



Determination of Yield and Quality Performances of Silage Maize Cultivars to be Grown as Second Crop under Çukurova Conditions[#]

Yasin Korkmaz^{1,a,*}, Tugay Ayasan^{2,b}, Sait Aykanat^{1,c}, Mustafa Avcı^{3,d}

¹Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute, Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry, 01375 Adana, Turkey

²Kadirli Academy of Applied Sciences, Osmaniye Korkut Ata University, 80000 Osmaniye, Turkey

³Department of Crop Science, Faculty of Agricultural Science and Technologies, Ömer Halis Demir University, 51240 Niğde, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO

[#]This study was presented as an oral presentation at the 4th International Anatolian Agriculture, Food, Environment and Biology Congress (Afyonkarahisar, TARGID 2019)

Research Article

Received : 16/05/2019

Accepted : 03/10/2019

Keywords:

Cultivar

Çukurova

Green Herbage Yield

Quality

Zea mays L.

ABSTRACT

The research was carried out in the Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute-Hacı Ali location with 4 replications according to the randomized block trial design in 2013-2014. 13 public and 1 private sector maize variety were used as material in the trials. According to the results of the analysis, it was determined that the maize varieties examined showed statistically significant differences in plant properties, dry grass and silage quality. Average plant height, number of leaves, leaf ratio, stem diameter, number of cob, stem ratio, cob ratio and green grass yield were 249.9 cm, 12.97 plant/piece, 19.24%, 22.08 mm, 0.93 plant/unit, 38.40% and 4,251.57 kg/da respectively. According to the analysis, it was observed that the average crude protein content, ADF ratio, NDF ratio, crude ash content, digestible dry matter ratio, crude protein yield, dry matter rate, dry matter yield and hay yield were 8.80%, 34.91%, 59.7%, 7.2%, 61.7%, 993.9 kg/ha, 29.4%, 11,640 kg/ha 12,570 kg/ha in dry grass, respectively. For the silage of varieties, the average crude protein content, ADF ratio, NDF ratio, pH, digestible dry matter rate, dry matter ratio, crude protein yield and Fleig score were 8.22%, 29.27%, 50.48%, 3.57, 66.1%, 28.14%, 926 kg/ha and 118.35, respectively. Burak, Sasa 1 and Ada 334 genotypes performed better in terms of green yield per hectare (53,650, 50,290 and 45,630 kg/ha) and dry matter yield (14,710, 12,810 and 12,410 kg/ha). These varieties can be recommended to producers as silage maize varieties under second crop conditions in Çukurova region of Turkey.

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(sp1): 13-19, 2019

Çukurova İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Verim ve Silaj Kalite Performanslarının Değerlendirilmesi

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 16/05/2019

Kabul : 03/10/2019

Anahtar Kelimeler:

Çeşit

Çukurova

Hasıl Verimi

Kalite

Zea mays L.

ÖZ

Araştırma Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Hacı Ali işletmesinde 4 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre 2013-2014 yıllarında yürütülmüştür. Denemelerde materyal olarak 13 adet kamu ve 1 adet özel sektör mısır tohumluğu kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre incelenen mısır çeşitlerinin bitkisel özelliklerinde, kuru otunda ve silaj kalitesinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterdikleri saptanmıştır. Çeşitlerin bitkisel özelliklerinde ortalama bitki boyu, yaprak sayısı ve oranı, sap çapı, koçan sayısı, sap oranı, koçan oranı ve yeşil ot verimi sırasıyla 249,9 cm, 12,97 bitki/adet, %19,24, 22,08 mm, 0,93 bitki/adet, %42,32, %38,40, 4.251,57 kg/da olarak saptanmıştır. Çeşitlerin kuru otunda ortalama ham protein oranı (HP) %8,80, asit deterjanda çözünmeyen lif oranı (ADF) %34,91, nötr deterjanda çözünmeyen lif oranı (NDF) %59,7, ham kül oranı (HK) %7,2, sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) %61,7, ham protein verimi (HPV) 99,39 kg/da, kuru madde oranı (KMO) %29,4, kuru madde verimi (KMV) 1.164 kg/da ve kuru ot verimi ise 1.257 kg/da olarak saptanmıştır. Çeşitlerin silajında ortalama ham protein oranı (HP) %8,22, ADF oranı %29,27, NDF oranı %50,48, pH 3,57, sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) %66,1, kuru madde oranı (KMO) %28,14, ham protein verimi (HPV) 92,6 kg/da, ve Fleig puanı ise 118,35 olarak saptanmıştır. Sonuç olarak Burak, Sasa 1 (AĞA çeşidi) ve Ada 334 çeşitlerinin araştırmada yer alan diğer çeşitlere göre daha iyi performans göstererek dekara daha yüksek yeşil ot verimi (5.365, 5.029 ve 4.563 kg/da) ve kuru madde verimi (1.471, 1.281 ve 1.241 kg/da) sağladıklarını ortaya koymuştur. Söz konusu çeşitler bölgemizde ikinci ürün koşullarında silajlık mısır yetiştirilmesi amacıyla üreticilerimize tavsiye edilebilir.

^a hnta44@hotmail.com

^e saitaykanat@hotmail.com

^{id} <https://orcid.org/0000-0001-5103-9843>

^{id} <https://orcid.org/0000-0003-0875-511X>

^b tugay_ayasan@yahoo.com

^r mavci61@hotmail.com

^{id} <https://orcid.org/0000-0001-7397-6483>

^{id} <https://orcid.org/0000-0002-5690-408X>



Giriş

Hayvanların normal yaşamlarını sürdürebilmeleri ve kendilerinden beklenen verimi tam olarak verebilmeleri için ihtiyaç duydukları besin maddelerinin çeşitli yemlerle karşılanması gerekmektedir. Ülkemizde hayvanların ihtiyaç duyduğu kaliteli kaba yemin sağlandığı en önemli kaynak meralardır. Ancak yıllarca süren aşırı ve düzensiz otlatma sonucunda, bu alanların verimleri büyük ölçüde azalmış ve üzerindeki toprağı dahi koruyamaz duruma düşmüştür. Bu nedenle hayvanlarımızın ihtiyacı olan kaba yemin başka kaynaklardan sağlanması zorunlu hale gelmiştir (İptaş ve Yılmaz, 1996).

Türkiye’de kışlık ve yazlık 2. ürün yem bitkisi yetiştirmenin hayvanlara kaliteli yem sağladığı ve meralar üzerindeki aşırı hayvan baskısını azalttığı, böylece yem bitkileri alanlarını artırdığı ifade edilmektedir (Çeçen ve ark., 2005). Kaba yemlerden en fazla öneme sahip olan yemler silaj yemleridir. Birçok yeşil bitkiden silaj yapılabilir. Kışlık ürün olarak buğday, karışım yem ürünü, yazlık ürün olarak soya, susam, yarfıstığı veya silajlık mısır gibi ürünler bir yılda birden fazla ürün almanın alternatifleri içerisinde yer almaktadır.

Çukurova gibi sulama olanaklarına sahip, hem de ikinci ürün tarımına elverişli bölgelerde silaj yapılarak hayvancılık işletmelerinin ihtiyacı olan kaliteli kaba yemin son derece ucuz bir maliyetle sağlanması mümkündür. Bu amaçla kullanılacak en önemli bitkilerden biri de mısırdır (Manga ve ark., 1991). Mısır, birim alan veriminin yüksekliği, silaj yapımına uygunluğu ve elde edilen silajın besleme değerinin yüksekliği gibi nedenlerle tercih edilen kaba yemler arasında yer almaktadır (Özyiğit ve Bilgen, 2005; Bayram, 2010). Ülkemizdeki mısır ekim alanlarının %25’ini silajlık, %75’ini tanelik mısır ekim alanları oluşturmaktadır (Zmo, 2017; Zmo, 2019). Dünyada gerek insan beslenmesinde gerek hayvan yemi olarak ve gerekse de sanayinin değişik kollarında hammadde olarak kullanılabilmesinden dolayı mısır, pek çok ülkenin tarımsal ürün deseninde kolayca yerini bulabilmiştir. Sanayide ise birçok ürünün ham maddesidir. Gelişmiş ülkelerde üretilen mısırın büyük bir kısmı hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir.

Türkiye’de mısırın 2010 yılında ekim alanı (5.940.000 da), üretim (4.310.000 ton), verim (726 kg/da) iken 2014 yılında ise ekim alanı (6.590.00 da), üretim (5.950.000 ton), verim (902 kg/da) değerlerinde artış olduğu izlenmektedir (TÜİK, 2016).

Ülkemiz hayvancılığının kaba yem gereksiniminin karşılanamaması, hayvanlarımızda verim düşüklüğüne ve hayvansal ürün fiyatlarının yükselmesine neden olmaktadır. Hayvancılığımızın kaba yem gereksiniminin karşılamak için çayır-meralarımızın ıslah edilmesi ve tarla tarımı içerisinde yem bitkileri üretiminin artırılması gerekmektedir. Bu kapsamda özellikle ekolojik koşulların uygun olduğu Ege ve Akdeniz bölgelerimizde ikinci ürün koşullarında silajlık mısır yetiştiriciliği yaygınlaştırılarak ülkemizdeki kaliteli kaba yem açığının kapatılmasına katkı sağlanabilir.

Bu araştırmada bölgede yetiştirilebilecek yeşil ot verimi yüksek kaliteli silajlık mısır çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma 2013-2014 yıllarında Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Hacıali arazisinde yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan tohumluk materyalleri 13 adet kamu ve 1 adet özel sektörden temin edilmiştir. Toros Tarım Ltd. Şti. laboratuvarında yapılan analizde, çalışma alanı toprak bünyesi kumlu-tın, pH 8,2, elektriksel iletkenliği 1,02 mS/cm, organik madde %0,911, toplam azot %0,054, P₂O₅ 16,8 ppm ve K₂O ise 240 ppm.’dir.

Deneme alanı 2013 yılında 101,3 mm yağış alırken uzun yıllar ortalama yağışı ise 84,69 mm’dir. Verilere göre, 2013 yılı denemenin yapıldığı dönemde sıcaklık, uzun yıllar ortalamasına yakın değer alırken, nispi nem ise normale göre daha yüksek olmuştur. Yağış değeri Haziran ayından itibaren düşük seyretmesine rağmen sıcaklıkta artış olmuştur. Bitkilerin tepe püskülü ve koçan püskülü çıkarma aralığı olan 11-24 Ağustos tarihleri arasında günlük maksimum sıcaklıkların 32,07°C ile 35,71°C arasında gerçekleşmesi, silaj olum sürelerini birbirine yaklaştırmıştır.

2014 yılında denemenin yapıldığı dönemde sıcaklık, uzun yıllar ortalamasına yakın değer alırken, nispi nem daha yüksek seyretmiştir. Anılan yılda yağış değerleri yetiştirme döneminde 58,8 mm olmuş ve uzun yıllar ortalamasına (105,56 mm) göre düşük gerçekleşmiştir. Yine bitkilerin tepe püskülü ve koçan püskülü çıkarma aralığı olan 21-26 Ağustos tarihleri arasında günlük maksimum sıcaklığın 33,30°C ile 38,30°C arasında gerçekleşmesi, silaj olum sürelerini birbirine yaklaştırmıştır.

Araştırma ikinci ürün koşullarında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Burak, Samada ve P31Y43 çeşitleri standart çeşit olarak kullanılmıştır. Deneme her parsel 4’er sıra olmak üzere, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 15 cm (9524 adet/da bitki), parsellerin boyutları ise 2,8×5 = 14 m² olacak şekilde ekim işlemi yapılmıştır. Ekim işlemleri buğday hasadını takiben işlenmiş toprağı tav suyu verilerek 20 Haziran’da elle gerçekleştirilmiştir.

Denemede ekim işlemleri öncesi tabana 10 kg/da saf azot ve saf fosfor olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Bu amaçla 15-15-15 kompoze gübre (67 kg/da) kullanılmıştır. Boğaz doldurmayla birlikte bitkiler 40-50 cm boya ulaştığında üstte 10 kg/da saf azot olacak şekilde üre (22 kg/da) gübresi kullanılmıştır.

Yetiştirme döneminde bitkinin ihtiyaç duyduğu su miktarı; salma sulama şeklinde mevsim şartlarına göre 15 gün aralıklarla 4 defa verilmiştir. Denemede parsellerin durumlarına göre yabancı ot ve zararlı mücadelesi yapılmıştır. Yabancı ot ilacı olarak 2,4 D amin (200 gr/da), koçan ve sap kurdu zararlısına karşı ise Karete Zeon (50 ml/da) ilacı kullanılmıştır.

Hasat işlemleri bitki kuru madde içeriğinin %30-35 olduğu tane hamur olum (2/3 süt çizgisinin olduğu) döneminde yapılmıştır (Yalçın, 1998; Karayığit, 2005). Hasat sırasında her parselin ortasındaki 2 sıra (7 m²) hasat edilmiştir. Verim hesaplamasında her parsel için hasat edilen alan dikkate alınmıştır. Silaj örneklerinin pH’sı (Muck ve Dickerson, 1988)’e göre belirlenmiştir. Bitkisel özelliklerden ortalama bitki boyu, yaprak sayısı ve oranı, sap çapı, koçan sayısı, sap oranı, koçan oranı ve yeşil ot

verimi, çeşitlerin kuru otunda ortalama ham protein oranı (HP), asit deterjanda çözünmeyen lif oranı (ADF), nötr deterjanda çözünmeyen lif oranı (NDF), ham kül oranı (HK), sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO), ham protein verimi (HPV), kuru madde oranı (KMO), kuru madde verimi (KMV) ve kuru ot verimi çalışmada incelenmiştir.

Araştırma ile ilgili tarla denemelerinden ve laboratuvar analizlerinden elde edilen verilere mstat-C istatistik paket programı yardımıyla varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli çıkan ortalamalar arası farklılıkların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Bulgular ve Tartışma

Proje sonucu yapılan analizlerde incelenen mısır çeşitleri arasında bitki boyu, bitki başına yaprak sayısı, sap çapı, sap bitki oranı, koçan bitki oranı ve yeşil ot verimi bakımından istatistiki olarak çeşitler arasında önemli farklılıklar saptanmış fakat yaprak bitki oranı ve bitki başına koçan sayısı değerleri bakımından ise önemli bir fark saptanamamıştır (Çizelge 1).

Kuru ot analizlerinde incelenen mısır çeşitleri arasında ADF, NDF, HK, SKMO, HPV, KMO, KMV ve kuru ot verimi bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar saptanmış fakat HPO bakımından ise önemli bir farklılık saptanamamıştır (Çizelge 2).

Silaj örneklerinde yapılan analizlerde ise incelenen mısır çeşitleri arasında HPO, ADF, pH, SKMO, ve HPV bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar saptanmış fakat NDF, KMO ve Fleig puanında ise önemli bir fark saptanamamıştır (Çizelge 3).

Bitki boyu bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Çeşitlerin ortalama bitki boyları ise 249,9 cm, en kısa bitki boyu (230,1 cm) ve en uzun (280 cm) sırasıyla

Sakarya ve Sasa 5’de saptanmıştır (Çizelge 1). Saptanan bulgular Manga ve ark. (1991)’in bulgularıyla benzerlik gösterirken, Ergül (2008)’in bulgularından düşük bulunmasının sebebinin, çeşit ve ekolojik farklılık olduğu tarafımızdan ifade edilmektedir. Ergül (2008), çalışmasında ülkemizde tescilli ve üretim iznli olan DKC-6842, OSSK-644 , OSSK-659 , Truva , Bolson, Ada-523 , Side, Cadiz, Dracma, Lacasta, P-31Y43 , Goldavid, King, Coluna, Turtop, Dako-743, Arifiye, Konsur, Doge, Progen-1661, ZP-677, C-955, CP-91, CP-81 olmak üzere toplam 24 adet silajlık mısırı materyal olarak kullanmıştır.

Yaprak sayısı bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Çeşitlerin ortalama yaprak sayısı 12,97 adet/bitki en yüksek (14,06 adet/bitki) ve en düşük (11,69 adet/bitki) yaprak sayısı sırasıyla Burak ve Ada 328’de saptanmıştır (Çizelge 2). Bulunan değerlerin Ergül (2008)’in değerlerinden düşük olması; ekolojik, yetiştirme dönemi ile çeşit farklılığından ve toprak yapısı ile verilen gübre miktarının farklılığından kaynaklanabileceği söylenebilir.

Yaprak oranı bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık saptanamamıştır. Bulguların Akdeniz ve ark., (2004)’ün bulgularıyla benzerlik göstermesi farklı ekolojilerde farklı çeşitlerde çalışılmasına rağmen dikkat çekicidir. Çeşitlerin ortalama yaprak oranı %19,01 olarak bulunurken, en düşük (%18,28) ve en yüksek (%20,52) sırasıyla Batem Efe ve Samada’da saptanmıştır (Çizelge 1).

Sap çapı bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Elde edilen bulgular Güneş ve Acar (2006) ve Eralp (2007)’in bulgularıyla uyumsuzluğunun çeşit farklılığından kaynaklandığı söylenebilir. Çeşitlerin ortalama sap çapları 22,13 mm olarak saptanırken; en düşük (20,31 mm) ve en yüksek (24,69 mm) sap çapı sırasıyla Sasa 5 ve Sasa 18’de saptanmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1 İncelenen mısır çeşitlerinin bitkisel özelliklerine ilişkin analiz sonuçları, ortalama değerler ve oluşan gruplar
Table 1 Analysis results of the plant properties of maize varieties investigated, average values and groups

Çeşitler	Özellikler							
	BB	YS	YO	SÇ	KS	SO	KO	YOV
Burak	254,7 ^{bc}	14,06 ^a	19,01	23,50 ^{ab}	0,84	49,01	31,98 ^f	5,365 ^a
Şafak	241,1 ^{cd}	13,31 ^{ac}	19,05	22,06 ^{ac}	0,82	44,16	36,77 ^{de}	4,289 ^{ad}
Batem Efe	240,2 ^{cd}	12,25 ^{de}	18,28	23,38 ^{ab}	0,85	45,15	36,58 ^e	3,584 ^{cd}
Samada	255,2 ^{bc}	13,56 ^{ab}	20,52	21,31 ^{bc}	1,01	38,40	41,06 ^{bc}	4,404 ^{ad}
Sakarya	230,1 ^d	12,50 ^{ce}	19,48	21,50 ^{bc}	0,97	35,42	45,10 ^a	3,755 ^{bd}
Ada 523	251,9 ^{bc}	12,88 ^{bd}	18,94	22,75 ^{ac}	1,06	41,25	39,80 ^{cd}	4,538 ^{ac}
Ada 328	231,8 ^d	11,69 ^e	18,42	21,06 ^{bc}	1,03	38,12	43,45 ^{ab}	3,092 ^d
Ada 334	258,4 ^b	13,50 ^{ac}	18,94	20,75 ^{bc}	0,84	41,26	39,81 ^{cd}	4,563 ^{ac}
Ada 9510	240,6 ^{cd}	13,13 ^{ad}	18,59	20,88 ^{bc}	1,01	41,23	40,16 ^c	4,069 ^{ad}
Ada 9516	241,9 ^{bd}	13,06 ^{ad}	19,67	23,31 ^{ab}	1,03	39,86	40,43 ^{bc}	4,135 ^{ad}
Sasa 1	278,1 ^a	13,50 ^{ac}	19,60	21,56 ^{bc}	0,94	45,58	34,83 ^{ef}	5,029 ^{ab}
Sasa 5	280,0 ^a	12,94 ^{bd}	18,44	20,31 ^c	0,77	45,08	36,09 ^e	4,390 ^{ad}
Sasa 18	250,6 ^{bc}	12,75 ^{bd}	19,99	24,69 ^a	0,94	44,68	35,32 ^e	4,209 ^{ad}
P31Y43	244,5 ^{bd}	12,50 ^{ce}	20,38	22,13 ^{ac}	0,86	43,33	36,30 ^e	4,100 ^{ad}
Ortalama	249,92	12,97	19,01	22,08	0,93	42,32	38,40	4.251,57
CV (%)	5,84	6,77	9,81	11,14	16,83	6,99	7,58	14,54

BB: Bitki Boyu (cm)**; YS: Yaprak Sayısı (bitki/adet)**; YO: Yaprak oranı (%); SÇ: Sap Çapı (mm)*; KS: Koçan Sayısı (bitki/adet); SO: Sap oranı (%); KO: Koçan oranı (%)**; YOV: Yeşil Ot Verimi (kg/da)**; *P≤0,05; **P≤0,01 hata sınırlarında önemlidir.

Çizelge 2 İncelenen mısır çeşitlerinin kuru ot kalite özelliklerine ait analiz sonuçları ortalama değerler ve oluşan gruplar
Table 2 Analysis of dry herb quality characteristics of maize varieties average values and groups

Çeşitler	ADF (%)***	NDF (%)***	HKO (%)***	SKMO (%)*	HPO (%)	HPV (kg/da)**	KMO (%)*	KMV (kg/da)**	KOV (kg/da)**
Burak	36,98 ^a	62,64 ^{ab}	7,59 ^{ab}	60,09 ^b	8,69	125,1 ^a	29,63 ^{ac}	1,471 ^a	1,594 ^a
Şafak	37,17 ^a	63,39 ^a	7,52 ^{ab}	59,92 ^b	8,46	102,5 ^b	30,49 ^{ac}	1,235 ^{ab}	1,338 ^{ab}
Batem Efe	36,00 ^{ab}	61,43 ^{ab}	7,21 ^{ab}	60,85 ^b	8,81	82,4 ^b	28,70 ^{ac}	945 ^c	1,022 ^c
Samada	33,49 ^{ab}	56,82 ^{ab}	6,75 ^{bc}	62,80 ^{ab}	8,31	102,3 ^b	30,16 ^{ac}	1,228 ^{ac}	1,320 ^{ac}
Sakarya	34,44 ^{ab}	58,83 ^{ab}	7,30 ^{ab}	62,06 ^{ab}	9,03	89,9 ^b	29,14 ^{ac}	1,015 ^{bc}	1,096 ^{bc}
Ada 523	34,29 ^{ab}	59,38 ^{ab}	6,96 ^{ac}	62,18 ^{ab}	8,84	102,9 ^b	28,16 ^{bc}	1,187 ^{bc}	1,283 ^{bc}
Ada 328	34,85 ^{ab}	58,89 ^{ab}	7,95 ^a	61,74 ^{ab}	8,81	87,3 ^b	32,19 ^a	1,025 ^{bc}	1,114 ^{bc}
Ada 334	34,06 ^{ab}	58,88 ^{ab}	7,16 ^{ab}	62,36 ^{ab}	9,37	100,7 ^b	29,15 ^{ac}	1,241 ^{ab}	1,340 ^{ab}
Ada 9510	33,59 ^{ab}	58,39 ^{ab}	6,86 ^{bc}	62,73 ^{ab}	8,94	98,2 ^b	29,39 ^{ac}	1,109 ^{bc}	1,199 ^{bc}
Ada 9516	30,12 ^b	53,96 ^b	6,11 ^c	65,43 ^a	8,34	101,1 ^b	31,80 ^{ab}	1,221 ^{ac}	1,314 ^{ac}
Sasa 1	36,62 ^{ab}	61,69 ^{ab}	7,19 ^{ab}	60,37 ^b	8,71	104,6 ^b	27,36 ^c	1,280 ^{ab}	1,376 ^{ab}
Sasa 5	37,29 ^a	62,34 ^{ab}	7,46 ^{ab}	59,84 ^b	8,89	98,67 ^b	27,88 ^{bc}	1,121 ^{bc}	1,210 ^{bc}
Sasa 18	35,57 ^{ab}	60,46 ^{ab}	7,14 ^{ab}	61,18 ^b	8,68	98,10 ^b	29,64 ^{ac}	1,162 ^{bc}	1,252 ^{bc}
P31Y43	34,25 ^{ab}	58,80 ^{ab}	7,58 ^{ab}	62,21 ^{ab}	9,27	97,62 ^b	27,90 ^{bc}	1,052 ^{bc}	1,138 ^{bc}
Ortalama	34,91	59,70	7,20	61,7	8,80	99,39	29,40	1,164	1,257
CV (%)	11,29	7,54	9,04	4,19	8,79	14,83	8,71	16,13	16,21

KOV: Kuru Ot Verimi, *P≤0,05; **P≤0,01 hata sınırları içerisinde önemlidir.

Çizelge 3 İncelenen mısır çeşitlerinin silajında kalite özelliklerine ait analiz sonuçları ortalama değerler ve oluşan gruplar
Table 3 Analysis of quality characteristics in silage of maize varieties investigations average values and groups

Çeşitler	ADF (%)*	NDF (%)	pH**	SKMO (%)*	KMO (%)	HPO (%)*	HP (kg/da)**	Fleig Puanı
Burak	30,31 ^{ab}	52,53	3,54 ^{bc}	65,29 ^{ab}	26,55	8,18 ^{ab}	109,97 ^a	116,51
Şafak	30,11 ^{ab}	51,01	3,61 ^b	65,45 ^{ab}	28,71	8,38 ^{ab}	97,13 ^{ab}	117,88
Batem Efe	29,39 ^{ab}	51,67	3,57 ^{bc}	66,01 ^{ab}	27,45	8,75 ^a	81,53 ^{bc}	116,91
Samada	26,90 ^b	48,21	3,58 ^{bc}	67,93 ^a	30,48	7,91 ^{ab}	101,23 ^{ab}	122,60
Sakarya	27,11 ^b	47,26	3,60 ^{bc}	67,65 ^a	26,86	8,25 ^{ab}	80,33 ^{bc}	114,53
Ada 523	27,37 ^b	47,13	3,52 ^c	67,58 ^a	28,91	7,62 ^b	92,94 ^{ac}	121,73
Ada 328	29,86 ^{ab}	50,61	3,73 ^a	66,68 ^a	29,37	8,63 ^a	71,90 ^c	114,41
Ada 334	29,52 ^{ab}	50,84	3,57 ^{bc}	65,89 ^{ab}	28,10	8,33 ^{ab}	100,78 ^{ab}	118,16
Ada 9510	28,83 ^b	49,62	3,53 ^{bc}	66,44 ^a	28,87	8,16 ^{ab}	90,54 ^{ac}	121,32
Ada 9516	27,44 ^b	47,69	3,55 ^{bc}	67,75 ^a	29,35	7,93 ^{ab}	92,25 ^{ac}	121,67
Sasa 1	30,36 ^{ab}	51,84	3,55 ^{bc}	65,25 ^{ab}	26,46	8,08 ^{ab}	104,81 ^{ab}	115,67
Sasa 5	32,94 ^a	55,14	3,54 ^{bc}	63,22 ^b	27,54	8,15 ^{ab}	91,76 ^{ac}	118,47
Sasa 18	29,61 ^{ab}	51,14	3,53 ^{bc}	65,83 ^{ab}	28,05	7,96 ^{ab}	88,15 ^{ac}	119,70
P31Y43	30,11 ^{ab}	52,02	3,55 ^{bc}	65,44 ^{ab}	27,30	8,77 ^a	93,18 ^{ac}	117,26
Ortalama	29,27	50,48	3,57	66,1	28,14	8,22	92,6	118,35
CV (%)	10,94	10,09	1,64	3,88	10,35	6,85	17,83	4,78

*P≤0,05; **P≤0,01 hata sınırları içerisinde önemlidir.

Koçan sayısı bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak fark saptanmamıştır. Çeşitlerin ortalama koçan sayısı 0,93 adet/bitki olarak saptanırken, en düşük (0,77 adet/bitki) ve en yüksek (1,06 adet/bitki) koçan sayısı sırasıyla Sasa 5 ve Ada 523'de saptanmıştır (Çizelge 1). Bulguların Bulut ve ark. (2008)'nin bulgularından düşük bulunması çeşit farklılığından kaynaklanmaktadır.

Sap oranı bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak önemli bir fark saptanamamıştır. Çeşitlerin ortalama sap oranı %42,32 olarak saptanırken, en düşük (%35,41) ve en yüksek (%49) sap oranı sırasıyla Sakarya ve Burak'da saptanmıştır. Bulgular Olgun ve ark. (2012)'nin bulgularından (%38,79) yüksek bulunmuştur. Bunun en nedeni çeşit farkı ve hasat dönemidir.

Koçan oranı bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Çeşitlerin ortalama koçan oranı %38,40

olarak saptanırken, en yüksek ve en düşük sırasıyla Sakarya (%45,10) ve Burak (%31,98) çeşitlerinde saptanmıştır (Çizelge 1). Elde edilen bulgular Olgun ve ark. (2012)'nin bulgularından (%48,37) düşük bulunması ekolojik farklılıktan; Akdeniz ve ark. (2004)'nin bulgularıyla (%44,4) ise benzerlik göstermesi ise çeşit benzerliğinden kaynaklanabilir. Yeşil ot verimi yüksek olan Burak çeşidinde koçan oranının düşük olması kalite açısından dikkat çekicidir.

Yeşil ot verimi bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Çeşitlerin ortalama yeşil ot verimleri 4.251,57 kg/da olarak saptanırken, en düşük (3.092 kg/da) ve en yüksek (5.365 kg/da) sırasıyla Ada 328 ve Burak'da saptanmıştır. Saptanan bulgular Çeçen ve ark., (2005) ile Olgun ve ark. (2012)'nin bulgularından (Sırasıyla 5030, 10991) düşük bulunurken, Akdeniz ve ark.

(2004)'nın bulgularına (4844 ve 4907) yakın değerler almıştır. Burak, Sasa 1 (Ağa) ve Ada 334 çeşitleri incelenen çeşitler arasında yeşil ot verimi bakımından sırasıyla öne çıkan çeşitler olmuştur (Çizelge 1).

Kuru otta ADF oranı bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Çeşitlerin ortalama ADF oranı %34,9 olarak saptanırken ve bu değer Özata ve ark. (2012)'nin ortalama değerinden (32,2) yüksek bulunmuştur. ADF oranı en düşük (%30,16) ve en yüksek (%37,3) sırasıyla Ada 9516 ve Sasa 5'de saptanmıştır (Çizelge 2).

Kuru otta NDF oranı bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında %1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. İncelenen çeşitlerin ortalama NDF oranları %59,70 olarak saptanırken, en yüksek (%63,39) ve en düşük (%53,95) sırasıyla Şafak ve Ada 9516'da saptanmıştır. Saptanan bulgular Özata ve ark. (2012)'nin bulgularından (53,50) yüksektir.

Kuru otta ham kül oranı (HKO) incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Çeşitlerin ortalama HKO %7,2 saptanırken, en yüksek (%7,59) ve en düşük (%6,11) sırasıyla Burak ve Ada 9516'de saptanmıştır (Çizelge 2). Saptanan bulgular Çiğdem ve Uzun (2006)'nin bulgularına (7,87) yakındır.

Kuru otta sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Çeşitlerin ortalama SKMO %61,7 olarak saptanırken, en düşük %59,84 ve en yüksek %65,43 sırasıyla Sasa 5 ve Ada 9516'de saptanmıştır (Çizelge 2). Kuru otta selüloz ve lignin içeriğinin göstergesi olan ADF oranının artışıyla sindirilebilirliğin düştüğü bildirilmektedir (Van Soest, 1994).

Kuru otta HPO bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık saptanamamıştır. İncelenen tüm çeşitlere ait ortalama HPO %8,80 olarak saptanırken, en düşük (%8,31) ve en yüksek (%9,37) sırasıyla Samada ve Ada 334'de saptanmıştır (Çizelge 2). Saptanan bulgular Erdal ve ark. (2009)'nin bulgularından (7,50) yüksektir. Erdal ve ark. (2009), denemesinde 2007 yılında denemeye giren 10 adet çeşit ve çeşit adaylarını kullanmışlardır. Çeşit ve çeşit adaylarının farklı olması bu sonucu doğurmuştur.

Kuru otta HPV bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır. Çeşitlerin ortalama HPV 99,39 kg/da olarak saptanırken, en yüksek (125,1 kg/da) ve en düşük (82,4 kg/da) sırasıyla Burak ve Batem Efe'de saptanmıştır (Çizelge 2). Bulguların Geren ve Kavut (2009)'ün bulgularından (148,5) düşük olması genotipik farklılıktan kaynaklanmıştır.

Kuru otta KMO bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır. Çeşitlerin ortalama KMO %29,4 olarak saptanırken, en düşük (%27,36) ve en yüksek (%32,19) sırasıyla Sasa 1 (Ağa) ve Ada 328'de saptanmıştır (Çizelge 3). Saptanan bulgular İptaş ve ark. (1997)'nin bulgularından yüksek, Akdemir ve ark. (1997)'nin bulgularından düşük, Güneş (2004)'ün bulgularına yakındır. Bulguların literatür bulgularıyla tutarsız olmasının nedeninin çeşit ve hasat zamanı farklılığından kaynaklanabileceği söylenebilir.

Kuru otta KMV bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Çeşitlerin ortalama KMV 1.164 kg/da olarak saptanırken, en yüksek (1.470,65 kg/da) ve en düşük (945,26 kg/da) sırasıyla Burak çeşidinde, verim ise olarak Batem Efe'de saptanmıştır (Çizelge 2). Saptanan bulgular Aydın ve Uzun (1995)'in bulgularından yüksek, Sade ve ark. (2002)'nin bulgularından düşüktür. Sonuçlar arasındaki farklılıkların çeşit, yetiştirme ve biçim dönemleri ile ekolojik şartların farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kuru ot verimi bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Çeşitlerin ortalama kuru ot verimi 1,257 kg/da saptanırken, en düşük (1,022 kg/da) ve en yüksek (1,594 kg/da) sırasıyla Batem Efe ve Burak'da saptanmıştır (Çizelge 2). Saptanan bulgular Olgun ve ark. (2012)'nin bulgularından (3155,91) düşük bulunmuştur. Kuru ot veriminin düşük olmasının nedeni, kullanılan çeşitler ve ekolojik farklılıktır.

Silajda ADF oranı bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak %5 düzeyinde farklılık saptanmıştır. Çeşitlerin ortalama ADF oranı %29,27 olarak saptanırken, en düşük (%26,9) ve en yüksek sırasıyla Samada 07 ve Sasa 5'de (%32,9) saptanmıştır (Çizelge 3). Bulgular Özata ve ark., (2012)'nin (%32,2) ile Han (2016)'nin bulgularından (%33,65) düşüktür.

Silajda NDF oranı bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak farklılık saptanamamıştır. Çeşitlerin ortalama NDF oranı %50,48 olarak saptanırken, bulgular Özata ve ark. (2012)'nin (%53,5); Han (2016)'nin bulgularından (%59,13) düşük çıkmıştır. Çeşitlerin en düşük (%47,13) ve en yüksek (%55,14) sırasıyla Ada 523 ve Sasa 5'de saptanmıştır (Çizelge 3). Elde ettiğimiz NDF oranlarının araştırmacıların bulgularından düşük çıkmasının sebebi, ekolojik koşullar ve kullanılan çeşitlerdir.

Silajın pH değeri bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Çeşitlerin silajında ortalama pH değeri 3,57 olarak saptanırken, en düşük (3,52) ve en yüksek (3,73) sırasıyla Ada 523 ve Ada 328'de saptanmıştır (Çizelge 3). Bulgular, Alçiçek ve ark. (1999)'nin bulgularından (3,90-5,50) düşüktür.

Silajda sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak %5 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Çeşitlerin ortalama SKMO %66,1 olarak bulunurken, en düşük (%63,22) ve en yüksek (%67,93) sırasıyla Sasa 5 ve Samada'da olarak saptanmıştır (Çizelge 3). Otta selüloz ve lignin göstergesi olan ADF oranının azalışına bağlı olarak sindiriminin yükseldiği bilinmektedir.

Silajda KMO bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak farklılık saptanamamıştır. Çeşitlerin ortalama KMO %28,14 olarak saptanırken, en düşük (%26,46) ve en yüksek (%30,48) sırasıyla Sasa 1 ve Samada 07'de saptanmıştır (Çizelge 3). Saptanan bulgular Erdal ve ark. (2009)'nin bulgularından düşüktür (%35,00), Güneş ve Acar (2006)'in bulgularıyla (%29,53-%32,10) benzerlik göstermektedir. İyi bir silaj elde etmek için mısırdaki kuru madde içeriğinin %27-35 olduğu dönemde hasadının doğru yapılması önemlidir. Bu araştırmada çeşitlerde bulunan KMO içerikleri hasat döneminin uygun zamanda yapıldığını teyit etmektedir.

Silajda HPO bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Çeşitlerin ortalama HPO (%8,22) saptanırken, en düşük (%7,62) ve en yüksek (%8,77) sırasıyla P31Y43 ve Ada 523'de saptanmıştır (Çizelge 3). Saptanan bulgular Özata ve ark. (2012)'nin (%6,08); Han (2016)'ın bulgularıyla (%7,19) uyumludur.

Silajda ham protein verimi (HPV) bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. İncelenen çeşitlerin ortalama HPV 92,6 kg/da olarak saptanırken, en düşük (71,90 kg/da) ve en yüksek (109,97 kg/da) sırasıyla Ada 328 ve Burak'da saptanmıştır (Çizelge 3). Saptanan bu bulgular Akdeniz ve ark. (2004)'nin bulgularından (66,70 kg/da) yüksek bulunmuştur. Yüksek çıkmasının sebebi ise kullanılan çeşitler ve bölge farklılığıdır.

Silajda Fleig puanı bakımından incelenen mısır çeşitleri arasında istatistiki olarak fark saptanamamıştır. Çeşitlerin ortalama Fleig puanı 118,35 olarak saptanırken, en düşük (114,41) ve en yüksek (122,60) Fleig puanı sırasıyla Ada 328 ve Samada'da saptanmıştır (Çizelge 3). Bulgular Kavut ve Soya (2012)'nin bulgularından (100) yüksektir. Kavut ve Soya (2012), farklı lokasyonlarda yetiştirilen ÇT-1, Helen, C-955 ve Brasco mısır çeşitlerini kullanmışlardır. Bu nedenle çeşit farklılığından ve bölge farklılığından dolayı fleig puanı farklı bulunmuştur.

Sonuç olarak Burak, Sasa 1 (AĞA çeşidi) ve Ada 334 çeşitlerinin araştırmada yer alan diğer çeşitlere göre daha iyi performans göstererek dekara daha yüksek yeşil ot verimi (5.365, 5.029 ve 4.563 kg/da) ve kuru madde verimi (1.471, 1.281 ve 1.241 kg/da) sağladıkları saptanmıştır. Söz konusu çeşitler bölgemizde ikinci ürün koşullarında silajlık mısır yetiştirilmesi amacıyla üreticilerimize tavsiye edilebilir.

Kaynaklar

- Akdemir H, Alççek A, Erkek R. 1997. Farklı Mısır Varyetelerinin Agronomik Özellikleri, Silolanma Kabiliyeti ve Yem Değeri Üzerine Araştırmalar. Türkiye 1. Silaj Kongresi, 16-19 Eylül, Hasad Yayıncılık, s:235-240, İstanbul.
- Akdeniz H, Yılmaz İ, Andiç N, Zorer Ş. 2004. Bazı Mısır Çeşitlerinde Verim ve Yem Değerleri Üzerine Bir Araştırma. Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14(1): 47-51.
- Alççek A, Tarhan F, Özkan K, Adışen F. 1999. İzmir İli ve Civarında Bazı Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yapılan Silo Yemlerinin Besin Madde İçeriği ve Silaj Kalitesinin Saptanması Üzerine Bir araştırma. Hayvansal Üretim, 40(1): 54-63.
- Aydın İ, Uzun F. 1995. Samsun Ekolojik Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Silajlık Mısırın, Kuru Ot ve Ham Protein Verimi Üzerine Sıklık ve Biçim Zamanlarının Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 10(1): 15-22. Samsun.
- Bayram M. 2010. İkinci Ürün Silajlık Mısır Tarımında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalitelerine Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Bulut S, Çağlar Ö, Öztürk A. 2008. Bazı Mısır Çeşitlerinin Erzurum Ovası Koşullarında Silaj Amaçlı Yetiştirilme Olanakları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39 (1): 83-91.
- Çeçen S, Öten M, Erdurmuş C. 2005. Batı Akdeniz Sahil Kuşağında Sorgum (*Sorghum bicolor* L.), Sudanotu (*Sorghum sudanense* Staph.) ve Mısırın (*Zea mays* L.) İkinci Ürün Olarak Değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18 (3): 337-341.
- Çiğdem İ, Uzun F. 2006. Samsun İli Taban Alanlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Bazı Silajlık Sorgum ve Mısır Çeşitleri Üzerine Bir Araştırma. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 21(1):14-19.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1021, 295.
- Eralp Ö. 2007. Menemen Koşullarında İkinci Ürün Tarımına Uygun Silajlık Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans tezi), Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Erdal Ş, Pamukçu M, Ekiz H, Soysal M, Savur O, Toros A. 2009. Bazı Silajlık Mısır Çeşit Adaylarının Silajlık Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1):75-81.
- Ergül Y. 2008. Silajlık Mısır Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırma. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, s: 25, Konya.
- Geren H, Kavut YT. 2009. İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Bazı Sorgum (*Sorghum* sp.) Türlerinin Mısır (*Zea mays* L.) ile Verim ve Silaj Kalitesi Yönünden Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 46(1): 9-16.
- Güneş A, Acar R. 2006. Karaman Ekolojik Koşullarında Silajlık Hibrit Mısır Çeşitlerinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirme İmkânlarının Belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 20(39):84-92.
- Güneş A. 2004. Karaman Ekolojik Koşullarında Silajlık Hibrit Mısır Çeşitleri ve Sorgum-Sudan Otu Melezlerinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirme İmkânlarının Belirlenmesi. S.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Han E. 2016. Bazı Mısır Çeşitlerinin Dane Verimleri ile Silaj ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Ün. FBE, Ordu.
- İptaş S, Yılmaz M, Öz A, Avcıoğlu R. 1997. Tokat Ekolojik Şartlarında Silajlık Mısır, Sorgum Tür ve Melezlerinden Yararlanma Olanakları. Türkiye Birinci Silaj Kongresi. Hasad Yayıncılık. 97-105. İstanbul.
- İptaş S, Yılmaz M. 1996. Tokat Ekolojik Şartlarında Fiğ-Tahıl Karışımlarında Biçim Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1996 (1): 383-385.
- Karayiğit İ. 2005. Farklı Olgunluk Dönemlerindeki Bazı Melez Mısır Çeşitlerinin Silaj Kalitesi Üzerine Araştırmaları. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Kavut YT, Soya H. 2012. Ege Bölgesi Koşullarında Bazı Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Silaj Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 49 (3):223-227.
- Manga N, Tansı V, Sağlamtimur T. 1991. Çukurova Koşullarında 2. Ürün Olarak Yetiştirilen Değişik Mısır Çeşitlerinde Hasat Zamanının Hasıl Verimi ve Bazı Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Muck RE, Dikerson JT. 1988. Storage Temperature Effects On Proteolysis in Alfalfa Silage. Trans. ASAE 31, 1005-1009.
- Olgun M, Kutlu İ, Ayter NG, Başçıftçi ZB, Kayan N. 2012. Farklı Silajlık Mısır Genotiplerinin Eskişehir Koşullarında Adaptasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi. Biyoloji Bilimler Araştırma Dergisi 5 (1): 93-97. 2012 ISSN:1308-3961. E-ISSN:1308-0261. www.nobel.gen.tr.

- Özata E, Öz AZ, Kapar H. 2012. Silajlık Hibrit Mısır Çeşit Adaylarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5(1): 37-41. 2012. ISSN: 1308-3945. E-ISSN: 1308-027. www.nobel.gen.tr.
- Özyiğit Y, Bilgen M. 2006. Bazı Baklagil Yem Bitkilerinde Farklı Biçim Dönemlerinin Bazı Kalite Faktörleri Üzerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(1):29-34.
- Sade B, Akbudak MA, Acar R, Arat E. 2002. Konya Ekolojik Şartlarında Silajlık Olarak Uygun Mısır Çeşitlerinin Belirlenmesi. Hayvancılık Araştırma Dergisi 12 (1):17-22, Konya.
- TÜİK. 2016. Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 31.12.2016)
- Van Soest PJ. 1994. Feeding strategies, taxonomy and evolution. Nutritional Ecology of the Ruminant. 2nd ed. Ithaca, NY: Cornell University Press. p, 22-56.
- Yalçın H. 1998. Silajlık İkinci Ürün Mısır Üretiminde Uygun Toprak İşleme Yöntemlerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma Doktora Tezi, İzmir.
- ZMO. 2017. Ziraat Mühendisleri Odası, www.zmo.org.tr (Erişim tarihi: 27.12.2017)
- ZMO. 2019. Ziraat Mühendisleri Odası, www.zmo.org.tr (Erişim tarihi: 15.03.2019)