



Erciyes University Journal of the Institute of Science and Technology
Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi
 ISSN 1012-2354



Cilt (Volume): 28, Sayı (Issue): 1, Ocak/January-2012
<http://fbe.erciyes.edu.tr/>

Farklı tane sorgum (*Sorghum bicolor L.*) hat ve çeşitlerinin besleme değerlerinin belirlenmesi

Mahmut KAPLAN¹, Mustafa KIZILŞİMŞEK²

¹Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kayseri

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

ÖZET

Çalışmada; Texas A&M Üniversitesi, ICRISAT ve Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen 18 tane sorgum genotipi kullanılmıştır. Araştırma Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde 2 yıl süre ile 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Deneme sonuçlarına göre en yüksek ham protein oranı %13.12 ile Akdarı çeşidinden, en düşük kül oranı %1.29 ile ICSR 89064 hattından, en düşük tanen oranı %0.00 ile ICSR 89064, ICSR 89016 ve ICSR 172 genotiplerinden elde edilmiştir. En düşük ADF (Acid Detergent Fiber) oranı %6.06 ile ICSR 89064 genotipinden, en düşük NDF (Neutral Detergent) oranı ise %18.45 ile Akdarı çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek sindirilebilir kuru madde oranı % 84.18 ile ICSR 89064 genotipinden elde edilmiş, en yüksek nispi besleme değeri ise 407.86 ile Akdarı çeşidinden elde edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre; nispi besleme değeri yüksek, hem de tanen oranı ve NDF değeri çok düşük Akdarı çeşidi ile NDF değeri düşük ICSB 101 hattı ile sindirilebilir kuru madde oranı yüksek ICSB 89064 genotipleri önerilmektedir.

Anahtar

Kelimeler:

tane sorgum,
kaliteli yem,
çeşit,
besin madde içeriği

Determination of nutritional values of different grain sorghum (*Sorghum bicolor L.*) strains and varieties

ABSTRACT

In this study, 18 different sorghum genotypes obtained from Texas A&M University, ICRISAT and Western Mediterranean Agricultural Experiment Station were used. Experiments were carried out at experimental fields of Kahramanmaraş Agricultural Experiment Station for 3 years with 3 replications. The highest raw protein ratio was obtained from the variety Akdarı with 13.12%, the lowest ash ratio from ICSR 89064 with 1.29%, the lowest grain ratio from genotypes ICSR 89064, ICSR 89016 and ICSR 172 with 0.00%, the lowest ADF (Acid Detergent Fiber) ratio from ICSR 89064 with 0.06%, the lowest NDF (Neutral Detergent) from Akdarı with 18.45%, the highest digestible dry matter ratio from ICSR 89064 with 84.18% and the highest relative nutritional value was obtained from Akdarı with 407.86. Based on these results, the variety Akdarı with higher relative nutritional value and lower grain ratio and NDF value, the genotype ICSB 101 with lower NDF value and the genotype ICSB 89016 with higher digestible dry matter ratio can be recommended.

Keywords:

Grain sorghum,
quality forage,
variety,
nutritional value.

Giriş

Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench), buğdaygiller familyasının Andropogoneae oymağına giren tek yıllık ve yazlık bir bitkidir. Kültüre alınmış en eski bitkilerden biri olup, sorgum kültürü dünyada uygun ekolojilerde yapılmaktadır. Tane ve yemlik sorgum, genellikle ideal bir mısır yetiştiriciliği için çok kurak ve sıcak alanlarda, mısıra alternatif olarak yetiştirilmektedir. Sorgum su basmalarına, tuzlu ve bitki besin maddelerince fakir topraklara mısıra göre daha fazla tolerans gösterir (Anonymous 1995).

Dünyanın beşinci önemli tahıl bitkisi olan sorgum yüksek ürün veren ve kurağa dayanıklı bir bitkidir. Protein oranı mısırdan fazla olmasına karşın, sindirilebilir protein miktarı daha düşüktür (Dowling ve ark; 2002; Gualtire ve Rapaccini, 1990). Sorgum taneleri Amerika'da hayvan beslemede tanesi mısırdan sonra en çok kullanılan bitkidir (Kriegshauser ve ark, 2006).

Sorgum yoğun bir şekilde Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Afrika'nın bazı kısımları, Orta ve Güney Amerika ile Asya'nın bazı bölgelerinde (özellikle Hindistan ve Çin'de), yoğun bir şekilde yetiştirilmektedir. Üretim bakımından ABD %17.2'lik pay ile ilk sırayı alırken bunu sırasıyla Nijerya, Hindistan ve Meksika izlemektedir. Verim bakımından ise Arjantin ilk sırayı almakta ve bunu sırasıyla Çin, Meksika, ABD ve Avustralya takip etmektedir. Ülkemizde ise FAO istatistiklerine göre tane sorgum üretimi yapılmamaktadır (Anonim, 2002). Ancak Devlet İstatistik Enstitüsünün 2001 Türkiye yıllığı verilerine göre 3000 Ha alana darı ekilip 5300 tonluk bir üretim elde edilmiştir (Anonim, 2001).

Tane sorgumda yaklaşık olarak %69-72 nişasta, %9-14 ham protein, %3 ham yağ, %2 ham selüloz ve %1.5 kadar ham kül bulunur (Kün, 1985). Sorgum tane veriminin ve kalitesinin diğer hayvan yemi olarak kullanılan tahıllara göre yüksek olması, bitkinin önemini ortaya koymaktadır (Akdeniz ve ark, 2003).

Gelişmekte olan ülkelerde sorgumun gıda maddesi olarak tüketilmesi % 56'lık bir paya sahipken; gelişmiş ülkelerde bu oran sadece % 2'lik bir paya sahiptir. Hayvan yemi olarak tüketimde ise; gelişmekte olan ülkeler, üretilen toplam sorgumun % 32'sini hayvan yemi olarak kullanırken, gelişmiş ülkelerde bu oran % 94'e yükselmektedir (Anonimus, 1996).

Sorgum tanelerinin kimyasal kompozisyonu ve besleme değeri genotip, iklim, toprak yapısı ve gübreleme gibi faktörler tarafından etkilenir (Ebadi ve ark, 2005). Ülkemizde ekimi giderek yaygınlaşan ve olumsuz çevre şartlarına dayanıklı sorgum hayvan beslemedeki açığın kapanmasında önemli rol oynayacaktır.

Bu çalışmanın amacı; Amerika, ICRISAT ve Türkiye kökenli farklı özelliklere sahip 18 tane sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) hat ve çeşidinin bazı yem özelliklerini belirlemektir.

Materyal Metot

Materyal

Denemede Texas A&M Üniversitesinden temin edilen R.T x 2737 ve SC 103-12E hatları, ICRISAT'tan temin edilen ICSB 401, ICSR 89064, ICSB 693, ICSR 89028, ICSR 89016, ICSR 172, ICSR 92003, ICSB 371, ICSR 160, ICSB 38, ICSR 90017, ICSR 89058 ve ICSB 101 hatları ve Batı Akdeniz Araştırma

Enstitüsü'nden temin edilen Öğretmenoğlu, Akdarı ve Beydarı sorgum çeşitleri kullanılmıştır.

Metot

Deneme Yöntemi ve Uygulaması

Bu çalışma 2007 ve 2008 yıllarında, yazlık ürün yetiştirme sezonunda Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında yapılmıştır. Tarla denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Sorgumların Nisan ayında ekimleri yapılmış ve Ekim ayında hasat edilmiştir. Deneme parselleri 5x2.8 m genişliğinde, 4 sıra olacak şekilde hazırlanmıştır. Sıra arası 70 cm, sıra üzeri 14 cm olacak şekilde belirlenmiştir. Tanelerin olgunlaşma döneminde orta iki sıra hasat edilerek örnekler alınmıştır.

Örneklerin ham kül ve ham protein analizleri (AOAC, 1990), NDF (Van Soest and Wine, 1967) göre , ADF (Van Soest, 1963) ve tanen (Makkar *et al.*, 1995)'e göre yapılmıştır. Kuzey Dakota Üniversitesi Forage Nutrition for ruminant isimli yayınına göre; Sindirilebilir kuru madde miktarı; 88.9 - (0.779 x % ADF) formülüyle, nispi besleme değeri; (%DDM x %DMI) ÷ 1.29 formülüyle hesaplanmıştır (Anonim, 2011). Araştırma sonucu elde edilen bulgular, SAS (SAS Inst., 1999) programından yararlanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Bulunan ortalamalar arasındaki farkın önemli olup olmadığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma

Bölge koşullarına uygun en yüksek besin maddesi verimine sahip tane sorgum hat ve çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, kül, protein, tanen oranları, ADF, NDF, Sindirilebilir Kuru Madde ve Nispi Besleme Değeri sonuçları Tablo 1' de verilmiştir. İncelen tüm özellikler bakımından hat ve çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Yıllar arasındaki fark önemli çıkmadığı için iki yıllık ortalamalar şeklinde verilmiştir.

Sorgum hat ve çeşitlerinde kül oranı 1.29-2.49 arasında değişmiştir. En yüksek kül oranı R.Tx2737 hattından elde edilirken, en düşük kül oranı ICSR 92003 hattından elde edilmiştir. Sorgum çeşit ve hatlarının protein oranı %8.81- %13.12 arasında bulunmuştur. En yüksek ham protein oranı Akdarı çeşidinden elde edilirken, en düşük ham protein oranı ICSR 89064 hattından elde edilmiştir. Elde ettiğimiz değerler Akdeniz ve ark. (2003) ile Gül ve ark. (1999) 'un Türkiye çeşitleri ile yaptıkları çalışmadaki kül ve protein oranlarına yakın değerlerdir. Bazı çeşitlerde farklılıklar bulunmuş bu farklılığında genetik çevre interaksiyonundan kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Elde ettiğimiz veriler, Kün, 1985, Waniska and Rooney, 2000 ve Duke, 1983 sorgumla ilgili verdikleri protein ve kül oranları ile uyum sağlamıştır.

Genotipler tanen oranı bakımından %0.00-%2.72 arasında değişiklik göstermişlerdir. En yüksek tanen oranı ICSB 693 hattından elde edilirken, ICSR 89064, ICSR 89016 ve ICSR 172 nolu hatlardan %0.00 oranında tanen elde edilmiştir. Elde ettiğimiz değerler Gürbüz ve Davies, 2010 ve Salinas ve ark, 2006 yaptıkları çalışmalarda kullandıkları çeşitlerdeki tanen oranları ile benzerlikler göstermiştir.

Sorgum çeşitleri ADF yönünden karşılaştırıldığında, en yüksek değer %11.85 ile ICSR 92003 hattından, en düşük değer ise %6.06 ile ICSR 89064 hattından elde edilmiştir. NDF özelliği yönünden değerler %18.45-40.98 arasında değişmiştir. En yüksek NDF değerleri ICSB 401 hattından elde edilirken, en düşük NDF değeri Akdari çeşidinden elde edilmiştir. Güngör

(2007)'ün yaptığı çalışmasında buldukları ADF ve NDF değerlerinden yüksek olurken, Salinas ve ark, 2006'nın 12 tane sorgum genotipi ile yaptığı çalışmada elde ettiği sonuçlara çok yakın bulunmuştur. Salinas ve ark. (2006) ADF ve NDF değerleri yönünden sorgum genotiplerinin farklılık gösterdiğini bildirmektedir.

Tablo 1. Farklı Kökenli Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Çeşitlerinde Tanede Kül, Protein, Tanen Oranları, ADF, NDF, Sindirilebilir Kuru Madde ve Nispi Besleme Değerine İlişkin Ortalama Değerler

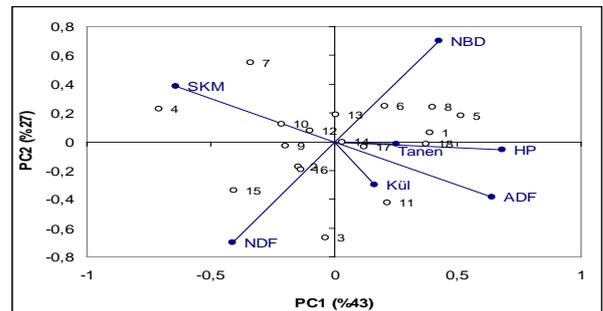
Çeşitler	Kül **	HP**	Tanen **	ADF**	NDF**	SKM**	NBD**
Öğretmenoğlu	1.71 defg	11.27 cde	2.27 b	10.77 b	21.31 j	80.51 h	351.59 e
R.T x 2737	2.49 a	10.71 def	0.19 e	8.53 fg	30.44 de	82.26 cd	251.76 ı
ICSB 401	2.24 ab	10.35 def	1.13 d	10.67 bc	40.98 a	80.59 gh	183.01 l
ICSR 89064	1.41 ghı	8.81 h	0.00 e	6.06 ı	31.07 cd	84.18 a	252.09 ı
Akdari	2.15 bc	13.12 a	0.12 e	10.35 cd	18.45 m	80.84 fg	407.86 a
ICSB 693	1.66 efgh	10.98 def	2.72 a	9.31 e	20.71 jk	81.65 e	366.75 d
ICSR 89028	1.36 hı	9.01 gh	0.04 e	7.23 h	20.46 k	83.27 b	379.03 c
ICSR 89016	1.46 fghı	12.53 ab	0.00 e	10.41 bcd	19.22 l	80.79 fgh	391.17 b
Beydari	1.77 def	10.09 ef	2.08 b	8.28 g	29.95 e	82.45 c	256.24 ı
ICSR 172	1.54 fghı	9.95 fg	0.00 e	8.52 fg	26.29 f	82.27 cd	291.17 h
ICSR 92003	1.29 ı	11.38 dc	0.17 e	11.85 a	33.00 b	79.67 ı	224.58 k
ICSB 371	2.00 bcd	10.58 def	0.20 e	8.56 fg	25.41 g	82.23 cd	301.05 g
ICSR 160	1.34 hı	10.65 def	0.08 e	9.34 e	23.15 ı	81.62 e	328.30 f
ICSB 38	2.26 ab	11.46 bcd	0.13 e	8.87 f	25.39 g	81.99 d	300.49 g
ICSR 90017	1.54 fghı	10.36 def	0.02 e	8.43 g	40.96 a	82.34 d	187.03 l
ICSR 89058	1.87 cde	10.26 def	0.02 e	9.40 e	31.18 c	81.58 e	243.46 j
SC 103-12E	1.70 defg	10.48 def	0.08 e	10.45 bcd	24.53 h	80.76 fgh	306.49 g
ICSB 101	2.09 bc	12.28 abc	1.61 c	10.25 d	22.82 ı	80.91 f	329.94 f
Ortalama	1.77	10.79	0.60	9.29	26.96	81.66	297.33

** p≤ 0.01

HP: Ham Protein, ADF: Acid Detergent Fiber, NDF: Neutral Detergent Fiber, SKM: Sindirilebilir Kuru Madde, NBD: Nispi Besleme Değerine

Sindirilebilir kuru madde oranları %79.67-84.18 arasında belirlenmiştir. En yüksek sindirilebilir kuru madde oranı ICSR 89064 hattından elde edilirken, en düşük sindirilebilir kuru madde oranı ICSR 92003 hattından elde edilmiştir. ICSB 401, ICSR 89016 ve SC 103-12E genotipleri de ICSR 92003 genotipi ile aynı grupta yer almaktadır. Nispi besleme değerleri ise 183.01-407.86 arasında değişmiştir. En yüksek nispi besleme değeri Akdari çeşidinden elde edilirken, en düşük nispi besleme değeri ICSR 401 hattından elde edilmiştir. Şekil 1'e göre tanen, ham protein, kül ve ADF özellikleri birbirleri ile olumlu etkilerde bulunmuştur. Ancak bu özellikler sindirilebilir kuru madde özelliği ile olumsuz bir ilişki göstermiştir. Nispi besleme değeri ile de NDF arasında olumsuz bir ilişki görülmektedir. Besleme değerleri yönünden ICSB 693, ICSR 89016, Akdari ve Öğretmenoğlu genotipleri bir grup, ICSR 89064, ICSR 89028 ve ICSB 371 genotipleri bir grup, ICSB 401, ICSR 90017 ve R.T x 2737 genotipleri bir grup ve ICSR 92003 hattı bir grubu oluşturmuştur. Beydari, ICSR 172, ICSB 38 ve ICSR 160 genotipleri herhangi bir guruba dahil olmamışlardır. Genotiplerin kaynakları dikkate alındığında besleme değerleri yönünden farklılıkların görüldüğü belirlenmiştir. Sonuç olarak

aynı kaynaktan gelen sorgum genotiplerinin besleme özelliği yönünden çok farklılıklara sahip olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 1. Tane sorgum hat ve çeşitlerinin besleme değerlerine ait Biplot analizi

HP: Ham Protein, ADF: Acid Detergent Fiber, NDF: Neutral Detergent Fiber, SKM: Sindirilebilir Kuru Madde, NBD: Nispi Besleme Değeri

Kurağa, tuzluluğa dayanıklı ve daha az gübre kullanan sorgum bitkisinin, ülkemizdeki yem açığının kapatılması ve tarım arazilerimizi daha etkili kullanımı için tarla tarımına girmesi gerekmektedir. Elde edilen sonuçlara göre hem protein oranı ve

nişpi besleme değeri yüksek, hem de tanen oranı ve NDF değeri çok düşük Akdari çeşidi tarla tarımına alınmalıdır. Bunun yanında tanensiz ve protein oranı yüksek ve NDF değeri düşük ICSB 101 hattı ile sindirilebilir kuru madde oranı yüksek ICSB 89064 genotipi hayvan besleme için önerilebilir.

Kaynaklar

1. Akdeniz, H., Karşlı, M.A., Nursoy, H., Yılmaz, İ., 2003. Tane Sorgum Çeşitlerinin Besin Madde Kompozisyonu ve Sindirilebilir Kuru Madde Veriminin Belirlenmesi. *Türk J Vet Anim Sci*, (27) 1349-1355.
2. Anonim, 2001. DİE, Türkiye İstatistik Yıllığı.
3. Anonim, 2002. FAOSTAT. <http://apps.fao.org>.
4. Anonim, 2011. Forage Nutrition for Ruminants, <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/dairy/as1250.pdf>
5. Anonymous. 1995. Sorghum and Millets in Human Nutrition. FAO Food and Nutrition Series, No:27, Rome, Italy. www.fao.org/inpho/vlibrary/t0818e/t0818e00.htm (Erişim Tarihi: 10.02.2004).
6. Anonymous. 1996. The World Sorghum and Millets Economies: Facts, Trends and Outlook. <http://www.icrisat.org/text/pubs/s-m-outlook/gpub10b3.html> (Erişim Tarihi: 10.02.2004).
7. AOAC 1990. Official Method Of Analysis. 15th. Edn. Association of Official Analytical Chemist, Washington, DC. USA.
8. Dowling, L.F., Arndt, C., Hamaker, B.R., 2002. Economic Viability of High Digestibility Sorghum as Feed for Market Broilers. *Agronomy Journal* 94, 1050-1058.
9. DUKE, J.A. 1983. Handbook of Energy Crops. www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/sorghum_bicolor.html
10. Gualtire, M., Rapaccini, S., 1990. Sorghum Grain Poultry Feeding. *World's Poultry Science Journal* 46, 246-254.
11. Gül, İ, Akıncı, C., Başbağ, M., 1999. Diyarbakır Sulu Koşullarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Tane Sorgum Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana. 1999.
12. Güngör, T., 2007. Buğdaygil Tane Yemlerinin Hücre Duvarı Karbonhidratlarından B-Glukan, Pentozan, Asit Deterjan Fiber Ve Nötral Deterjan Fiber İçeriklerinin Belirlenmesi. Kırıkkale Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi. Proje Numarası: 03/09.03.01
13. Gurbuz, Y., Davies, D.R., 2010. Organic Matter Digestibility and Condensed Tannin Content of Hybrid Sorghum. *Animal Nutrition and Feed Technology*. Volume 10, Issue: 1,
14. Ebadi, M.R., Pourreza, J., Jamalian, J., Edriss, M.A., Samie, A.H., Mirhadi, S.A., 2005. Amino Acid Content and Availability in Low Medium and High Tannin Sorghum Grain For Poultry. *International Journal Of Poultry Science* 1, 27-31.
15. Kriegshauser, T, D., Tuinstra, M. R., Hancock, J, D., 2006. Variation in Nutritional Value of Sorghum Hybrids with Contrasting Seed Weight Characteristics and Comparison with Maize in Broiler Chicks. *Crop Science* 46, 695-699.
16. Kün, E., (1985). Sıcak İklim Tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayinevi, Ankara. 1985.
17. Makkar H P S, Blümmel M And Becker K 1995. Formation of Complexes Between Polyvinylpyrrolidone or Polyethylene Glycols and Tannins and Their Implication in Gas Production and True Digestibility *In Vitro* Techniques. *British Journal Of Nutrition* 73: 897-913
http://journals.cambridge.org/download.php?file=%2fbjn%2fbjn73_06%2fs0007114595000961a.pdf&code=3c4028d4ff9f6441cc1b3917051f9ad5
18. Salinas, I., Pro, A., Salinas, Y., Sosa, E., Becerril, C.M., Cuca, M., Cervantes, M., Gallegos, J., 2006. Compositional Variation Amongst Sorghum Hybrids: Effect of Kafirin Concentration on Metabolizable Energy. *Journal Of Cereal Science*, (44) 342-346.
19. SAS, 1999. SAS User's Guide: Statistic. Statistical Analysis Systems Institute Inc., Cary, NC.
20. Van Soest P J 1963. The Use of Detergents in The Analysis of Fibre Feeds. II. A Rapid Method For The Determination of Fibre and Lignin. *Journal of The Association of Official Analytical Chemists*, 46:829-835.
21. Van Soest P J And Wine RH 1967. The Use of Detergents in The Analysis of Fibrous Feeds. IV. Determination of Plant Cell Wall Constituents. *Journal of The Association of Official Analytical Chemists*, 50:50-55.
22. WANİSKA, R.D., L.W. ROONEY. 2000. Structure and Chemistry of The Sorghum Caryopsis, Pp.649-688. *In* C. W. Smith, R. A. Frederiksen (Eds.) *Sorghum: Origin, History, Technology, and Production*. Wiley Series in Crop Science, New York.