

Akkaraman Kuzu Rasyonlarına Arpa Yerine Farklı Oranlarda Katılan Kavuzu Alınmış Süpürge Darısının (*Sorghum vulgare*) Besi Performansı ve Yapağı Kalitesi Üzerine Etkisi*

Halit İMİK

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Erzurum - TÜRKİYE

Şakir Doğan TUNCER

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara - TÜRKİYE

Melik AYTAÇ, Aylin AYLANÇ

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü, Ankara - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 10.04.2002

Özet: Bu çalışmada, kuzu rasyonlarında arpanın bir bölümü yerine değişik düzeylerde (% 0, % 8, % 16, % 23 ve % 32) düşük tanen (% 0,7) içeren süpürge darısı (*Sorghum vulgare*) kullanılmasının canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma, toplam kuru maddenin sindirilme dereceleri ve yapağı kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada 2,5 aylık yaşta 45 baş Akkaraman kuzu kullanılmış ve deneme 56 gün sürdürülmüştür. Araştırmada rasyonlara kontrol grubunda % 71 arpa, 1. grupta % 62 arpa + % 8 sorgum, 2. grupta % 53 arpa + % 16 sorgum, 3. grupta % 48,3 arpa + % 23 sorgum ve 4. grupta ise % 41 arpa + % 32 sorgum katılmıştır. Çalışmada kontrol, 1., 2., 3. ve 4. deneme gruplarının deneme sonu ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla 29,76, 32,62, 37,80, 38,24 ve 37,72 kg olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan gruplardaki günlük ortalama canlı ağırlık artışı ise sırasıyla 142, 199, 275, 273 ve 262 g olarak tespit edilmiştir. Her iki parametre açısından kontrol ve 1. deneme grubu arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Ancak her iki gruba ait canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık artışı değerlerinin 2., 3. ve 4. deneme gruplarından önemli derecede düşük olduğu gözlenmiştir ($P < 0,05$). Gruplarda ortalama konsantre yem tüketimi sırasıyla 873, 1184, 1484, 1417 ve 1440 g, kuru yonca tüketimi ise sırasıyla 160, 129, 109, 102 ve 124 g olarak gerçekleşmiştir. Gruplarda yemden yararlanma oranı sırasıyla 6,148, 5,950, 5,396, 5,190 ve 5,496 kg, kuru maddenin sindirilme derecesi ise % 62,18, % 71,38, % 68,09, % 71,25 ve % 69,00 olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubuna ait kuru madde sindirilme derecesi diğer gruplardan düşüktür ($P < 0,01$). Hip bölgesinden deneme başı ve deneme sonunda alınan numunelerde yapağı kalitesi belirlenmiştir. Sonuç olarak, arpanın yerine rasyonlara % 16, % 23 ve % 32 oranlarında katılan düşük tanen içerikli sorgumun, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma ve toplam kuru maddenin sindirilme derecesini olumlu yönde etkilediği kanısına varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Besi performansı, kuzu, sindirilme derecesi, sorgum, yapağı kalitesi

The Effect of Replacing Different Levels of *Sorghum vulgare* with No Bran in Place of Barley on Fattening Performance and Wool Quality in Akkaraman Lambs

Abstract: In this study, the effects of different levels (0%, 8%, 16%, 23% and 32%) of *Sorghum vulgare* (0.7%) containing low tannin added to the rations of lambs in place of barley on live weight gain, concentrate consumption, feed efficiency, digestibility of total dry matter of feeds and wool quality in lambs were examined. Forty-five 2.5-month-old Akkaraman lambs were used in the study. The experiment lasted 56 days. The groups were fed 71% barley (control group), 62% barley + 8% sorghum (group 1), 53% barley + 16% sorghum (group 2), 48.3% barley + 23% sorghum (group 3), and 41% barley + 32% sorghum (group 4). The average final weights were 29.76, 32.62, 37.80, 38.24 and 37.72 kg, respectively in the groups. The average live weight in the control and group 1 was significantly lower than those of the other experimental groups ($P < 0.05$). The average daily live weight gains of the groups were 142, 199, 275, 273 and 262 g, respectively. The average final weight and daily live weight gain of the control group and group 1 were lower than those of the other experimental groups ($P < 0.05$). The average concentrate consumption of the groups was 873, 1184, 1484, 1417 and 1440 g, respectively. The average feed consumption per kg of live weight gain in the groups was 6.148, 5.950, 5.396, 5.190 and 5.496 kg, respectively. The digestibility rates of total dry matter in the groups were 62.18, 71.38, 68.09, 71.25 and 69.00%, respectively. There were significant differences between the groups in terms of digestibility rates ($P < 0.05$). The wool quality in samples obtained from the hip area was determined at the beginning and end of the study. In conclusion, the addition of sorghum low containing tannin to the concentrates at the rate of 16%, 23% and 32% has a positive effect on the live weight gain, feed consumption, feed efficiency and digestibility of total dry matter. Sorghum addition has no similar effect on wool quality.

Key Words: Digestibility rate, fattening performance, lamb, *Sorghum vulgare*, wool quality

* Bu çalışma Tarım ve köy işleri Bakanlığı tarafından desteklenmiştir (TAGEM-IYAD-97-11-03-001)

Giriş

Enerji bakımından zengin bir yem olarak değerlendirilebilen süpürge darısının (*Sorghum vulgare*) kavuz kısmında fazla miktarda tanen bulunması besin maddelerinin değerlendirilmesini olumsuz yönde etkilemekte, yem değerini düşürmektedir. İmik ve Şeker (1) ev süpürgesi elde etmek amacıyla yapılan bitki üretimi sırasında yan ürün olarak ortaya çıkan sorgumun kuru maddesinde ham protein (HP), ham selüloz (HS), ham yağ (HY) ve ham kül (HK) miktarlarını sırasıyla % 11,22, % 7,14, % 5,61 ve % 3,25 olarak belirtmişlerdir. Aynı çalışmada (1) sözü edilen sorgumun tanen içeriğinin yüksek (% 2,72) olduğu ve besin maddelerinin sindiriminin tanenden olumsuz yönde etkilendiği bildirilmiştir. Pond ve ark. (2) ise sorgumun kuru maddesinde HP, HY, HS, HK, total şeker ve nişasta oranları sırasıyla % 12,4, % 3,2, % 2,7, % 2,1, % 1,5, % 79,6 olarak saptamışlardır. Sorgumun kurak ve sıcak iklim şartlarında mısıra göre daha dayanıklı olduğu ortaya konulmuştur (2).

Tanenin rumen metabolizması üzerine olan etkisi hayvan türleri arasında farklılık göstermektedir. Keçilerin, rasyonda bulunan % 8-10 düzeyindeki taneni tolere edebildiği, bu oranın sığırlarda % 3-5, kanatlılarda ise % 1 olduğu bildirilmektedir (3).

Gaur ve Taparia (4), sığır, keçi ve koyunlara ad libitum olarak verilen kavuzlu sorgumun etkisini incelemişler ve 100 kg canlı ağırlık için günlük ortalama kuru madde tüketimini hayvan türlerine göre sırasıyla 2,85, 3,17 ve 4,41 kg olarak bulmuşlardır. Araştırmacılar (4) sorgumun toplam sindirilebilir besin maddelerini (TDN) hayvan türlerine göre sırasıyla % 31,10, % 33,52 ve % 28,12; sindirilebilir ham protein miktarını aynı sırayla % 1,08, % 3,23 ve % 1,28; sorgumun rumende kalış süresini ise yine aynı sıraya göre 110,7, 117,5 ve 102,7 saat olarak tespit etmişlerdir.

Bileşiminde % 79 oranında arpa bulunan rasyonların öğütülmüş (grup 1), peletlenmiş (grup 2), kırılmış (grup 3) ya da arpanın dışındaki ham maddelerin peletlendikten sonra tane halindeki arpa ile karıştırılarak (grup 4) yedirildiği bir çalışmada (5) erkek kuzularda günlük canlı ağırlık artışı sırasıyla 295, 335, 335 ve 341 g; günlük konsantre yem tüketimi 1195, 1247, 1377 ve 1299 g; toplam (konsantre + kaba yem) yemden yararlanma oranı ise 4,37, 4,01, 4,11 ve 4,10 kg olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmanın bir diğer denemesinde ise (5) yapısında

arpa (% 62,08) ve sorgum (% 15,52) bulunan rasyonun peletlenmiş halde (grup 1), ya da arpa ve sorgumun dışındaki ham maddelerin peletlendikten sonra tane halindeki arpa ve sorgum ile karıştırılarak (grup 2) verilmesi durumunda erkek kuzularda besi sonu ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla 33,27 ve 38,43 kg; günlük canlı ağırlık artışı 296 ve 350 g; günlük konsantre yem tüketimi 1150 ve 1183 g; toplam (konsantre + kaba yem) yemden yararlanma oranı ise 4,22 ve 3,66 kg şeklinde gerçekleşmiştir.

Aynı araştırmacıların (5), erkek oğlaklarla yaptıkları benzer bir çalışmada bileşiminde arpa (% 62,08) ve sorgum (% 15,52) bulunan rasyonun öğütülmüş (grup 1), peletlenmiş (grup 2) ya da arpa ve sorgumun dışındaki ham maddelerin peletlendikten sonra tane halindeki arpa ve sorgum ile karıştırılarak (grup 3) verilmesi durumunda besi sonu ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla 35,7, 43,3 ve 41,7 kg; günlük canlı ağırlık artışı 159, 294 ve 263 g; günlük konsantre yem tüketimi 1232, 1196 ve 1268 g toplam (konsantre + kaba yem) yemden yararlanma oranı ise 8,38, 4,39 ve 5,22 kg şeklinde belirlenmiştir.

Bu çalışma izonitrojenik ve izokalorik esasa göre hazırlanan rasyonlarda arpanın azalan miktarı yerine katılan kavuzu alınmış dolayısıyla düşük tanenli sorgumun Akkaraman kuzularda canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma, toplam kuru maddenin sindirilme derecesi ve yapağı kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde yürütülen bu çalışmada sütten kesilmiş ortalama 2,5 aylık yaşlı 45 baş Akkaraman kuzu kullanılmıştır.

Çalışmada kaba yem olarak kullanılan yonca ile konsantre yemin yapısına giren arpa Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsünden, arpanın yerine kullanılan süpürge darısı (=sorgum) Tokat'ın Niksar ilçesinden; ayçiçeği küspesi, kepek, kireçtaşı, vitamin ve mineral karması piyasadan temin edilmiştir.

Araştırmada kontrol ve deneme gruplarına izonitrojenik ve izokalorik esasa göre hazırlanan konsantre yem Tablo 1'de gösterildiği şekilde verilmiştir. Kontrol grubu konsantre yemlerinde kullanılan arpanın azaltılan oranları yerine deneme grupları konsantre yemlerine artan miktarlarda (% 8, % 16, % 23 ve % 32) sorgum katılmıştır.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan konsantre yemlerin gruplara göre bileşimi, %.

Yem maddesi	Deneme grupları				
	Kontrol grubu	1	2	3	4
Arpa	71	62	53	48,3	41
Sorgum	-	8	16	23	32
Kepek	15	15	15	11,7	8
Ayçiçeği küspesi	13	14	15	16	18
Vitamin + Mineral*	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Kireç Taşı	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Tuz	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Metabolik enerji Mcal**	2,91	2,91	2,90	2,90	2,89
Ham protein %	14,52	14,50	14,48	14,43	14,48

* 5 kg karışımda yer alan (Tarvan Katık SB-5): A Vitamini 6.666.675 İ.Ü., D₃ Vitamini 666.670 İ.Ü., E Vitamini 5.000 mg, Kalsiyum 929.000 mg, Fosfor 603.000, Magnezyum 150.000 mg, Selenyum 125 mg, İyot 410 mg, Kobalt 300 mg, Demir 25.000 mg, Bakır 5.000, Çinko 30.000 mg, Manganez 25.000 mg, Azot 100.000 mg ve Kükürt 36.000 mg dir.

** Tablo 2 'den yararlanılarak hesap yolu ile bulunmuştur.

Deneme Düzeni: Araştırma her biri 9 baş kuzudan oluşan bir kontrol ve 4 deneme olmak üzere toplam 5 grup halinde yürütülmüştür. Denemenin başında hayvanlar iki gün arka arkaya tartılarak alıştırma dönemi başlangıç ağırlıkları belirlenmiştir. Kuzular, canlı ağırlıkları en yüksek olandan başlanarak gruplara rastgele dağıtılmıştır. Çalışma 10 günlük alıştırma ve 56 günlük deneme dönemi olmak üzere iki dönem halinde gerçekleştirilmiştir.

Hayvanların Beslenmesi: Denemede grup yemlemesi uygulanmış olup kaba ve konsantre yemler farklı yemliklerde tüketime sunulmuştur. Konsantre yem tüm gruplara ad libitum, kaba yem ise günde hayvan başına 175 g miktarında verilmiştir. Hayvanların önünde temiz içme suyu devamlı olarak bulundurulmuştur.

Canlı Ağırlık Artışı ve Yem Tüketiminin Belirlenmesi: Canlı ağırlık artışının belirlenmesi amacıyla hayvanlar 14 günde bir aç olarak tartılmışlardır. Bu süre içinde artan yemler her gün tartılarak hayvanların yem tüketimleri tespit edilmiştir. Denemenin sonunda yine hayvanlar iki gün arka arkaya tartılmış ve bitiş canlı ağırlıkları belirlenmiştir.

Rasyonların Ham Besin Madde Oranlarının Belirlenmesi: Çalışmada kullanılan konsantre yemlerin ham besin maddede oranları A.O.A.C'de (6) bildirilen yöntemlerle, ham selüloz miktarı ise Crampton ve Maynard'a (7) göre tayin edilmiştir. Ayrıca sorgumda tanenler Folin-Denis solüsyonları kullanılarak Ankara

Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı laboratuvarında yapılmıştır (6).

Yapağı Kalitesinin Belirlenmesi: Kuzulardan denemenin başında sol, denemenin sonunda ise sağ taraftan son kostaları ile açlık çukurluğu arasından yarı otomatik makinalar ile alınan yapağı numunelerinde Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Tiftik ve Yapağı laboratuvarlarında uzunluk, uzunluğun varyasyon katsayısı, incelik, inceliğin varyasyon katsayısı, mukavemet, elastikiyet, medulla, kemp ve randıman analizi yapılmıştır (8,9).

Sindirilme Derecesinin Belirlenmesi: Sindirilme derecesinin tespitinde indikatör olarak asitte erimeyen kül kullanılmış (10), bu amaçla denemenin 35., 36. ve 37. günlerinde her hayvandan rektal yolla ayrı ayrı alınan dışkı örnekleri analize kadar derin dondurucuda saklanmıştır.

İstatistik Analizler: Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde Varyans analiz yöntemi, farkın önemlilik kontrolü için ise Duncan testi uygulanmıştır (11).

Bulgular

Konsantre yemin oluşumuna katılan yem maddelerinin ham besin maddeleri ve enerji değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Araştırmada kullanılan sorgumun tanen içeriği % 0,7 olarak bulunmuştur.

Tablo 2. Konsantre yemlerin yapısına giren yem maddelerinin ham besin madde ve enerji değerleri.

Yem maddeleri	KM %	HP %	ME Mcal*	HS %	HY %	HK %
Arpa	88,3	12	3,13	4,91	1,96	2,34
Sorgum	87,1	9,5	3,12	6,08	4,74	2,75
Kepek	86,2	14	2,70	11,82	3,12	4,48
Ay Çiçeği, Küspesi	88,9	30	2,18	19,08	3,78	8,12

*Bu veriler Pond ve ark. (1995)'dan alınmıştır.

Denemenin çeşitli dönemlerinde kuzulara ait ortalama canlı ağırlıklar Tablo 3'de, günlük ortalama canlı ağırlık artışları ise Tablo 4'de verilmiştir. Çalışmada deneme hayvanları tarafından tüketilen günlük konsantre ve kaba yem miktarları Tablo 5'de gösterilmiştir. Araştırmada konsantre yemlerinde değişik oranlarda sorgum bulunan deneme grupları kontrol grubuna göre daha fazla yem tüketmişlerdir.

Bu çalışmada gruplarda 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen konsantre ve kaba yem miktarları Tablo 6'da,

asitte erimeyen kül miktarının indikatör olarak kullanıldığı sindirim denemesinde toplam kuru maddenin sindirilme dereceleri Tablo 7'de gösterilmiştir.

Çalışmanın başında ve sonunda alınan yapağı numunelerine ait kalite kriterleri Tablo 8'de verilmiştir.

Kontrol ve deneme gruplarının yapağı numunelerinde kemp kılı gruplara göre sırasıyla deneme başında 9, 7, 7, 5 ve 8, deneme sonunda ise aynı grup sırasına göre 7, 8, 8, 6 ve 8 hayvanda belirlenmiştir.

Tablo 3. Besinin çeşitli dönemlerinde grupların ortalama canlı ağırlıklar, kg (n=9).

Dönemler	Kontrol grubu	Deneme grupları				F Değeri
		1	2	3	4	
Alış Baş	19,14 ± 0,63	19,44 ± 0,77	19,59 ± 0,59	19,46 ± 0,63	19,65 ± 0,59	0,09
Besi Baş	21,81 ± 0,82	21,48 ± 0,97	22,38 ± 0,79	22,94 ± 0,84	23,03 ± 0,65	0,69
14.Gün	24,98 ± 1,10	25,46 ± 1,34	26,53 ± 0,75	27,67 ± 1,18	27,52 ± 1,05	1,19
28.Gün	25,83 ± 1,23	27,82 ± 2,01	29,94 ± 1,47	30,90 ± 1,22	30,83 ± 0,92	2,39
42.Gün	26,50 ± 1,10b	30,98 ± 2,17b	33,73 ± 1,71a	34,11 ± 1,32a	34,02 ± 1,37a	4,29*
56.Gün	29,76 ± 1,66b	32,62 ± 2,58b	37,80 ± 1,79a	38,24 ± 1,63a	37,72 ± 1,91a	3,88*

a,b,...: Aynı satırda farklı harfi taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur *(p<0,05).

Tablo 4. Besinin çeşitli dönemlerinde günlük ortalama canlı ağırlık artışları, g (n=9).

Dönemler	Kontrol grubu	Deneme grupları				F Değeri
		1	2	3	4	
0-14.Gün	226±31,32	284±45,45	297±29,86	337±36,44	321±62,95	0,99
14-28.Gün	61±49,52	196±69,66	244±63,31	231±21,13	237±36,60	2,27
28-42.Gün	48±33,44b	225±49,89a	271±35,50a	229±28,26a	228±46,80a	4,85**
42-56.Gün	233±67,02	117±57,35	290±28,50	295±41,48	264±72,70	1,70
0-56.Gün	142±28,42b	199±38,95b	275±29,71a	273±23,43a	262±38,11a	3,28*

a,b,...: Aynı satırda farklı harfi taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur *(p<0,05), **(p<0,01).

Tablo 5. Besinin çeşitli dönemlerinde günlük ortalama konsantre ve kaba yem tüketimleri *, g

Dönemler	Yemler	Deneme grupları				
		Kontrol grubu	1	2	3	4
0-14.Gün	Konsantre yem	951	1006	1184	1293	1276
	Kaba yem	152	121	61	99	103
14-28.Gün	Konsantre yem	840	1152	1330	1434	1367
	Kaba yem	160	131	110	106	140
28-42.Gün	Konsantre yem	854	1226	1519	1366	1484
	Kaba yem	164	133	110	106	140
42-56.Gün	Konsantre yem	847	1352	1705	1576	1633
	Kaba yem	163	129	138	102	147
0-56.Gün	Konsantre yem	873	1184	1484	1417	1440
	Kaba yem	160	129	109	102	124

* Grup yemlemesi uygulandığından istatistiksel analiz yapılamamıştır.

Tablo 6. Gruplara ait yemden yararlanma değerleri* 1, g.

Dönemler	Yemler	Deneme grupları				
		Kontrol grubu	1	2	3	4
0-14.Gün	Konsantre yem	4208	3542	3987	3837	3975
	Kaba yem	673	426	306	294	321
14-28.Gün	Konsantre yem	13770	5878	5451	6208	5768
	Kaba yem	2623	668	406	442	443
28-42.Gün	Konsantre yem	17792	5449	5605	5965	6509
	Kaba yem	3417	591	406	463	614
42-56.Gün	Konsantre yem	3635	11556	5879	5342	6186
	Kaba yem	700	1103	476	346	557
0-56.Gün	Konsantre yem	6148	5950	5396	5190	5496
	Kaba yem	1127	648	396	374	473

* Bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı,

1 Grup yemlemesi uygulandığından istatistiksel analiz yapılamamıştır.

Tablo 7. Toplam rasyon kuru maddenin sindirilme derecesi, % (n=9).

Kontrol grubu	Deneme grupları				F Değeri
	1	2	3	4	
62,18±1,75b	71,38±1,42a	68,09±2,15a	71,25±1,08a	69,00±1,10a	5,81**

a,b,...: Aynı satırda farklı harfi taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur **(p<0,01).

Tablo 8. Gruplarda yapağı kalitesi ile ilgili değerler (n=9).

Nitelikleri	Kontrol grubu	Deneme başı				F-Değeri
		Deneme grupları				
		1	2	3	4	
Uzunluk, Hauter ¹ mm	18,19 ± 1,03	20,01 ± 0,80	19,47 ± 0,90	20,23 ± 0,67	20,09 ± 1,45	0,35
CV ² %	44,39 ± 2,17	42,59 ± 2,39	43,21 ± 1,95	43,19 ± 2,57	45,73 ± 3,74	0,23
Uzunluk, Barbe ³ mm	22,53 ± 1,31	23,59 ± 0,92	23,01 ± 0,96	23,98 ± 0,62	22,46 ± 0,75	0,49
CV ² %	40,96 ± 3,15	37,66 ± 1,38	37,76 ± 1,48	36,52 ± 1,82	37,71 ± 2,87	0,54
İncelik, µ	25,93 ± 0,67	24,96 ± 0,85	26,48 ± 0,70	26,02 ± 0,47	26,60 ± 0,79	0,84
CV ² %	51,26 ± 1,85	53,87 ± 2,90	49,18 ± 7,79	51,79 ± 2,29	58,12 ± 2,34	1,96
Medulla, %	6,25 ± 0,85	4,32 ± 0,79	5,00 ± 0,94	5,05 ± 0,56	6,13 ± 1,20	0,85
Kemp, %	0,41 ± 0,16	0,16 ± 0,06	0,15 ± 0,04	0,15 ± 0,06	0,16 ± 0,09	1,36
Mukavement %	7,59 ± 0,51	7,62 ± 1,01	8,05 ± 0,83	8,84 ± 0,94	8,80 ± 1,09	0,47
Elastikiyet, %	38,46 ± 3,79	36,59 ± 2,74	40,86 ± 2,13	34,60 ± 2,05	34,53 ± 4,07	0,77
Deneme sonu						
Uzunluk, Hauter ¹ mm	25,82 ± 1,66	24,32 ± 2,29	23,06 ± 1,44	26,58 ± 2,07	25,61 ± 2,50	0,47
CV ² %	46,54 ± 2,91	39,63 ± 3,51	50,66 ± 2,54	42,71 ± 3,11	45,61 ± 4,01	1,62
Uzunluk, Barbe ³ mm	31,47 ± 1,93	28,07 ± 2,18	28,86 ± 1,45	31,40 ± 2,25	30,70 ± 2,56	0,58
CV ² %	40,78 ± 2,92	35,08 ± 2,69	41,17 ± 1,43	36,81 ± 2,57	38,18 ± 2,67	1,07
İncelik, µ	24,01 ± 0,59	23,24 ± 0,85	24,78 ± 0,64	23,67 ± 0,70	23,47 ± 0,54	0,79
CV ² %	40,81 ± 2,16b	44,90 ± 2,59a	38,36 ± 1,67b	36,43 ± 1,40b	41,99 ± 1,61b	2,86*
Medulla, %	3,93 ± 0,82	2,66 ± 0,49	2,83 ± 0,51	2,64 ± 0,34	2,48 ± 0,28	1,25
Kemp, %	0,30 ± 0,18	0,17 ± 0,09	0,12 ± 0,03	0,08 ± 0,016	0,06 ± 0,019	1,02
Mukavement %	4,24 ± 0,56	4,57 ± 0,80	4,57 ± 0,80	3,86 ± 0,50	4,75 ± 0,73	0,38
Elastikiyet, %	28,49 ± 2,37	26,07 ± 2,18	26,07 ± 2,18	23,95 ± 2,81	28,04 ± 2,15	1,79
Randıman %	61,50 ± 1,76a	50,71 ± 2,72b	50,71 ± 2,72b	42,92 ± 2,86b	49,49 ± 1,72b	9,71**

a,b...: Aynı satırda farklı harfi taşıyan değerler birbirlerinden farklı bulunmuştur *(p<0,05), **(p<0,01).

1. Hauter: Liflerin hacmine ve sayısına göre ortalama uzunlukların hesap edilmesi
2. CV²: Varyasyon kat sayıları
3. Barbe: liflerin ağırlık oranlarına göre ortalama uzunlukların hesap edilmesi.

Tartışma

Bu araştırma, izonitrojenik ve izokalorik esasa göre hazırlanan rasyonlarda arpanın azaltılan miktarları yerine % 0, % 8, % 16, % 23 ve % 32 oranlarında sorgum kullanılmasının Akkaraman kuzularında canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma, kuru maddenin sindirilme derecesi ve yapağı kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışmada konsantre yeme katılan sorguma ait ham besin maddeleri miktarı aynı bölgeden sağlanan sorgumun ham besin maddeleri verilerine (1) benzerlik göstermiştir (Tablo 2). Buna karşılık bu çalışmanın ham selüloz, ham kül ve ham yağ bulguları, Pond ve ark.'nın (2) belirttikleri değerlerden yüksek, ham protein miktarı ise düşük bulunmuştur. Her iki çalışmada bildirilen ham besin maddeleri miktarları arasındaki farklılıklar çalışmalara konu olan sorgumun değişik ülkelerde yetiştirilmesine ve farklı hibritler olmasına bağlanabilir.

Lizardo ve ark. (12) sorgumun tanen miktarını 1,6-40,1 g/kg arasında, İmik ve Şeker (1) ise kavuzlu sorgumdaki tanen düzeyini % 2,72 olarak belirlemişlerdir. Tanenler genellikle sorgumun kavuz kısmında yer almaktadır (2). Bu çalışmada kullanılan sorgumun tanen içeriğinin düşük (% 0,7) bulunması sorgumun kavuzsuz olması ile açıklanabilir.

Ortalama canlı ağırlık değerlerinin verildiği 3 nolu tablo incelendiğinde deneme sonunda en düşük canlı ağırlığın kontrol grubunda (arpa + % 0 sorgum) alındığı, 3. deneme grubunun ise (% 23 sorgum) en yüksek canlı ağırlığa ulaştığı gözlenmiştir. Araştırmanın 28. gününden itibaren özellikle 2., 3. ve 4. deneme gruplarına ait (sırasıyla % 16, 23 ve 32 sorgum) canlı ağırlık değerleri kontrol ve 1. deneme (% 8 sorgum) gruplarından önemli derecede yüksek bulunmuş ($P < 0,05$), bu iki grup arasında ise canlı ağırlık bakımından önemli bir farklılığın olmadığı görülmüştür (Tablo 3).

Araştırmada kontrol grubu ile 1., 2., 3. ve 4. deneme gruplarında Günlük Ortalama Canlı Ağırlık Artışları (GOCAA) sırasıyla 142, 199, 275, 273 ve 262 g olarak belirlenmiştir. Rasyonlarına % 16, % 23 ve % 32 oranında sorgum katılan gruplara ait GOCAA değerleri kontrol ve 1. deneme (% 8 sorgum) gruplarından daha yüksek bulunmuştur ($P < 0,05$) (Tablo 4).

Bu çalışmada konsantre yemlerine sırayla % 53, 48,3 ve 41 oranlarında arpa katılan deneme grupları, diğer gruplardan daha yüksek besi sonu canlı ağırlığı ile daha yüksek günlük canlı ağırlık artışı göstermiş ve bu gruplar arpanın azaltılan miktarı yerine daha fazla sorgum tüketmişlerdir. Sorgum düzeyi % 16, 23 ve 32 olan konsantre yemlerle beslenen gruplarda besi sonu canlı ağırlığı ile günlük canlı ağırlık artışının daha yüksek olması bu yem maddesinin düşük düzeyde tanen içeriğine (12-14) ve söz konusu grupların düşük düzeyde tanen içeren sorgum ile daha fazla by pass protein (13,14) ile tüketmelerine bağlanabilir. Ayrıca sorgumun arpaya göre daha fazla canlı ağırlık sağladığı bildirilmektedir (15). Sorgumun değişik hayvan türlerinde canlı ağırlık artışı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda ortaya çıkan bulguların farklılık göstermesi söz konusu yem maddesinin tanen içeriğine (1,12) ve muamele edilme yöntemine (13,16), sorgumun yetiştirildiği bölgeye (1,2,12), denemede kullanılan hayvan türlerinin farklılığına (3,4,5) bağlanmaktadır.

Pasierbski ve ark. (17) arpa, mısır, kahverengi (Arjantin) ve sarı (Amerikan) sorgumdan oluşan rasyonları alan sığırlarda GOCAA'nı sırasıyla 1172, 1249, 1196 ve 1244 g olarak bulmuşlar, bu değerlerin sorgum türlerine ve kullanılan yem materyaline bağlı olarak değiştiğini gözlemişlerdir.

Günlük konsantre yem tüketimi kontrol grubu ile deneme gruplarında sırasıyla 873, 1184, 1484, 1293 ve 1276 g olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre rasyonlarında % 16, 23 ve 32 oranlarında sorgum bulunan deneme gruplarının kontrol ve 1. deneme gruplarına göre daha fazla konsantre yem tükettikleri, buna karşılık bu gruplarda kaba yem tüketiminin azaldığı görülmüştür (Tablo 5). Rasyonda yüksek oranda bulunan tanenlerin sindirim kanalı mukozasını büzüştürücü etki yaptığı ve bu bileşiklerin hidrolize ürünlerinin ise hayvanlarda yem tüketimini olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir (13,18). Bu çalışmada yem tüketiminin rasyona giderek artan miktarlarda katılan sorgumdan olumsuz yönde etkilenmemesi kullanılan sorgumun tanen içeriğinin düşük olmasına bağlanabilir.

Araştırmada kontrol ve deneme gruplarında bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen konsantre yem miktarları sırasıyla 6,148, 5,950, 5,396, 5,190 ve 5,496 kg; kaba yem miktarları ise aynı sıraya göre 1,127, 0,648, 0,396, 0,374 ve 0,473 kg olarak bulunmuştur. Buna göre rasyonlarında % 23 oranında sorgum bulunan deneme grubu yemi diğer gruplardan daha iyi değerlendirmiştir (Tablo 6).

Pasierbski ve ark. (17) arpa, mısır, kahverengi (Arjantin) ve sarı (Amerikan) sorgum içeren rasyonlarla beslenen sığırlarda bir kg ağırlık artışı için tüketilen yem miktarlarını sırasıyla 7,5, 6,6, 7,3 ve 7,1 kg olarak bildirmişlerdir. Sorgum verilen grupların arpa içeren rasyonlarla beslenen gruplara göre yemden daha iyi yararlandıklarına ilişkin bulgular (17) bu çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Aynı şekilde Economides ve ark. (5) da arpa + sorgum kombinasyonu alan grupların arpa ağırlıklı rasyonlarla beslenen gruplara göre yemi daha iyi değerlendirdiklerini bildirmişlerdir.

Araştırmada kontrol grubuna ait toplam kuru maddenin sindirilme derecesi farklı oranlarda sorgum verilen deneme gruplarına ait değerlerden önemli derecede düşük bulunmuştur ($P < 0,01$). Rasyonlarda yüksek oranda bulunan tanenlerin, özellikle yemde, tükürükte, sindirim enzimlerinde, mukus salgılarda ve

mikroorganizmaların yapılarında bulunan proteinlerle hızlı bir şekilde kompleks yapı oluşturdukları bunun sonucu besin maddelerinin hayvanlar tarafından yeteri kadar değerlendirilemediği bildirilmektedir (13). Ayrıca rasyonda düşük oranda bulunan kondanse tanenler besin maddeleriyle özellikle de proteinler ile rumen ortamında yıkılmayan fakat ince bağırsağın asidik ortamında çözülen bileşikler oluşturarak besin maddelerinin sindirimi üzerine olumlu etki yapmaktadır (14).

Araştırmada yapağı verimi ve kalitesi ile ilgili değerlere genel olarak bakıldığında, deneme başında kontrol ve deneme gruplarında bu parametreler bakımından herhangi bir fark görülmemiş, oysa deneme sonunda alınan numunelerde gruplara ait yapağı incelikleri arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Deneme sonunda kontrol grubuna ait örneklerde yapağı randımanları sorgum verilen deneme gruplarından önemli derecede yüksek

bulunmuştur ($P<0,05$). Deneme gruplarında kontrol grubuna göre daha fazla yem ve buna bağlı olarak su tüketilmiş sonuçta bu gruplarda idrar atılımı fazlalaşmıştır. Bu durum ise altlıkların daha da ıslanmasına ve yapağının aşırı kirlenmesine yol açmıştır.

Sonuç olarak, kavuzu ayrılmış sorgumun kapsadığı besin maddeleri içeriği nedeniyle iyi bir yem özelliği taşıdığı kabul edilebilir. Bu çalışmada sorgumun kuzularda besi sonu ağırlığı, günlük canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve toplam kuru maddenin sindirilme derecesini olumlu yönde etkilediği, buna karşılık yapağı kalitesi üzerine önemli etkide bulunmadığı ortaya konulmuştur. Antinutrisyonel madde olarak nitelenen tanenin büyük ölçüde yoğunlaştığı kavuzun ayrılması halinde sorgumun kuzu karma yemlerinde arpanın yerine % 32'ye kadar kullanılacağı, başka bir ifade ile arpaya alternatif olabileceği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

1. İmik, H., Şeker.: Farklı Tanen Kaynaklarının Tiftik Keçilerinde Yem Tüketimi, Canlı Ağırlık Artışı, Tiftik Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkisi. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg. 1999; 39: 85-100.
2. Pond, W.P., Church, D.C., Pond, K.R.: Basic Animal Nutrition and Feeding. 1995. John Wiley & Sons. New York.
3. Begovic, S., Duzic, E., Sakirbegovic, A., Tafro, A.: Examination of Tannase Activity in Ruminant Contents and Mucosa of Goat Fed Oak Leaves and during Intraruminal Application of 3 to 10% Tannic Acid. Veterinaria, Yugoslavia, 1978; 4: 445-457.
4. Gaur, A., Taparia, A.L.: Comparative Utilization of Sorghum Ear Husk by Cattle, Sheep and Goats. Indian J. Anim. Nutr. 1991; 8: 15-18.
5. Economides, S., Koumas, A., Georgiades, E., Hadjipanayiotou, M.: The Effect of Barley – Sorghum Grain Processing and Form of Concentrate Mixture on the Performance of Lambs, Kids and Calves. Anim. Feed Sci. Technol. 1990; 31: 105-116.
6. AOAC.: Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists, Inc. Arlington, USA. 1984.
7. Crampton, E.W., Maynard, L.A.: The Relation of Cellulose and Lignin Content to Nutritive Value of Animal Feeds. J. Nutr. 1938; 15: 383-395.
8. Annual Book of American Society for Testing and Materials Standards., Textile (1): D 76-D 3218 (PCN): 01-0701197-18, ASTM, West Conshohocken, PA, USA 1997.
9. International Wool Textile Organisation.: Specification, Red Book, Prepared by the Standardisation Sub-Committee and Adopted by the IWTO Technical Committee. West Yorkshire U.K., 1996.
10. Van Soest, P.S., Robertson J.B.: Analysis of Forages and Fibrous Foods. Cornell University. 1985.
11. Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F.: İstatistik Metodları I. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. 1983. No: 861, A.Ü. Basımevi, Ankara.
12. Lizardo, R., Peiniau, J., Aumaitre, A.: Effects of Sorghum on Performance, Digestibility of Dietary Components and Activities of Pancreatic and Intestinal Enzymes in the Weaned Piglet. Anim. Feed Sci. Technol. 1995; 56: 67-82.
13. Kumar, R., Singh, M.: Tannins: Their Adverse Role in Ruminant Nutrition. J. Agric. Food Chem. 1984; 32: 447-453.
14. Broderick, G.A., Wallace, R.J., Orskov, E.K.: Control of Rate and Extent of Protein Degradation. In: Isuda, Y., Sasaki, Y., Kawashima, R. (eds.) Physiological Aspects of Digestion and Metabolism in Ruminants. Academic Press, Inc. Orlando, 1991: 541-592.
15. Akyıldız, R.: Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. 1983. No: 868, A.Ü. Basımevi Ankara.
16. Huck, G.L., Kreikemeir, K.K., Kuhl, G.L., Eck, T.P., Bolsen, K.K.: Effect of Feeding Combination of Grain Sorghum and Steam-Flaked, High-Moiture, or Dry-Rolled Corn on Growth Performance and Carcass Characteristics in Feedlot Cattle. J. Anim. Sci. 1998; 76: 2984-2990.
17. Pasierbski, Z., Wawrzynczak., S., Legiec, J., Mazurkiewicz, W.: Complete Feeds with Sorghum, Maize or Barley in Fattening Young Cattle. Roczniki Naukowe Zootechniki, Monografie i Rozprawy. 1982; 20: 79-91.
18. Alldredge, J.: Effect of Condensed Tannins on Browsers and Grazers: Qualitative or Quantitative Defense? [Http://www.colostate.edu/Depts/Entomology/courses/en570/papers - 1994/allredge.html](http://www.colostate.edu/Depts/Entomology/courses/en570/papers - 1994/allredge.html).