer almıştır. Elde ettiğimiz sap/bitki oranı değerleri; (% 44.93-56.20) Ergül (2008), (% 48.8-53.1) Çaçan ve İşikten (2019)’in araştırma sonuçlarından düşük bulunurken, (% 28.1-43.6) Akdeniz ve ark. (2003)’nın sonucundan yüksek bulunmuştur. Sap/bitki oranının düşük olması nedeniyle HİDO ve RESERVE çeşitleri değerli bulunmuştur. Düşük sap/bitki oranı toplam kaba yemin içinde yaprak ve koçan ağırlığının artması anlamına gelmektedir. Bitkilerde yem kalitesi bakımından bitki organları arasında kalite farklılıklarının olduğu bilinmektedir. Yapraklar

gövdeye göre daha kalitesi yem üretmektedirler (Önal Aşçı ve Acar, 2018). Aynı zamanda mısır bitkisinde koçan tohumların bulunduğu organ olması sebebiyle koçan ağırlığının artması, dolaylı olarak bitkide tohum ağırlığının arttığını göstermektedir. Tohumlar karbonhidrat olarak nişasta depo ettiklerinden, tohum ağırlığının artması toplam yemin içinde hızlı parçalanmış karbonhidrat miktarının artması anlamına gelmektedir. Nişasta silaj esnasında Laktik asit bakterilerinin hızlı çoğalmasını sağlayarak, silaj Ph’nın kısa sürede 4.0’ün altına düşmesini, dolayısıyla kalitesinin yüksek olmasını sağlamaktadır.

Kaba yem üretiminde yüksek verim kadar kalite de önemlidir. Yemin kalitesini belirlemek amacıyla genellikle ham protein, ADF ve NDF oranları incelenmektedir. Araştırmada belirlenen ham protein, ADF ve NDF oranlarına yapılan varyans analizi sonucunda, söz konusu özellikler bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli (p<0.01) bulunmuştur.

Çalışmada en düşük ham protein oranı % 5.01 ile AGA çeşidinden elde edilmişken, en yüksek ham protein oranı % 9.48 ile RX-9292 çeşidinden elde edilmiş ve 36 K 61 (% 9.40) çeşidi ile arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Söz konusu bu iki çeşit ile diğer çeşitler arasındaki farklar ise önemli olmuştur. Araştırmada elde ettiğimiz ham protein oranı değerleri, % 6.16-8.61 ile Yıldız ve ark. (2017), % 4.68-6.87 ile Ergül (2008), % 7.63-9.32 ile Öner ve Güneş (2019), % 6.5- 8.19 ile Han (2016), % 7.70-8.48 ile Olgun (2011), % 5.52-8.17 ile Akdeniz ve ark. (2003), % 6.92-9.09 ile Başaran ve ark. (2017)'nin sonuçlarından yüksek bulunurken; % 9.97-11.13 ile Çiğdem ve Uzun (2006) ve % 5.11-

11.16 ile Balmuk (2012)'nin sonuçlarından düşük bulunmuştur.

Ham protein oranları; çeşitlerin genetik özelliğine, hasat zamanına, uygulanan yetiştirme tekniklerine, yetiştirildiği yerin iklim ve toprak özelliklerine, yetiştirildiği vejetasyon dönemine, ekim zamanına, uygulanan azotlu gübre miktarına göre değişiklik göstermiş olabilir. Silajlık mısırdaki ham protein oranı önemli bir kalite unsurudur ve bu oranın yüksek olması istenilmektedir. Bu özellik açısından çalışmamızda RX-9292 ve 36 K 61 çeşitleri öne çıkmıştır.

**Çizelge 3.** Mısır çeşitlerinin ham protein, ADF ve NDF oranına ait ortalamaları (%)

Çeşitler	Ham protein oranı**	ADF**	NDF**	NYD
30 B 74	8.65 b	35.07 bc	56.00 a	102.4
36 K 61	9.40 a	34.99 bc	44.17 ef	130.0
72 MAY 80	6.63 c	34.50 bc	46.90 de	123.2
RX-9292	9.48 a	34.17 c	44.99 def	129.0
AGA	5.01 d	37.47 ab	48.57 cd	114.4
DKC-955	6.76 c	39.17 a	53.30 ab	102.0
HİDO	6.92 c	33.53 c	42.40 f	137.9
OTELLO	6.58 c	34.00 c	51.33 bc	113.3
RESERVE	6.90 c	34.00 c	48.13 cd	120.8
SAMADA-07	6.61 c	29.00 d	48.00 cde	128.6
Genel ortalama	7.29	34.59	48.38	120.1
% VK	2.97	4.89	4.29	4.82

\*\*Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında  $P < 0.01$  olasılıkla farklılık yoktur.

NDF: Nötral Deterjent Fiber, ADF: Asit Deterjent Fiber, NYD: Nisbi Yem Değeri

Çizelge 3 incelendiğinde görüleceği üzere en düşük NDF oranı % 42.40 ile HİDO çeşidinden elde edilmiş olup bu çeşidi sırasıyla 36 K 61 ve RX-9292 çeşitleri izlemiştir.

Bitki organlarını farklı dokuların bir araya gelmesi sonucu oluştuğundan, organlarda bulunan dokuların miktarı ve çeşidi de farklı olmaktadır. Dokularda bulunan hücrelerin hücre duvarı bakımından farklılıklar bulunmaktadır. Genellikle yapraklarda ince hüvre duvarına sahip dokular gövdeye göre daha fazla miktarda bulunmaktadır (Önal Aşçı ve Acar, 2018). NDF hücre duvarı miktarı hakkında bilgi verdiğinden sap/ bitki oranı düşük olan çeşitler (Çizelge 2) daha düşük NDF oranına sahip olmuştur.

En yüksek NDF oranı % 56.00 ile 30 B 74 çeşidinde belirlenmiş, DKC-955 (% 53.30) çeşidi ile aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. Araştırmada elde ettiğimiz NDF değerleri % 49-60 ile Öner ve ark. (2011), % 57.5-73.85 ile Balmuk (2012), % 53.79-

61.77 ile Han (2016), % 50.53-60.40 ile Başaran ve ark. (2017), % 50.57-57.43 ile Öner ve Güneş (2019)'in sonuçlarından düşük bulunmuşken, % 51.6-52.0 ile Özata ve Kapar (2017)'nin sonucundan yüksek bulunmuştur. NDF hücre duvarı öğelerinin belirlenmesinde kullanılan selüloz, hemiselüloz, lignin, ligninleşmiş proteinlerden meydana gelen lifli yapılardır (Kutlu, 2008). NDF değeri hayvanların yem alımında doğrudan etkilidir. NDF oranı düştükçe, hayvanın yem alımı artar (Önal Aşçı ve Acar, 2018).

ADF, NDF içerisinde hemiselüloz çıkartılarak elde edilir. ADF, hayvanın enerji alımı ve yemin sindirilebilirliği hakkında fikir veren bir göstergedir (Kutlu, 2008). Başka bir deyişle yemde ADF oranı arttıkça sindirimi dolayısıyla kalitesi azalır. Araştırmada en düşük ADF oranı % 29.00 ile SAMADA-07 çeşidinden elde edilmiştir. Araştırılan çeşitler içerisinde en fazla yaprak sayısına ve yaprak ağırlığına sahip olan çeşit Samada çeşididir (Data gösterilmemiştir).

Daha önce de ifade edildiği gibi yaprakların ADF oranı gövdeden daha düşüktür. En yüksek ADF oranı % 39.17 ile DKC-955 çeşidinde belirlenmiş, AGA (% 37.47) çeşidi ile aynı istatistiki grup içerisinde yer almıştır. Elde ettiğimiz ADF değerleri % 30.46-35.53 ile Han (2016), % 31.30-37.47 ile Başaran ve ark. (2017), % 30.2-32.5 ile Özata ve Kapar (2017), % 25.61-30.80 ile Öner ve Güneş (2019)'in sonuçlarından yüksek bulunmuşken, % 31-41 ile Öner ve ark. (2011), % 31.25-43.29 ile Balmuk (2012)'un sonuçlarından düşük bulunmuştur. ADF ve NDF oranları kullanılarak hesaplanan nisbi yem değerleri (NYD) bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamakla ( $p>0.05$ ) çeşitlerin nisbi yem değerleri 102.4.-137.9 arasında değişim göstermiştir. En yüksek NYD değeri 137.9 ile HİDO çeşidinde belirlenirken, endüyük NYD değeri 1202.0 ile DK-955 .eşidinde elde edilmiştir.

ABD'de geliştirilen kaliteli kaba yem standartları (Çizelge 4) ile araştırmada incelenen çeşitlerde belirlenen ham protein, ADF ve NDF oranları ile NYD değerleri karşılaştırıldığında, ham protein oranı bakımından 72 MAY 80 (% 9.48), 36 K 61 (% 9.40) ve 30 B 74 (% 8.65) çeşitleri az kaliteli sınıfa girerken, diğer çeşitler kalitesiz sınıfa girmişlerdir.

NDF oranlarına bakıldığında HİDO (% 42.40), 36 K 61 (% 44.17) ve RX-9292 (% 44.99) çeşitleri kaliteli (premium) sınıfta, DKC-955, 30 B 74 çeşitleri orta kaliteli sınıfta yer alırken, diğer çeşitler iyi kaliteli sınıfta yer almışlardır.

ADF oranlarında ise, SAMADA-07 en üst kalite (prime), DKC-955, AGA ve 30 B 74 iyi (good) kalite, diğerleri ise kaliteli (premium) sınıfta yer almışlardır.

**Çizelge 4.** Çiftlik hayvanları için kaba yem kalite standartları (Önal Aşçı ve Acar, 2018)

Kalite Standartı	Ham Protein	ADF	NDF	NYD
İlk (en üst kalite)	>% 19	<%31	<%40	>151
1 (kalite)	%17-19	%31-35	%40-46	151-125
2 (iyi)	%14-16	%36-40	%47-53	124-103
3 (orta)	%11-13	%41-42	%54-60	102-87
4 (az)	%8-10	%43-45	%61-65	86-75
5 (kalitesiz)	<%8	>%45	>%65	<75

NDF: Nötral Detergent Fiber, ADF: Asit Detergent Fiber), NYD: Nisbi Yem Değeri

## Sonuç

Samsun Çarşamba ekolojik koşullarında sulanarak ana ürün olarak yetiştirilen bazı silajlık mısır (*Zea mays L.*) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen tek yıllık çalışma sonuçlarına göre, yeşil ot ve kuru madde verimi bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamış ve elde edilen verim sırasıyla 11 077.0 – 7 242.7 kg da<sup>-1</sup> ve 3 525.7 - 3017.0 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Bununla birlikte elde edilen otun ham protein, ADF ve NDF oranı bakımından çeşitler arasındaki farkın çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda verim, ham protein ve NDF değerleri birlikte değerlendirildiğinde RX-9292 ve 36 K 61 çeşitlerinin söz konusu bölge için diğer çeşitlerden daha uygun olduğu düşünülmektedir.

Kesin öneriler yapabilmek için bu çalışmaların bir kaç yıl, daha kapsamlı olarak yapılmasına ihtiyaç vardır.

## Kaynaklar

- Akdeniz, H., Yılmaz, İ., Antiç, N., & Zorer, Ş. (2003). Bazı mısır çeşitlerinde verim ve yem değerleri üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14, 47-51.
- Anonim, (2018). Mısır raporu-2018. [http://www.zmo.org.tr/genel/bizden\\_detay.php? kod=30187&tipi=17& sube=0](http://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=30187&tipi=17&sube=0).
- Aydın, İ., & Albayrak, S. (1995). Samsun ekolojik şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı bitkilerin farklı biçim zamanlarında ot ve ham protein verimleri üzerine bir araştırma. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10, 71-81.
- Aydın, İ., & Uzun, F. (1995). Samsun ekolojik şartlarında II. Ürün olarak yetiştirilen silajlık mısırın kuru ot ve ham protein verimi üzerine sıklık ve biçim zamanının etkisi. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10, 15-21.

- Balmuk, Y. (2012). Konya Yunak koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek silajlık mısır çeşitlerinin verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Osman Paşa Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tokat.
- Başaran, U., Gülümser, E., Çopur Doğrusöz, M., Mut, H., & Şahin, H. (2017). Farklı silajlık mısır çeşitlerinin hamur olum döneminde silaj ve tane özelliklerinin belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 21 (Özel Sayı), 1-5.
- Çaçan, E., & İşikten, S. (2019). Bingöl ili ekolojik koşullarında bazı silajlık mısır çeşitleri için uygun ekim zamanının belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 6, 39-49.
- Çete, N., & Sarıcan, C. (1998). Silajlık yem bitkileri üretim ve silaj yapımı. U.S. Grains Council.
- Çevik, M. (2012). Mısır Raporu. Ulusal Hububat Konseyi, Konya.
- Çiğdem, S., & Uzun, F. (2006). Samsun ili taban alanlarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek bazı silajlık sorgum ve mısır çeşitleri üzerine bir araştırma. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21, 14-19.
- Erdoğdu, İ., & Altınok, S. (2003). Silajlık olarak yetiştirilen bazı atdışı hybrid mısır (*Zea mays indentata* Sturt.) çeşitlerinin bitkisel özellikleri ve yem verimleri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 9, 170-173.
- Ergül, Y. (2008). Silajlık mısır çeşitlerinin önemli tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Güneş, A. (2004). Karaman ekolojik koşullarında silajlık hibrit mısır çeşitleri ve sorgum-sudan otu melezlerinin ikinci ürün olarak yetiştirme imkanlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. S. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya.
- Han, E. (2016). Bazı mısır çeşitlerinin dane verimleri ile silaj ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- İptaş, S., Yılmaz, M., Öz, A., & Avcıoğlu, R. (1997). Tokat ekolojik şartlarında silajlık mısır, sorgum tür ve melezlerinden yararlanma olanakları. Türkiye I. Silaj Kongresi İstanbul. Hasat Yayıncılık, 97-105.
- Karayiğit, İ. (2005). Farklı olgunluk dönemlerindeki bazı melez mısır çeşitlerinin silaj kalitesi üzerine araştırmaları. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Kahramanmaraş.
- Kılıç, A. (1986). Silo Yemi. Bilgehan Basımevi. Bornova, İzmir.
- Kutlu, H.R. (2008). Yem değerlendirme ve analiz yöntemleri (Ders notu). Çukurova Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Zootečni Bölümü. Adana.
- Olgun, F. (2011). Silajlık melez mısır çeşitlerinin farklı hasat zamanının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Önal Aşçı, Ö., & Acar, Z. (2018). Kaba yemlerde kalite. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayınları. ISBN-978-605-01-1227-6.
- Öner, F., Aydın, İ., Sezer, İ., Gülümser, A., Özata, E., & Algan, D. (2011). Bazı silajlık mısır çeşitlerinde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, Bursa.
- Öner, F., & Güneş, A. (2019). Bazı mısır (*Zea mays* L.) çeşitlerinin silajlık verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 16, 42-50.
- Öz, A., Kapar, H., & Dok, M. (2017). Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları. <http://arastirma.tarim.gov.tr/ktae/Belgeler/brosurler/Mısır%20Tarımı.pdf>
- Özaslan, A., & Sevimay, C. (2006). Arpa ve buğday hasadından sonar bazı yem bitkilerinin ikinci ürün olarak yetiştirilme imkanları. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 13, 101-107.
- Özata, E., & Kapar, H. (2017). Nitelikli saf hatlardan elde edilen silajlık hibrit mısır çeşit adaylarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26, 161-168.
- Phipps, R., & Wilkinson, M. (1985). Maize Silage. Chalmcombe, Publications, 13. High Woods Drive, Mar-low Bottom. Morlown Bucks. SL 73PU. September. 48 p.
- Yıldız, H., İlker, E., & Yıldırım, A. (2017). Bazı silajlık mısır (*Zea mays* L.) çeşit ve çeşit adaylarının verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*. 12, 81-89.
- Yılmaz, Ş., Gözübenli, H., Can, E., & Ateş, İ. (1999). Hatay koşullarında II. Ürün olarak yetiştirilebilecek silajlık mısır çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi (15-18

Kasım), 3. cilt. Çayır Mera Yem Bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, 295-299, Adana.

Yozgatlı, O., Başaran, U., Gülümser, E., Mut, H., Çopur & Doğrusöz, M. (2019). Yozgat ekolojisinde bazı mısır çeşitlerinin morfolojik özellikleri, verim ve silaj kaliteleri. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi* 22,170-177.