

## Grup Yemlemesi Uygulanan Besi Kuzularının Gerçek Yem Tüketimlerinin Tahmini

Ensar BAŞPINAR, M. Muhip ÖZKAN

A.Ü.Z.F., Biyometri ve Genetik A.B.D. 06110, Dışkapı, Ankara-TÜRKİYE

Şafak POLATSÜ

A.Ü.Z.F., Hayvan Besleme A.B.D. 06110 Dışkapı, Ankara-TÜRKİYE

İ. Yaman YURTMAN

Trakya Ü., Hayvan Besleme A.B.D., Tekirdağ-TÜRKİYE

İ. Zafer ARIK

Akdeniz Üniv. Zir. Fak., Hayvan Yetiştirme A.B.D. Antalya-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 15.01.1997

**Özet:** Bu çalışma ile, grup halinde serbest olarak (ad-libitum) beslenen besi kuzularının, bireysel yem tüketimlerini tahmin edebilecek bir model geliştirmek amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak, daha önceden yürütülen bireysel yemleme uygulanmış, 2 ayrı araştırmada belirlenen kuzu ağırlıkları ve yem tüketimleri kullanılmıştır. Geliştirilen model ile, toplam olarak 76 baş kuzunun 41 farklı besi döneminde, yem tüketimleri tahmin edilmiştir. Gerçek yem tüketimleri, gruptaki ortalama yem tüketimleri ve tahmin edilen yem tüketim miktarları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmaların 33 tanesinde, geliştirilen modele göre tahmin edilen yem tüketimlerinin, gerçek yem tüketimlerine, grup ortalama yem tüketiminden daha yakın olduğu bulunurken, ancak 8 karşılaştırmada tersi sonuç elde edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Yem tüketimi, tahmin modeli, besi, kuzu.

### Estimation of Individual Feed Consumption of Fattening Lambs on Group Feeding

**Abstract:** The aim of this study was to develop a model to estimate the individual feed consumption of fattening lambs which were fed in groups ad libitum. The individual feed consumption and live weight data obtained from the 3 previous works were used. The feed consumption of 76 lambs in 41 different fattening periods were estimated by using the developed model and individual consumption values and group averages were compared with the estimated values. The model estimated the individual feed intake better than group averages in 33 of 41 calculations.

**Key Words:** Feed intake, Estimating model, Fattening, Lamb.

### Giriş

Yem tüketimi, nicelik olarak ele alınırsa, yem tüketimi kapasitesi ve yem tüketim miktarı olmak üzere iki farklı yaklaşım doğrultusunda incelenebilir. Bunlardan birincisi, belirli özelliklere sahip olan bir yemin, belirli hayvan veya hayvanlar tarafından tüketilebilecek miktarının tesbitine dayanır. Başka bir deyişle, belirli özelliklere sahip hayvanların, belirli niteliklerdeki yemlerden ne kadar tüketilebileceğinin önceden yapılan bir tahminidir. İkincisi ise, hayvanın gerçekte tükettiği net yem miktarı olup, hayvana verilen miktardaki yemin, hayvan tarafından tüketilen miktarıdır.

Yem tüketim kapasitesi, özellikle rasyon oluşturmasının ilk adımlarından biridir. Belirlenmesinde; yemin kuru madde kapsamı, hayvanın ağırlığı, fizyolojik durumu ve verim özelliklerine bağlı olarak geliştirilmiş katsayılardan (1) ve fonksiyonlardan yararlanılır (2, 3).

Yem tüketim miktarı ise, bireysel ve kontrollü yemleme koşullarında, günlük olarak yapılan yem tartımları ile tesbit edilebilir ve hayvan besleme fizyolojisi veya metabolizma çalışmalarında, bilinmesi gerekli en temel parametrelerden biridir. Ancak, ad-libitum grup yemlemesi ile yürütülen çalışmalarda, bireysel yem tüketimleri ölçülemediğinden, bu en temel parametreyi belirlemek mümkün olmamaktadır. Bunun yerine, grubun ortalama yem tüketimi her hayvan için tüketilen yem miktarı olarak kabul edilmektedir. Bu ortalama yem tüketimi, istatistik anlamda bir ortalama değildir ve standart hatası yoktur. Bu nedenle de bir bireyden elde edilmiş bir değer niteliğinde olup, her hangi bir istatistik analiz veya kontrole tabi tutulması mümkün değildir.

Diğer taraftan, yem tüketim miktarı ve buna bağlı olarak, besin maddesi tüketim miktarının büyüme ve gelişme ile, karkas kompozisyonuna olan etkilerinin

araştırılması, ruminantlarda hayvansal verim etkinliği açısından üzerinde yoğun olarak çalışılan bir alandır. Bu konudaki çalışmalarda başlıca iki görüş ön plana çıkmaktadır. Birincisinde, beslenme seviyesinin, yani yem tüketimi veya besin maddeleri tüketim düzeylerinin, vücut gelişimi, ağırlık değişimi ve karkas kompozisyonu ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (4, 5, 6, 7). İkincisinde de, besin maddeleri tüketim düzeyinin, büyüme, gelişme ve karkas kompozisyonu ile ilişkili olmasının yanısıra, besin maddelerinin kökenlerinin de etkili olduğu savunulmaktadır (8, 9). Bu çalışmalarda, yem tüketimini bir neden-sonuç ilişkisi çerçevesinde ele almak mümkündür. O halde, nedenlerden yola çıkarak sonucu yani yem tüketimini tahmin edebilme olanaklarının var olduğu da ileri sürülebilir (10).

Bu çalışmada, yukarıda değinilen belirlemeler doğrultusunda, serbest (ad-libitum) olarak yemlenen besi kuzusu gruplarının, her bir besi dönemi içerisindeki bireysel yem tüketimlerinin tahmin edilmesine yönelik bir model yaklaşımı ele alınmıştır.

## Materyal ve Metot

Bu çalışmanın materyali, daha önceden yürütülmüş iki ayrı araştırmanın verilerinden oluşmuştur. Bu araştırmalarda, bireysel yemleme yapılmış ve her bir hayvanın bireysel yem tüketimleri, ağırlık artışları, dönem başı ve dönem sonu ağırlıkları tesbit edilmiştir. Dolayısıyla bu araştırmalardaki veriler, hem hayvanların gerçek yem tüketimlerini, hem de serbest (ad-libitum) grup yemleme yapıldığında elde edilen ortalama yem tüketimini yansıtabildiklerinden tercih edilmiştir. Böylece tahmin edilen bireysel yem tüketimleri, hem hayvanların gerçek yem tüketimleri ile, hem de gruptaki ortalama yem tüketimleri ile karşılaştırılabilmiştir.

Bu iki ayrı araştırmadaki veriler, iki ayrı ırk (grup)'tan toplam olarak 76 baş 2-2.5 aylık yaşta sütten kesilmiş, hepsi erkek ve tekiz doğmuş kuzulara aittirler. Bu araştırmaların her birinde, değişik sayıda besi dönemleri ve değişik rasyon uygulamaları ele alınmıştır. Besi dönemleri 4 veya 5 dönem olarak, dönem uzunlukları da 14'er gün olarak ele alınmıştır. Rasyon uygulamaları da, 4-5 farklı rasyon olarak incelenmiştir. Bu araştırmalara ilişkin bilgiler Tablo 1'de topluca gösterilmiştir.

Böylece geliştirilen modelin, değişik ırklarda, değişik dönemlerde ve değişik rasyon uygulamalarında tutarlılığı da incelenebilmiştir.

Çalışmada, grup yemlemesi ile yemlenen besi kuzularının, buldukları ortamla birlikte ele alınması gerekliliği problemin analizinin ilk adımını oluşturmuştur. Bunun sonucunda, kuzuların içinde buldukları yaş gereği (2-2.5 aylık), ergin ağırlığa ulaşmaya kadar ağırlıkta görülen artış olarak tanımlanan büyüme ile, vücut yapısının, vücut şeklinin, vücudun değişik fonksiyonlarının ve yeterliliklerinin tümüyle oluşabilmesi için gerçekleşen değişiklikler olarak tanımlanan gelişme fonksiyonunun (13) etkisinde olacaktırlar. Bu fonksiyonlar, besin maddeleri tüketimi ile birlikte, belirli bir dönem içindeki ağırlık artışının da temelini oluşturmaktadır. Dolayısıyla, aynı grup içinde belirli bir besi periyodundaki ağırlık artışları, yemin besin maddesi kapsamından bağımsız olarak ele alınabilir. Bu durumda, aynı grupta bulunan, aynı yemle beslenen, aynı ırk ve aynı yaşta hayvanların sağlayabilecekleri ağırlık artışları, onların tükettikleri yem miktarına büyük oranda bağlı olurken, bireysel genotip farklılıklarının da metabolizmadaki madde çevriminin etkinliği üzerinden ağırlık artışına etkili olduğu da göz ardı edilmemelidir. Bunların dışında, grup içi davranışların, grup içindeki hiyerarşik yapının da kısmi olarak yem tüketimi ve ağırlık artışı üzerine etki eden faktörlerden olduğu düşünülebilir. Çünkü, iştah üzerindeki hormonal kontrol, madde çevrimi ve birikimi üzerinde, grup içindeki hiyerarşi ve davranışlardan kaynaklanan stresin etkisi olabilmektedir (13). Bu çalışmada, geliştirilen yem tüketimi hesaplama modeli, yukarıdaki varsayımlar altında elde edilmiştir.

Gruptan elde edilebilecek kriterler, yukarıdaki belirlemeler doğrultusunda ele alındığında, probleme, hem gruptan elde edilen toplam değerlerle, hem de her bir bireye özgü olarak geliştirilecek olan ve her bireyi grup içinde gerçekte olduğuna yakın bir yerde tanımlayabilecek, bireysel ayırım kriterleri ile yaklaşmanın gerekli olduğu görülmüştür.

Bu tesbitlere bağlı olarak, her hayvanın bireysel yem tüketimi (BYT), hayvanların dahil oldukları grubun belirli bir dönemdeki toplam yem tüketiminden (TYT) hareket edilerek geliştirilen;

Materyal	Rasyon Uygulaması	Birey Sayısı	Dönem Sayısı	Dönem Uzunluğu	Kaynak
Akkaraman	4	9	4	14	(11)
A. Merinosu	5	8	5	14	(12)

Tablo 1. Çalışmanın Materyalini Oluşturan Her Alt Gruptaki Verilere İlişkin Bilgiler.

$$BYT_i = \frac{TYT \cdot b_i}{D \cdot TAA} + \frac{TAA (b_r - b_i)}{TYT} (k_i - k_i^2) \dots \dots \dots (1)$$

ifadesine göre saptanmıştır. Bu ifadeye;

- BYT<sub>i</sub> : i. hayvanın tahmini bireysel yem tüketimi (Kg),  
 TYT : Toplam yem tüketimi (Kg),  
 TAA : Grubun topluca sağladığı toplam ağırlık artışı (Kg),  
 b<sub>i</sub> : i. hayvanın ağırlık artışı (Kg),  
 b'<sub>i</sub> : i. hayvanın, grupça sağlanan büyümeye indeksli görelî ağırlık artışı (Kg) (aşağıda verilen 2'nolu ifadeye göre ayrıca hesaplanır.),  
 k<sub>i</sub> : i. hayvanın grup içindeki pozisyonunun belirten katsayı (aşağıda verilen 3'nolu ifadeye göre ayrıca hesaplanır.),  
 D : Dönem uzunluğu (Gün)  
 belirtmektedirler.

$$b'_i = a_i (A_2/A_1 - 1) \dots \dots \dots (2)$$

$$k_i = \frac{b_s}{b_s \cdot b_m \cdot b_m} \dots \dots \dots (3)$$

Bu ifadelerde;

- a<sub>i</sub> : i. hayvanın dönem başındaki bireysel canlı ağırlığı,  
 A<sub>1</sub> : Grubun dönem başındaki toplam ağırlığı,  
 A<sub>2</sub> : Grubun dönem sonundaki toplam ağırlığı,  
 b<sub>s</sub> : Gruptaki hayvanlar, ağırlık artışlarına göre küçükten büyüğe doğru sıralandığında, kuzunun aldığı sıra numarası,  
 b'<sub>s</sub> : Gruptaki hayvanlar, hesaplanan görelî ağırlık artışlarına göre küçükten büyüğe doğru sıralandığında, kuzunun aldığı sırası numarası,  
 b<sub>m</sub> : Grupta sağlanan en büyük bireysel ağırlık artışı,  
 b'<sub>m</sub> : Grupta hesaplanan en büyük görelî ağırlık artışı göstermektedirler.

Yukarıda 1 numaralı ifadeye göre hesaplanan, tahmini bireysel yem tüketimlerinin (BYT) istatistik önem kontrolleri; "H<sub>0</sub>: Tahmin edilen bireysel yem tüketimlerinin ortalaması, μ= Gruptaki ortalama yem tüketimi olan bir

populasyondan rastgele alınmış bir örnekte hesaplanmıştır." hipotezinin Student'in t-testi ile kontrol edilmesiyle yapılmıştır. Bireysel gerçek yem tüketimleri ile tahmini bireysel yem tüketimleri arasındaki farkların (F<sub>1</sub>) varyansları, bireysel gerçek yem tüketimleri ile gruptaki ortalama yem tüketimi arasındaki farkların (F<sub>2</sub>) varyansları ile karşılaştırılarak, geliştirilen modelin serbest yemlemede kullanılan gruptaki ortalama yem tüketimi ile farklılıkları belirlenmeye çalışılmıştır (14).

## Bulgular

Tahmin edilen bireysel yem tüketimlerine (BYT) ilişkin istatistik önem kontrolleri sonucunda her materyalde, her dönemde ve her rasyon uygulamasında H<sub>0</sub> hipotezi kabul edilmiştir. Yani, 1 numaralı ifadeye göre hesaplanan tahmini bireysel yem tüketimlerinin ortalaması ile gerçek bireysel yem tüketimlerinin ortalaması arasında istatistik olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Bu durumda, geliştirilen modelin gerçekle uyum içerisinde olduğu ileri sürülebilir.

Serbest olarak grup yemlemesi yapılan denemelerde, her hayvanın bireysel yem tüketimlerini bulmak mümkün olmadığından, bu gibi hallerde klasik olarak, grubun tükettiği toplam yem miktarının gruptaki hayvan sayısına bölünmesi ile hesaplanan ortalama yem miktarının, her hayvan tarafından tüketildiği varsayılır. Bu klasik yaklaşım ile, 1'nolu ifadeye göre hesaplanan yem tüketimlerini birbirleri ile kıyaslamak için;

(Gerçek-Tahmini) Bireysel Yem Tüketimleri=F<sub>1</sub> farkı ile,

(Gerçek-Ortalama) Bireysel Yem Tüketimleri=F<sub>2</sub> farkının varyansları esas alınmıştır. Bu varyansların sıfıra yakınlığı, gerçek yem tüketimlerinin isabetle tahmin edilebildiği anlamına gelir. Bunlara ilişkin sonuçlar Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2'nin en son sütununda Var(F<sub>1</sub>) ile Var(F<sub>2</sub>) karşılaştırılmıştır. Bu sütunda, Var(F<sub>1</sub>) < Var(F<sub>2</sub>) olması durumu ile, bunun tersi ise 2 olarak ifade edilmiştir. Toplam olarak 41 adet alt grubun, 33 tanesinde sonuç 1, sadece 8 tanesinde ise 2 olarak bulunmuştur. Yani, karşılaştırmaların %80.5'inde 1 numaralı ifadeye göre hesaplanan yem tüketimleri, gerçek yem tüketimlerine gruptaki ortalama yem tüketiminden daha yakın bulunurken, %19.5'inde bunun tersi olmuştur.

1 numaralı ifadeye göre tahmin edilen bireysel yem tüketimleri, gerçek bireysel yem tüketimleri ve gruptaki ortalama yem tüketimlerini birbirlerine göre durumları da, bütün dönemler üzerinden 9 adet Rasyon x Irk alt

İrk	Rasyon	Dönem	Var(F1)	Var(F2)	Var(F1)<Var(F2)
A k k a r m a h	1	1	0.1495	0.3118	1
		2	0.1744	0.2870	1
		3	0.1502	0.3232	1
		4	0.2017	0.3148	1
	2	1	0.1791	0.2655	1
		2	0.1679	0.2110	1
		3	0.0902	0.1935	1
		4	0.1872	0.1451	2
	3	1	0.1434	0.1115	2
		2	0.2170	0.2973	1
		3	0.1733	0.2843	1
		4	0.1344	0.2464	1
4	1	0.2250	0.2504	1	
	2	0.2023	0.2752	1	
	3	0.2785	0.3256	1	
	4	0.2163	0.2900	1	
A n a d o l u M e r l n o s u	1	1	0.1882	0.2212	1
		2	0.2291	0.3131	1
		3	0.1135	0.1967	1
		4	0.1254	0.1385	1
		5	0.1328	0.0657	2
	2	1	0.0611	0.0737	1
		2	0.2206	0.2180	2
		3	0.2640	0.3230	1
		4	0.0849	0.0593	2
		5	0.2577	0.2782	1
	3	1	0.0798	0.1016	1
		2	0.1182	0.1564	1
3		0.0853	0.1386	1	
4		0.0980	0.0558	2	
5		0.1530	0.1604	1	
4	1	0.1316	0.1485	1	
	2	0.2275	0.2664	1	
	3	0.1848	0.2252	1	
	4	0.1328	0.1564	1	
	5	0.1661	0.2020	1	
5	1	0.0682	0.1486	1	
	2	0.0822	0.1537	1	
	3	0.1725	0.1956	1	
	4	0.1306	0.0503	2	
	5	0.3620	0.3130	2	

Tablo 2. Çeşitli Alt Gruplarındaki  $F_1$  ve  $F_2$  değerlerine ilişkin varyanslar.

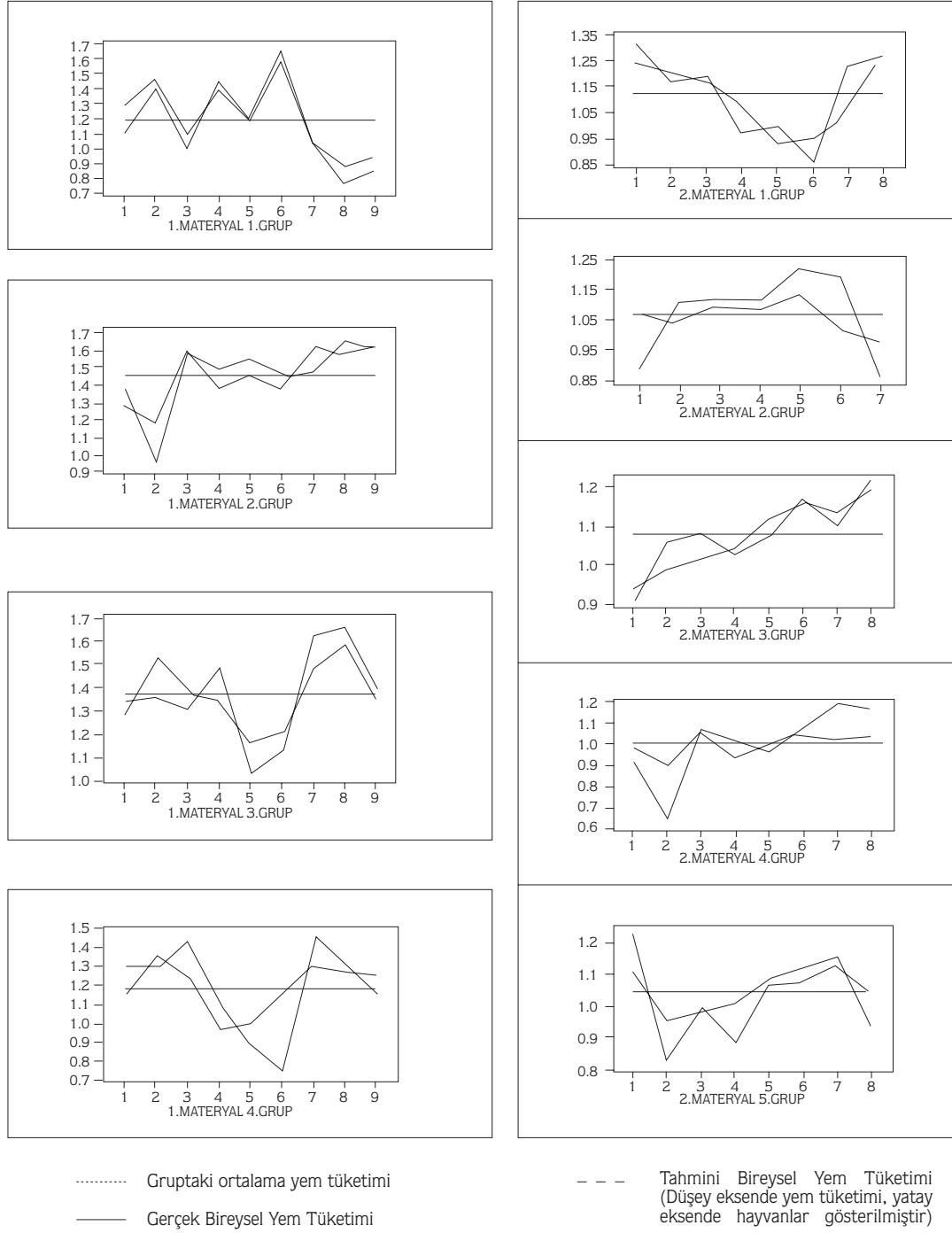
grubunda, herbir hayvan için Şekil 1'de örnek olarak gösterilmiştir.

### Tartışma

Gerek Tablo 2'den ve gerekse Şekil 1'den de görüleceği üzere 1 numaralı ifade ile bireysel yem tüketimlerini tahmin etmek, gruptaki ortalama yem tüketimini kullanmaktan daha yararlı ve daha az hatalıdır.

timlerini tahmin etmek, gruptaki ortalama yem tüketimini kullanmaktan daha yararlı ve daha az hatalıdır.

Sonuç olarak, geliştirilen ve bu çalışmada 1 numaralı eşitlik olarak verilen ifade ile yapılan yem tüketimi tahminlerinin, gruptaki hayvanların bireysel yem tüketimleri olarak kullanılmasının, gruptaki ortalama yem tüketiminin



Şekil 1. Rasyon x Irk Alt Gruplarındaki Yem Tüketimleri

kullanılmasından daha doğru olduğu söylenebilir. Bu yaklaşımın bir diğer olumlu tarafı da, her bir bireye ilişkin yem tüketim değerleri elde edilebildiğinden, yem tüketimi

üzerinden yapılmak istenen istatistik analiz ve karşılaştırmalara olanak tanınmasıdır.

## Kaynaklar

1. Van Soest, P.J.: Nutritional Ecology of The Ruminant. O and Books Inc., Orgeon, 1982; pp: 276-278.
2. AFRC: Energy and Protein Requirements of Ruminants. An Advisory Manuel Prepared By The AFRC Technical Committee On Responses To Nutrients. Cab international, Walligford, 1993; pp: 91-106.
3. NRC: Nutrient Requirements of Beef Cattle. Nutrient Requirements of Domestic Animals, Sixth Revised Ed., 1984.
4. Vermorel, M.: Energy Metabolism in Preruminant Calf and Lambs. Les Industries de l'alimentation Animale. 1975; 1: 1-12.
5. Harpster, H.W., D.G. Fox, W.T. MaGee and J.R.Black: Performance of Four Genetic Cattle Types Fed High Corn Silage or High Grain Rations. J. Anim. Sci. 1978; 47: 420.
6. Coleman, S.W., R.H. Gallavan, W.A. Phillips, J.D. Volesky and S.Rodriquez: Silage or Limit-Fed Grain Growing Diets For Steers: II. Empty Body and Carcass Composition. J. Anim. Sci. 1995; 73: 2621-2630.
7. Schroeder, J.W., D.A. Cramer, R.A. Bowling and C.W. Cook.: Palatability, Shelflife and Chemical Differences Between Forage and Grain Finished Beef. J. Anim. Sci. 1980; 50: 852.
8. Rompala, R.E., S.D.M. Jones, J.G. Buchanan-Smith, J.W. Wilton and J.H. Burton.: Growth and Carcass Characteristics of Late-Fattening Steers on Different Feeding Systems. Can. J. Anim. Sci. 1984; 64: 313.
9. Coleman, S.W., R.H. Gallavan, C.B. Williams, W.A. Phillips, J.D. Volesky, S. Rodriquez and G.L. Bennet.: Silage or Limit-Fed Grain Growing Diets For Steers: I. Growth and Carcass Quality. J. Anim. Sci. 1995; 73: 2609-2620.
10. Düzgüneş, O., A. Eliçin, N. Akman: Hayvan Islahı. A.Ü.Z.F. Yayınları, No:1003, Ankara. 1987.
11. Polatsü, Ş.: Rasyonlara Katılan Sitrik Asitin Rumen İçi Fizyolojik Olaylara ve Besi performansına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. A.Ü.Fen Bil. Ens., 1993.
12. Erdoğan, Ş.: Kuzu Besininde Optimum Kaba Yem Gereksiniminin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. A.Ü.Fen Bil.Ens., 1995.
13. Ensminger, M.E., J.E. Oldfield, W.W. Heinemann.: Feeds and Nutrition. Second Ed. The Ensminger Publishing Company, California. 1990.
14. Jerome, C.R.L.: Introduction to Statistical Inference. Edwards Brothers, Inc. Michigan, 1961.