

Brezilya'dan İthal Edilen Brangus Irkı Besi Danalarında Fermente Toplam Karma Rasyon Kullanımının Besi Performansı Üzerine Etkisi

© Hıdır GENÇOĞLU

Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

Received 09-03-2022 Accepted 15-03-2022

Özet

Bu araştırmanın amacı; toplam karma rasyon (Kontrol, K), fermente olmuş toplam karma rasyon (Kontrol Fermente, KF) ve yan ürünlerle hazırlanmış fermente besi yeminin (Yan ürün Fermente, YF) Brangus ırkı erkek danalarında besi performansı üzerindeki etkilerini incelemektir. Araştırmada toplam 114 Brangus ırkı besi danası kullanılmış ve 3 ana gruba ayrılmış ve her bir ana grubun altında 5 adet alt grup oluşturulmuştur. Bütün danalar besi başlangıcında ve daha sonra aylık olarak tartılmış, kuru madde tüketimleri, günlük canlı ağırlık artışları ve yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır. Hayvanların başlangıç ve bitiş canlı ağırlıklarında gruplar arasında istatistiki bir farklılık saptanmamıştır ($P>0.05$). Danaların günlük canlı ağırlık artışları yaklaşık 1.50 kg bandında tespit edilmiş ve gruplar arasında istatistiki bir fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Diğer taraftan günlük kuru madde tüketimlerinde ise K, KF ve YF gruplarında sırasıyla 10.68, 11.66 ve 10.64 kg/gün olarak tespit edilmiş olup gruplar arasında bir eğilim saptanmıştır ($P=0.08$). Aynı şekilde yemden yararlanma oranlarında da K, KF ve YF gruplarında sırasıyla 6.93, 7.52 ve 7.09 olarak tespit edilmiş olup gruplara arasında bir eğilim saptanmıştır ($P=0.08$). Diğer yandan YF grubu ile beslenen danalar; K ile beslenen gruba göre aynı canlı ağırlığa aynı günlerde ulaşabilmekte ve günlük hayvan başına 2.81 TL daha ucuza beslenmektedirler. Sonuç olarak bu araştırmadan; yan ürünlerin fermente edilip Brangus besi danalarına verilmesi durumunda besi performansında diğer gruplara göre farklılık yaratmadığı ancak ekonomik olarak büyük fayda sağladığı sonucu çıkarılabilmektedir.

Keywords: Brangus, Besi Performansı, Fermente Toplam Karma Rasyon, Toplam Karma Rasyon

Abstract

The Effect of Total Mixed Fermentation on Fattening Performance of Brangus Bulls Imported from Brasil

The aim of this study is to investigate the effects of total mixed ration (Control, C), fermented total mixed ration (Control Fermented, CF) and fermented fattening feed prepared with by-products (By-product Fermented, BF) on fattening performance in Brangus male bulls. In the research, a total of 114 Brangus fattening bulls were used and divided into 3 main groups and 5 subgroups were formed under each main group. All bulls were weighed at the beginning of fattening and then monthly, dry matter consumption, daily live weight gains and feed conversion ratios were calculated. There was no statistical difference between the groups in the initial and final body weights of the animals ($P>0.05$). The average daily gain of the bulls were determined in the band of approximately 1.50 kg and no statistical difference was found between the groups ($P>0.05$). On the other hand, dry matter intake was determined as 10.68, 11.66 and 10.64 kg/day in the C, CF and BF groups, respectively, and a trend was found between the groups ($P=0.08$). Likewise, feed conversion ratios were determined as 6.93, 7.52 and 7.09 in the CK, CF and BF groups, respectively, and a trend was found between the groups ($P=0.08$). On the other hand, bulls fed with BF group; The group fed with K can reach the same body weight on the same days and are fed 2.81 TL cheaper per animal per day. It can be concluded that if by-products are fermented and given to Brangus beef cattle, there is no difference in fattening performance compared to other groups, but it provides great economic benefits.

Keywords: Brangus, Fattening Performance, Total Mixed Fermentation, Total Mixed Ration

* Corresponding author: Hıdır Gençoğlu, Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Görükle Kampüsü, 16059, Bursa Turkey, Tel: +2242941363, e-posta: gencoglu@uludag.edu.tr

Giriş

Genel olarak ülkemizde ve bütün dünyada yem hammadde fiyatları son yıllarda bir artış eğilimindedir. Yemlerdeki bu anormal fiyat artışlarının olumsuz etkilerini azaltmak için yeni besleme metotlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle ruminant rasyonlarındaki kaba ve konsantre yemlerin farklı teknolojik metotlar kullanılarak işlenmesi ve farklı besleme metotlarının uygulanması hayvan besleme açısından dikkat edilen hususlar arasındadır. Yemlerin işlenme metodundaki teknolojik yaklaşımlar yemlerin sindirilebilirliğini artırmakta ve hayvanların performansına olumlu katkı yapmaktadır.^{1,2} Son yıllarda süt ve besi sığırı yetiştiricileri toplam karma rasyon (TKR) yemleme metotunu yoğun olarak tercih etmektedirler. Bu TKR yemleme metodu kullanımının sonucunda yem tüketiminde artış, metabolik hastalıklarda azalma, işçilikte azalma vb avantajlarını yaşamaktadırlar.^{1,3} Ayrıca TKR yemleme metodu ile silajlar, sulu ve kuru kaba yemler, konsantre yemler birbirleri ile homojen olarak karıştırılıp hayvanlara verilmektedir. Diğer yandan artan bu yem fiyatlarına karşı, insan tüketimi dışında kalan yan ürünlerin (meyve sebze artıkları, fırıncılık artıkları vb) hayvan beslemede kullanılmasına ilgi artmıştır. Bununla ilgili olarak bu yan ürünleri hem yem hijyeni açısından, hem de sindirilebilirliklerini artırmak amacıyla TKR'ın fermente edilip hayvanlara verilmesi uzak doğu ülkelerinde ilgi görmektedir.³ Çünkü temel olarak TKR ların belli bir ısıda ve sürede fermente olması durumunda yemlerdeki sindirilebilirliğin artacağı da öngörülmektedir. Ancak TKR nın fermente olması ile ilgili bilgiler birkaç araştırma ile sınırlıdır.^{4,5} Bu konuda Türkiye'de ise hiçbir bilimsel çalışma bulunmamakla birlikte, Brangus ırkı besi danalarında ise yapılmış herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle bu araştırmanın amacı; toplam karma rasyon, fermente olmuş toplam karma rasyon ve yan ürünlerle hazırlanmış fermente besi yeminin Brangus ırkı erkek danalarında besi performansı üzerindeki etkilerini incelemektir.

Materyal ve Metot

Bu araştırma İzmir-Bayındır, Çırpı bölgesinde faaliyet gösteren BayFeed Tic. A.Ş. ait besi işletmesinde yürütülmüştür. BayFeed firması 2018 yılında Brezilya'dan toplamda 300 baş Brangus erkek besi danası ithal etmiş ve çalışmada kullanılan besi danaları bu hayvanlardan seçilmiştir. Başlangıçta toplam 120 hayvan 3 ana gruba ayrılmış ve hazırlanan üç çeşit rasyonun besin maddesi kompozisyonlarının birbirlerine yakın olmasına yani grupların izokalorik ve izonitrojenik olarak hesaplanmasına dikkat edilmiştir. Her bir ana grubun altında 5 adet alt grup oluşturulmuştur. Bu alt grupların her birinde ise 8 adet besi danası yer-

leştirilmiştir. Böylece 3 ana grup toplam 15 alt grup olacak şekilde tasarlanmıştır. Ancak deneme süresince bazı hayvanlar kesime sevk edilmek zorunda kaldığından alt gruplardaki hayvan sayılarında azalmalar olmuştur. Buna göre araştırmadaki hayvanlar rastgele gruplara dağıtarak aşağıdaki gibi düzenlenmiştir:

- Toplam karma rasyon (Hayvan sayısı: 41, Kontrol: K)
- Fermente toplam karma rasyon (Hayvan sayısı: 35, Kontrol-Fermente: KF)
- Yan Ürünlerden hazırlanmış ve fermente toplam karma rasyon (Hayvan sayısı: 38, Yan Ürün-Fermente: YF)

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Yem Hammaddeleri ve Oranları (Kuru madde esasına göre)

Yemler	K ¹	KF ²	YF ³
Mısır Silajı, %	8.47	8.47	8.88
Buğday samanı, %	4.98	4.98	5.22
Yonca kuru otu, %	8.50	8.50	8.91
Arpa, %	56.32	56.32	36.33
Ekmek artığı, %	0.00	0.00	16.90
Konsantre yem karışımı, %	20.31	20.31	0.00
Mantar Torfu, %	0.00	0.00	4.39
Patates artığı, %	0.00	0.00	10.40
Melas, %	0.00	0.00	5.62
Soda, %	1.00	1.00	1.00
Üre, %	0.00	0.00	0.85
Mermür tozu, %	0.00	0.00	0.80
Tuz, %	0.20	0.20	0.50
Vitamin-Mineral Premiksi ⁴ , %	0.20	0.20	0.20
Su, %	0.02	0.02	0.00
TOPLAM	100.00	100.00	100.00

1 Kontrol

2 Kontrol fermente

3 Yan ürün fermente

4Her bir kg vitamin-mineral premiks içeriği : Vit. A 10.000.000 IU, Vit. D3 3.000.000 IU, Vit. E (dl- α -Tokoferol Asetat) 35 g, Mn 50 g, Fe 50 g, Zn 50 g, Cu 10 g, I 0.8 g, Co 0.15 g, Se 0.3 g.

Hayvanların besin maddesi ihtiyaçları NASEM⁶ tavsiye ettiği gibi, ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde formüle edilmiştir. Hazırlanan rasyonlar ve bunların besin maddesi analizleri sırasıyla Tablo 1 ve Tablo 2'de sunulmuştur. Bu rasyonlardan 3 haftada bir numune alınıp derin dondurucu da saklanarak daha sonra Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalık-

ları Anabilim Dalında AOAC⁷ belirttiği yöntemlere uygun analiz edilmiştir. Diğer yandan yemlerdeki NDF düzeyi ise Van Soest ve ark.⁸ belirttiği yöntemle uygun yapılmıştır. Fermentasyona tabi tutulacak TKR'lar ise yurtdışından satın alınan özel bir kapalı yem karıştırıcı sistem (Resim 1, Feed Mixer DDT-130 Daedo Company Ltd, South Ko-rea) ile fermente edilmiştir.⁵ Bu kapalı sistem fermantör, rumenin çalışma prensibini taklit eden bir kurguya ve tam otomasyon sistemine sahiptir. Fermente yapılacak TMR şu şekilde yapıldı: Öncelikle yemler 60-65 °C ısıya çıkarılıp 2 saat kadar bu ısıya tabi tutulmuş ve böylece özellikle yan ürünlerden hazırlanmış TKR'nın yem hijyeni açısından yemlerin pastörize edilmesi amaçlanmıştır. Ardından sıcaklık 37 °C ısıya düşürülüp içine bir miktar inokülant (*Lactobacillus acidophilus*) takviyesi yapılmış ve 8 saat kadar fermentasyona bırakılmıştır. Bu süreç içerisinde kapalı mixer 3 dk karışıp 10 dk dinlenme şeklinde çalışmıştır. Fermentasyon işlemi bittikten sonra rasyon dışarıya alınıp havalandırıldıktan kısa bir süre sonra ilgili grupların önüne sunulmuştur.³

Tablo 2. Araştırmada Kullanılan Rasyonların Besin Maddesi Kompozisyonları

(Kuru madde esasına göre)

Kimyasal Bileşim	K ¹	KF ²	YF ³
Kuru madde, %	52.21	52.21	50.69
Ham protein, %	14.89	14.89	14.69
Nişasta, %	38.97	38.97	37.62
Şeker, %	3.36	3.36	7.72
NDF ¹ , %	27.86	27.86	22.52
Ham yağ, %	2.59	2.59	3.26
Ham kül, %	7.29	7.29	7.42
Net enerji yaşama payı, Mkal/kg	1.65	1.65	1.65
Net enerji canlı ağırlık, Mkal/kg	1.16	1.16	1.15
TDN ² , %	73.70	73.70	73.89

1 Kontrol

2 Kontrol fermente

3 Yan ürün fermente

4 Nötral deterjan fiber

5 Toplam sindirilebilir besin maddeleri

Deneme boyunca hayvanlar günde iki kez yemlenmiş (yemleme saatleri 09:00 ve 17:00) ve su serbest olarak önlerinde bulundurulmuştur. Araştırma 2018 yılı Temmuz ayının başında başlamış ve 2018 Ekim sonu itibarıyla bitirilmiştir. Araştırmanın verilerini almaya başlamadan önce

yeni rasyonlara adaptasyonu sağlamak için iki hafta kadar bir geçiş programı uygulanmıştır. Araştırmada kullanılacak hayvanlar 6 x 10 m ebatlarında bölmelerde barındırılmış ve her bir alt grubun önündeki yemlerin birbirlerine karışmasını engellemek için gruplar arasında demir bölmeler konulmuştur (Resim 2).

Resim1. Yemlerin fermente olduğu yem karıştırıcı mikseri (Fermantör)



Resim 2. Bölmeler ve yemlikler genel görünümü



Denemede kullanılan bütün hayvanların; besi başlangıcında ve deneme boyunca aylık canlı ağırlıkları tartılmıştır. Bütün danaların araştırmaya başlamadan önceki başlangıç canlı ağırlıkları 459.7± 36.5 kg olarak saptanmıştır. Hayvanların önüne dökülen rasyonların miktarları ve arta kalan yemler günlük olarak kaydedilmiş ve grupların günlük kuru madde tüketimleri hesaplanmıştır. Ayrıca bu veriler kullanılarak hayvanların yemden yararlanma oranları da hesaplanmıştır. Yemden yararlanma oranı; tüketilen kuru madde miktarının günlük canlı ağırlık artışına bölünme-

siyle elde edilmiştir. Hayvanların tükettiği kuru madde miktarına göre her bir grubun yem maliyetleri ve ekonomik değerlendirilmesi de yapılmıştır.

Günlük canlı ağırlık artışı yönünden grupların karşılaştırılmasında One-way ANOVA testi kullanıldı. Varyansların homojenliği test edilerek, çoklu karşılaştırmalar post test olarak Tukey HSD ile yapıldı. Grupların yemden yararlanma ve kuru madde tüketimlerinin karşılaştırılmasında; Kruskal Wallis varyans analizi, ikili karşılaştırmalar için ise Mann Whitney U testi kullanıldı. Verilerin korelasyon analizleri ise Pearson metodu ile yapıldı. İstatistiki değerlendirmeler için SPSS (version 23) programı kullanıldı ve önemlilik düzeyi olarak $P < 0.05$ seçildi.⁹

Bulgular

Araştırmada kullanılan kaba ve konsantre yemler, yemlerin oranları ve besin maddesi bileşimleri sırasıyla Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmiştir. Buna göre rasyon kurgularında; besin madde içeriklerinin, kaba/konsantre yem oranlarının, enerji ve protein düzeyleri bakımından gruplar arasında fark olmamasına dikkat edilmiştir. Yani gruplar izokalorik ve izonitrojenik olarak hesaplanmıştır. Ayrıca yine rasyonlarda kullanılan mısır silajı, yonca kuru otu, mantar torfu, ekmek artığı, patates artığı ve ticari satın alınan konsantre yem karışımının besin maddesi analiz değerleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Araştırmada Kullanılan Yem Hammaddelerinin Besin Maddesi Kompozisyonları
(Kuru madde esasına göre)

Kimyasal Bileşim	Mısır Silajı	Yonca kuru otu	Mantar torfu	Konsantre Yem karışımı	Patates artığı	Ekmek artığı
Kuru madde, %	22.41	88.29	29.01	88.96	21.23	67.10
Ham protein, %	8.32	16.98	14.65	28.10	10.52	17.61
Nişasta, %	5.68	0.70	1.17	28.15	60.57	58.41
Şeker, %	2.28	7.23	0.92	4.76	3.78	10.83
NDF ¹ , %	56.81	44.76	27.58	23.82	6.82	5.31
Ham yağ, %	2.58	2.53	0.35	2.76	9.14	4.64
Ham kül, %	4.95	8.80	39.01	9.16	3.80	3.13
TDN ² , %	64.71	55.70	36.51	70.57	91.60	90.09

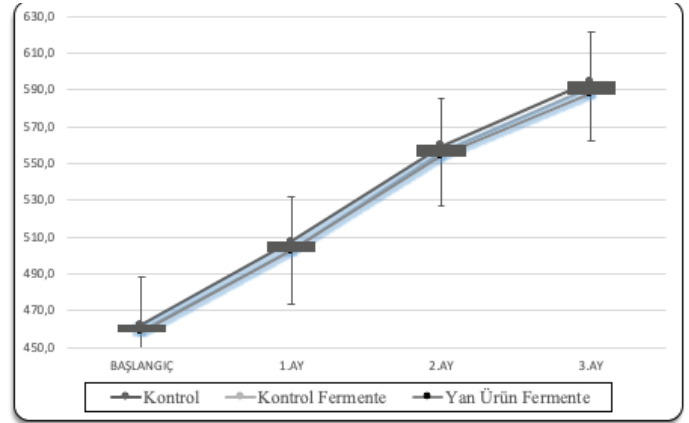
1 Nötral deterjan fiber

2 Toplam sindirilebilir besin maddeleri

Hayvanların aylara göre canlı ağırlık değişim grafiği Şekil 1'de gösterilmiştir. Hayvanların başlangıç ve bitiş canlı ağırlıklarında gruplar arasında bir farklılık saptanmamıştır ($P > 0.05$). Danaların başlangıç canlı ağırlıkları K, KF ve YF grupları için sırasıyla 462.0 ± 31.4 , 465.2 ± 35.9 ve 458.1

± 38.4 kg olarak, bitiş canlı ağırlıkları ise sırasıyla 594.6 ± 48.2 , 591.7 ± 40.6 ve 588.3 ± 53.0 kg olarak saptanmıştır (Tablo 4).

Şekil 1. Aylara göre grupların canlı ağırlık değişimi



Tablo 4. Gruplar Arasındaki Başlangıç ve Bitiş Canlı Ağırlıkları

	Parametre	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata	N
K	Başlangıç C.A. (kg)	462,00	31,44	4,91	41
	Bitiş C.A. (kg)	594,63	48,18	7,53	
KF	Başlangıç C.A. (kg)	465,20	35,93	6,07	35
	Bitiş C.A. (kg)	591,69	47,45	8,02	
YF	Başlangıç C.A. (kg)	458,16	38,49	6,24	38
	Bitiş C.A. (kg)	588,39	53,02	8,60	

1 Kontrol

2 Kontrol fermente

3 Yan ürün fermente

Tablo 5. Gruplar Arasındaki Kuru Madde Tüketimi, Günlük Canlı Ağırlık Artışı, Yemden Yararlanma ve Rasyon Maliyet Farkları

	K ¹	KF ²	YF ³	SH ⁴	P
Hayvan sayıları (N)	41	35	38		
KMT ⁵ , kg	10.68 ^a	11.66 ^b	10.64 ^a	0.23	0.08
GCAA ⁶ , kg	1.54	1.47	1.51	0.03	ÖD ⁷
YY ⁸ ,	6.93 ^a	7.52 ^b	7.09 ^{ab}	0.14	0.08
Rasyon maliyeti ⁹ ,	11.41	12.45	8.60		

a, b: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar eğilim düzeyindedir ($P < 0.08$)

1 Kontrol

2 Kontrol fermente

3 Yan ürün fermente

4 Standart Hata

5 Kuru madde tüketimi

6 Günlük canlı ağırlık artışı

7 Önemli değil

Hayvanların performans parametreleri ve rasyon maliyetleri Tablo 5'te gösterilmiştir. Bu tabloya göre günlük canlı ağırlık artışları yaklaşık 1.50 kg bandında tespit edilmiş olup ancak gruplar arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır ($P>0.05$). Ancak diğer taraftan danaların günlük kuru madde tüketimlerinde ise K, KF ve YF gruplarında sırasıyla 10.68, 11.66 ve 10.64 kg/gün olarak tespit edilmiş olup gruplara arasında bir eğilim saptanmıştır ($P=0.08$). Aynı şekilde yemden yararlanma oranlarında ise K, KF ve YF gruplarında sırasıyla 6.93, 7.52 ve 7.09 olarak tespit edilmiş olup gruplara arasında bir eğilim saptanmıştır ($P=0.08$).

Araştırmanın yapıldığı 2018 yılı yem fiyatları esas alındığında; K ve KF ile beslenen grupların rasyon maliyeti sırasıyla 11.41 ve 12.45 TL/gün iken yan ürün-Fermente grubu beslenen danaların rasyon maliyeti 8.60 TL/gün olarak bulunmuştur. Yan Ürün fermente grubu ile beslenen danalar kontrol grubuna benzer canlı ağırlığa benzer günlerde ulaşabilmekte ve günlük hayvan başına 2.81 TL daha ucuz beslenmektedirler. Buda rasyonların yaklaşık % 30 daha ucuz olduğu anlamını taşımaktadır.

Tablo 6. Gruplar Arasındaki Korelasyon İlişkileri

PARAMETRE	GRUP						
	K ¹		KF ²		YF ³		
	Bitiş C.A.	GCAA ⁴	Bitiş C.A.	GCAA	Bitiş C.A.	GCAA	
Başlangıç C.A.	<i>r</i>	0,82**	0,28	0,90**	0,30	0,86**	0,24
	<i>P</i>	< 0,01	0,08	< 0,01	0,08	< 0,01	0,14
	<i>n</i>	41	41	35	35	38	38
Bitiş C.A.	<i>r</i>		0,78**		0,69**		0,71**
	<i>P</i>		< 0,01		< 0,01		< 0,01
	<i>n</i>		41		35		38

1 Kontrol

2 Kontrol fermente

3 Yan ürün fermente

4 Günlük canlı ağırlık artışı

Gruplar arasındaki bitiş canlı ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışları arasındaki korelasyon ilişkisi Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tartışma

Danaların denemeye başlangıç ve bitiş canlı ağırlıklarında gruplar arasında herhangi bir istatistiki farklılık saptanamamıştır. Diğer yandan gruplar arasında kuru madde tüketimleri bakımından farklılıklar tespit edilmemekle birlikte bir eğilimin de olduğu görülmektedir. Buna göre K grubu ve YF grubu ile beslenen danalar, KF grubuna göre yaklaşık 1.0 kg/gün daha az kuru madde tüketmişlerdir ($P=0.08$). Diğer yandan K grubu ile YF grubu arasında kuru madde tüketimleri bakımından bir farklılık bulunmamıştır. Fakat Kim ve ark.⁵ yaptıkları bir çalışmada fermente edilen

rasyonlarla beslenen danaların kontrol grubuna beslenenlere göre kuru madde tüketimlerinde bir farklılık saptanamamıştır. Bizim çalışmamızda K grubu ve KF grubu aynı rasyonla beslenmelerine rağmen böyle bir farklılığın elde edilmesi ilginç görünmektedir. Bu durum fermente edilen KF rasyonu ile beslenen danalarda fermentasyonun; yem lezzetini ve aromasını iyileştirdiği için muhtemelen kuru madde tüketiminde bir artış sağladığı şeklinde açıklanabilir. Hayvanların kuru madde tüketiminde belirleyici unsurların yem içeriğini oluşturan yem hammaddeleri olduğu dolayısıyla tüketim dışı ürünlerin aromasının kuru madde tüketimini etkileyebileceği unutulmamalıdır.¹⁰

Diğer yandan besi ve süt sığırları üzerinde yapılan araştırmalarda tahılların farklı işleme metodlarına tabii tutulması durumunda kuru madde tüketimlerinde bir farklılık görülmemiştir.^{11,12} Zinn¹¹ ile Soltani ve ark.¹² yaptıkları bu çalışmada arpayı buharlı ısıya tabi tutmuş ancak ısıya bağlı yaşanan tahıllardaki jelatinleşme kuru madde tüketimlerinde bir farklılık yaratmadığını tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızdaki KF grubundaki rasyonların fermentasyonun etkisinden dolayı bu grupta kuru madde tüketiminde artış yaşandığını söyleyebiliriz.

Gruplar arasında danaların günlük canlı ağırlık artışlarında da gruplar arasında bir farklılık tespit edilememiştir ($P>0.05$). KF grubu ile beslenen danalar esas olarak daha fazla kuru madde tükettikleri için daha fazla canlı ağırlık artışı beklentisi oluşmakla birlikte, böyle bir durum gerçekleşmemiştir. Ancak Lin ve ark.¹³ ile Lin ve ark.¹⁴ besi sığırları üzerinde yaptıkları çalışmada yemlerin fermente edilmesi durumunda günlük canlı ağırlık artışlarında daha fazla artış olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak bizim çalışmamızda fermentasyonun etkisini günlük canlı ağırlık artışı üzerine etkisini göremedik. Buna sebep olarak kontrol grubundaki rasyonların sindirilebilirliği yüksek yem hammaddelerden oluşması, fermentasyonun bir fayda sağlamayacağı ve bu nedenle canlı ağırlığa dönüşmediği sonucu gösterilebilir.^{15,16,17}

Öte yandan, K ile beslenen grup ile KF ile beslenen gruplar arasında yemden yararlanmaları bakımından bir farklılık göstermektedir. Yani K ile beslenen inekler 1 kg canlı ağırlık artışı için 6.93 kg kuru madde tüketirken, diğer yandan KF ile beslenen grup 1 kg canlı ağırlık için 7.52 kg kuru maddeye ihtiyaç duymaktadır. Buna sebep olarak KF grubunun daha fazla miktarda kuru madde tükettiği gösterilebilir. Diğer yandan K grubu ile YF grubu arasında yemden yararlanma bakımından bir fark bulunamamıştır. McGilliard ve ark.¹⁸ ile Nock ve ark.¹⁹ yemlerin fermentasyona tabi tutulması sonucu besin maddelerin iyileşeceği

ve bununda performansla dönüşeceğini iddia etmektedirler. Ancak bizim çalışmamızda TKR'nın fermente edilmesi yemden yararlanmayı azaltmıştır. NRC 200120 TKR'nın fermente edilmesi ve bunun performans üzerindeki etkileri ile ilgili araştırma bulunmamaktadır.

Araştırmanın yapıldığı 2018 yılı yem fiyatları bugünle göre çok daha düşük durumdaydı. Bu verilere göre KF grubu daha fazla kuru madde tükettiği için günlük yem maliyeti en fazla olan gruptur. Bu grubun maliyetine fermente aşamasındaki masraflarda ilave edildiğinde maliyetlerin daha da artacağı öngörülmektedir. Diğer yandan K ile beslenen grupların rasyon maliyeti 11.41 TL/gün iken YF grubu ile beslenen danaların rasyon maliyeti 8.60 TL/gün olarak hesaplanmıştır. YF grubu ile beslenen danalar K ile beslenen gruba benzer canlı ağırlığa benzer günlerde ulaşabilmekte ve günlük hayvan başına 2.81 TL daha ucuza beslenmektedirler. Buda rasyonların yaklaşık % 30 daha ucuz olduğu anlamını taşımaktadır. Özellikle son zamanlarda artan fiyatlarını göz önüne alındığında, yan ürünlerin böyle bir düzenekte fermente edilip sindirilebilirliğini artırarak ekonomik bir fayda sağlayacağı düşünülebilir.

Gruplar arasındaki başlangıç ve bitiş canlı ağırlığı ile bitiş canlı ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı arasındaki korelasyon ilişkisi Tablo 6'da sunulmuştur. Bitiş canlı ağırlığı ile günlük canlı ağırlıkları arasında bütün gruplarda orta düzeyde bir pozitif korelasyon mevcuttur ($P < 0.01$, $r = 0.79-0.78$). Bu tabloda en yüksek korelasyon ilişkisi başlangıç canlı ağırlığı ile bitiş canlı ağırlığı arasında tespit edilmiştir ($P < 0.01$, $r = 0.90$). Burada daha büyük canlı ağırlıkla besiyeye giren besi danalarında fermente edilmiş rasyonlarla beslenmesi durumunda bitiş canlı ağırlığının daha fazla olabileceği yorumu çıkarılabilir.

Sonuç olarak bu araştırmadan; yan ürünlerin fermente edilip Brangus besi danalarına verilmesi durumunda besi performansında diğer gruplara göre farklılık yaratmadığı ancak ekonomik olarak büyük fayda sağladığı sonucu çıkarılabilmektedir.

Teşekkür

Bu proje Kobi-Arge Başlangıç Destek Programı kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (Proje No: 7160371). Bu araştırmanın deneysel aşamasının yürütülmesinde emek veren Can Türkcan, Hilmi Öztürk ve İlhan Vesek'e çok teşekkür ederim.

Kaynaklar

1. Owen JB. Complete-diet feeding for cattle. *Livest Prod Sci.* 1984;11(2): 269-285.
2. Sirohi SK, Raman M, Walli TK. Development and evalu-

- ation of protected fat in wheat straw based total mixed ration. *Asian-Aust J Anim Sci.* 2001;14(11):1405-1408.
3. Kim KH, Kim KS, Lee SC, Oh YG, Chung CS, Kim KJ. Effects of total mixed rations on ruminal characteristics, digestibility and beef production of Hanwoo. *J Anim Sci Technol (Kor).* 2003;45(4):387-396.
4. Li DY, Lee SS, Choi NJ, Lee SY, Sung HG, Ko JY, Yun SG, Ha JK. Effects of feeding system on rumen fermentation parameters and nutrient digestibility in Holstein steers. *Asian-Aust J Anim Sci.* 2003;16(12):1482-1486.
5. Kim SH, Alam MJ, Gu MJ, Park KW, Jeon CO, Ha JK, Cho KK and Lee SS. Effect of total mixed ration with fermented feed on ruminal in vitro fermentation, growth performance and blood characteristics of Hanwoo steers. *Asian-Aust J Anim Sci.* 2012;25(2): 213-223.
6. The National Academies of Sciences, Engineering and Medicine (NASEM). *Nutrient Requirements of Beef Cattle*, 8th ed.; National Academic Press: Washington, DC, USA, 2016.
7. AOAC. *Official methods of analysis*. 16th edn. Association of Official Analytical Chemists, Virginia, USA, 1995.
8. Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J Dairy Sci.* 1991;74(10):3583-3597.
9. Dawson B, Trapp RG. *Basic and clinical biostatistics*. Lange Medical Books/McGraw-Hill, 3rd ed. New York, USA, 2001.
10. Hristov AN, McAllister TA. Effects of inoculants on whole-barley silage fermentation and dry matter disappearance in situ. *J Anim Sci.* 2002;80(2):510-516.
11. Zinn RA. Influence of processing on the comparative feeding value of barley for feedlot cattle. *J Anim Sci.* 1993;71(1): 3-10.
12. Soltani A, Ghorbani GR, Alikhani M, Sarnie A, Nikkhah A. Ground versus steam rolled barley grain for lactating cows: A clarification into conventional beliefs. *J Dairy Sci.* 2009;92(7):3299-3305.
13. Lin GZ, Kim CH, Ohh SJ, Sung KI, Kim HS, Kim JB, Hong BJ. Effect of alcohol-fermented feedstuffs on growth performance and blood metabolites in hanwoo. *J Anim Sci. Technol. (Kor.)* 2001;43:881-894.
14. Lin GZ, Kim BW, Kim HS, Sung KI, Ohh SJ, Hong B.J, Shin JS. Changes in serum metabolites and growth characteristics of Korean native steers fed alcohol-fermented feeds. *Asian-Aust J Anim Sci.* 2004;17:648-654.
15. Stock RA, Brink DR, Bmndt RT, Merrill, JK Smith KK. Feeding combinations of high moisture corn and dry

- corn to finishing cattle. *J Anim Sci.* 1987;65(2):282-289.
16. Herrera-Saldana RE, Huber JT, Poore MH. Dry matter, crude protein, and starch degradability of live cereal grains. *J Dairy Sci.* 1990;73(12):2386-2393.
 17. Mathison GW, Hironaka R, Kerrigan BK, Vlach I, Milligan LP, Weisenburger RD. Rate of starch degradation, apparent digestibility and rate and efficiency of steer gain as influenced by barley grain volume-weight and processing method. *Can J Anim Sci.* 1991;71(6):867-878.
 18. McGilliard ML, Swisher JM, James RE. Grouping lactating cows by nutritional requirements for feeding. *J Dairy Sci.* 1983;66(8):1084-1093.
 19. Nock JE, Steele RL, Braund DG. Effect of mixed ration nutrient density on milk of cows transferred from high production group. *J Dairy Sci.* 1985;68(1):133-139.
 20. National Research Council. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*, 7th ed.; National Academic Press: Washington, DC, USA, 2016.