

KOYUN VE SIĞIRLARDA TELAFİ BÜYÜMESİ (Derleme)

Nuh OCAK¹

B. Zehra SARIÇİÇEK¹

Nihat ÖZEN²

Compensatory Growth in Sheep and Cattle (A Review)

SUMMARY

In this review, compensatory growth in sheep and cattle, factors affecting compensatory gain and mechanisms of compensatory growth were studied.

KEY WORDS: Sheep, cattle, compensatory growth, growth rate, plane of nutrition.

ÖZET

Bu derleme, koyun ve sığırlarda telafi büyümesi, telafi büyümesini etkileyen faktörler ve telafi büyümesinin mekanizmaları incelenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Koyun, sığır, telafi büyümesi, büyüme oranı, besleme düzeyi.

GİRİŞ

Telafi büyümesi, gelişme çağında optimum veya normal gereksiniminin altında besin maddesi tüketen hayvanların ileride yapılacak normal veya yüksek besleme ile normal beslenmiş yaşlılarından daha yüksek ağırlık artışı göstermesidir (5, 10). Gelişme çağında canlı ağırlık kaybına neden olan veya ağırlığın korunmasını sağlayan iki tip sınırlama vardır. Birincisi iyi kalitede yemin normalden az tüketilmesi; ikincisi ise bir veya birden fazla besin maddesine yetersiz yem tüketilmesidir.

Bir hayvanın büyümesi, işletmenin yem üretim miktarına veya dışarıdan sağlama olanaklarına bağlı olarak bazen aksayabilmektedir. Yem üretiminin arttığı veya elde bol miktarlarda yem bulunduğu zamanlarda büyüme, dolayısıyla ağırlık kazancı artmakta, aksine yemin azaldığı dönemlerde vücut rezervleri tüketildiğinden ağırlık kaybı meydana gelmektedir.

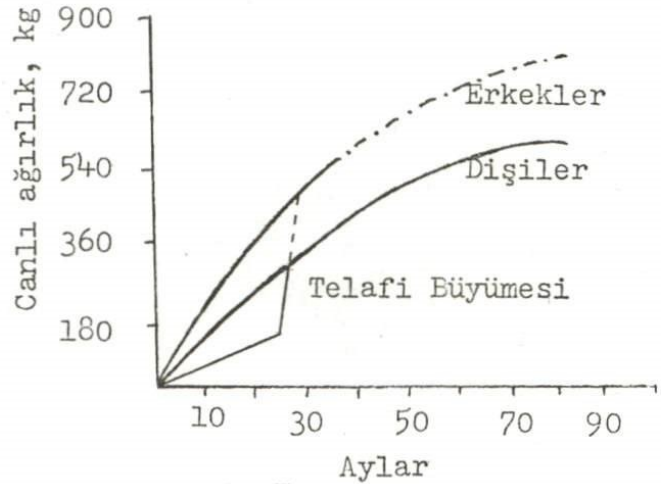
Bir çok ülkede, yem üretimindeki mevsimsel farklılıklar kuru ot veya silaj gibi bazı yemlerle azaltılabilmektedir. Bununla beraber, yem hazırlama maliyetinin yüksek olması, bu mevsimlerde doğal otlatma alanlarının yetersiz ve kalitesiz kalması hayvanların yetersiz beslenmesine neden olmaktadır. Bunun, özellikle gelişme çağına rastlaması, ana hatları ile yavaş büyüme, düşük canlı ağırlık artışı ve cinsi olgunluk yaşının gecikmesi gibi olumsuzluklara neden olmaktadır (5).

Yetersiz besleme nedeniyle, meydana gelen yavaş büyüme veya düşük canlı ağırlık artışı, ileride yapılacak normal veya normalin üzerindeki besleme ile tam veya kısmen telafi edilebilmektedir (5, 10, 18, 21). Ancak, aşırı yetersiz besleme sonucu koyun ve sığırlar da, normal besleme döneminde canlı ağırlık artışı elde edilememekte; dolayısıyla hayvanlar cılız ve kavruk kalmaktadır (5, 8, 21).

Ensminger ve ark (10) telafi büyümesini grafiksel olarak Şekil 1'deki gibi göstermektedirler.

Gelişme çağındaki yetersiz beslemenin, telafi büyümesinden ayrı olarak, hayvanların cinsi olgunluk yaşını geciktirmesi nedeniyle ömür uzatıcı etkisi de vardır. Yani, bu işlemle verim periyodu uzatılabilmektedir. Bununla beraber, yetersiz beslemenin pratikteki en büyük yararı, şüphesiz yem masraflarını azaltmasıdır (5).

Bu derlemede, telafi büyümesi, telafi büyümesini etkileyen faktörler ve mekanizmaları incelenmiştir.



Şekil 1. Et ırkı sığırların uygun çevre şartlarında, kötü çevre şartlarında ve telafi büyümesinin grafiksel gösterimi.

TELAFİ BÜYÜMESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

1. Yetersiz beslemeye başlama yaşı

Koyun ve sığırların tam telafi yapabilmeleri için, yetersiz beslemenin uygun yaşta yapılması gerekir. Araştırmalar, bu yaş sınırının en az 3 aylık yaştan erginlik öncesine kadar devam ettiğini göstermiştir (18, 21). Örneğin, doğumdan hemen sonra yetersiz beslenmiş kuzu ve buzağılar, daha sonra yeterli ağırlık kazanamadıkları gibi, büyümeleri de tamamen durmuştur (7). Benzer şekilde, hayatının ilk 200 gününde doğum ağırlığını koruyacak düzeyde beslenen buzağılarda telafi büyümesi sağlanamamıştır (22).

0-6 ve 6-12 aylık yaşlar arasında büyümeleri kısıtlanan kuzulardan, sadece ikinci grup tam telafi göstermiştir (18).

Doğumdan 9 aylık yaşa kadar, iki farklı düzeyde beslenen iki buzağılarda kısmi telafi gözlenmiştir. Yani, normal besleme ile orta ve düşük düzeyler arasındaki ağırlık farklılıkları 9 aylık yaşta 89 ve 200 kg iken; 3 yıllık yaşta, bu farklılıklar 23 ve 68 kg'a kadar düşmüştür (6).

Ergin büyüklüğe ulaşan koyunların da, telafi büyümesi gösteremedikleri saptanmıştır. Örneğin, 4-5 yaşında yetersiz beslenen koyunlar, 21-42 gün içinde ağırlıklarının % 10-19'unu kaybetmişler; bunu izleyen 40 günlük telafi döneminde, bu kaybı giderememişlerdir (21).

1: O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Zooteknik Bölümü, SAMSUN.
2: Akdeniz Univ., Ziraat Fakültesi, Zooteknik Bölümü, ANTALYA.

2. Yetersiz beslemenin Şiddeti

Yetersiz besleme, genç hayvanların aç bırakılması veya sadece yaşama payı (YP) gereksinimlerinin karşılanacak şekilde yapılan beslemedir. Besleme düzeyi, YP gereksiniminin altında ise gereksinimler vücut dokularının parçalanmasıyla karşılandığından, normal beslenen yaşlılara göre ağırlık kaybı daha fazla olmaktadır. Bu nedenle, yetersiz beslenenlerin, normal besleme sırasında yaşlılarının üzerinde canlı ağırlık göstermesi ve bunu koruması, sınırlama şiddeti ne bağlıdır (21). A.B.D.'de ikiz buzağularla yapılan bir çalışmada; 1. gruba tam yemleme (ağırlık artışı 0.675 kg/gün), 2. gruba tam yemlemenin % 75'i (ağırlık artışı 0.450 kg/gün), 3. gruba tam yemlemenin % 62'si (ağırlık artışı 0.225 kg/gün) ve 4. gruba tam yemlemenin % 50'si (ağırlık artışı veya kaybı yok) olacak şekilde bir besleme planı uygulanmıştır. Her gruba enerji dışında protein, vitamin, mineral ve diğer besin maddeleri bakımından dengeli rasyonlar verilmiştir. Bu besleme planından sonra, hayvanlar 450 kg kesim ağırlığına ulaşın caya kadar serbest yemlenmişlerdir. Elde edilen bulgulara göre, düşük düzeyde beslenenler, kesim ağırlığına normal yemlenen ikizlerden 10-20 hafta daha geç ulaşmalarına rağmen, ekonomik olarak daha fazla ağırlık artışı yapmışlardır (10).

YP ve YP gereksiniminin altında yemlenen koyunların 12 haftalık telafi döneminden sonra, büyüme oranları bakımından fark göstermediği; her iki grubun normal yemlenenlerden daha hızlı büyüdükleri belirlenmiştir. Normal yemlemenin başlamasından 24 hafta sonra, grupların büyüme oranları farklı olduğundan (kontrol 1.07, orta 1.05 ve düşük 1.24 kg/gün), YP gereksiniminin altında yemlenen grubun telafisi daha uzun süre almıştır (18).

Elde edilen telafinin derecesi ve süresi, kesin olarak besleme düzeyine bağlıdır. Zira, telafi süresiyle yetersizlik düzeyi doğru orantılıdır. Buna göre, 0.07-0.05 kg/gün arasında canlı ağırlık kazanabilecek şekilde besleme yapıldığında, telafi büyümesi 8-12 hafta devam etmektedir. Ancak, orta düzeyde besleme uygulanıp canlı ağırlık kazancının devam ettiği durumlarda besleme düzeyine bağlı olmaksızın telafi 8-10 hafta devam etmektedir (21).

3. Yetersiz beslemenin süresi

Telafi büyümesi üzerine, sadece yetersiz beslemenin derecesi değil, süresi de etkilidir. Özellikle, yetersiz besleme süresinin, derecesi değiştirilmeden artırılması, telafiyi olumlu yönde etkilemektedir. 6 hafta için, aynı vücut ağırlığında korunan koyunların telafi döneminde, 4 ay korunanlardan daha fazla büyüme gösterdiği belirlenmiştir (15). Benzer bulgular, 12-24 hafta aynı ağırlıkta korunan boğalarda da elde edilmiştir (16).

Droillard ve ark (9), telafi büyümesi üzerine, yetersiz besleme şiddetinin, süresinden daha etkili olduğunu bildirmektedir. Ayrıca, besin maddeleri içerisinde enerji yetersizliğinin etkisinin, protein yetersizliğinden daha yüksek olduğunu belirtmektedir.

4. Yetersiz besleme dönemindeki canlı ağırlık ve ağırlık değişimi

Bu etki, özellikle daha sonra besiye alınacak stok hayvanların kışın ahırda yaptıkları ağırlık artışı ile Mer'adan yararlanma ve yıllık toplam artış arasındaki ilişkileri açıklamak açısından önemlilik göstermektedir (4, 5, 23, 24, 25). Kışın kazanılan artışla mer'adan yararlanma kabiliyeti arasında ters ilişki bulunmakta olup kışın kazanılan ağırlık artışı yükseldikçe mer'adan yararlanma azalmaktadır. Bununla beraber, kışın düşük canlı ağırlık kazancı gösteren hayvanların ağırlıkları, yüksek kazanç gösterenlerin ağırlığının biraz altında kalarak, % 97'sine ulaştığı bildirilmektedir (23). Ayrıca, kışın kazanılan artış ile toplam yıllık artış arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Dolayısıyla, kışın kazanç fazlaysa yıllık kazanç da fazla olmaktadır (Tablo 1). Ancak, kışın canlı ağırlık kaybı veya korunması, mer'ada elde edilen telafi üzerine olumlu etki yapmaktadır (Tablo 2).

TELAFİ BÜYÜMESİNİN MEKANİZMALARI

1. Yaşama Payı Gereksiniminin Azalması

Belli bir süre artış yapmadan, canlı ağırlığını koruyan veya ağırlık kaybeden hayvanların bazal metabolizmaları azaldığından, daha az yeme veya besin maddesine gereksinimleri vardır (21). Buna bağlı olarak, verilen yem miktarı canlı ağırlık kazancının olmadığı bir noktada sınırlandırılırsa, YP gereksinimi düşmektedir. Nitekim, bu durumdaki kastre edilmiş boğaların, günlük kuru madde gereksinimleri 5.9

Tablo 1. Kışın Kazanılan Canlı Ağırlık Artışının Mer'adaki Artışa ve Yıllık Toplam Artışa Etkisi (5)

Kış Artışı	Kış Kaz. Artış (kg)	Mer'ada Kaz. Art. (kg)	Top. Yıl. Artış (kg)
20 kg'dan az	9	116	127
20-45 kg	36	107	140
45-65 kg	54	104	158
65-90 kg	77	95	172
90 kg'dan Fazla	100	77	177

Tablo 2. Gelişme Çağları Farklı Olan Sığırlarda Kışın Kazanılan Ağırlık Artışının Mer'a Döneminde Telafi Büyümesine Etkisi (18)

Gelişme Çağı	Kışın C.A. Art. (kg/gün)	Mera'da C.A. Art. (kg/gün)	Telafi Oranı (%)
Dana 280 kg	0.34 ağırlık farkı 0.82 74.4 kg	0.87 ağırlık farkı 0.43 25.5 kg	66
Dana 286 kg	-0.10 0.39 149 gün 0.65	1.26 0.84 82 gün 0.67	37 49
Dana 191 kg	0.10 0.44 149 gün 0.73	1.15 1.05 82 gün 0.91	20 25
Dana 243 kg	0.22 20 hafta 0.58	1.11 24 hafta 1.01	34
Buzağı	0.72 ağırlık farkı 1.00 23.6 kg	0.90 ağırlık farkı 0.70 11.4 kg	52
Kastre Tosun, 180 kg	0.35 172 gün 0.80	0.57 124 gün 0.36	48

kg'dan 4.4 kg'a düşmüştür (11). Benzer şekilde, 4 aylıktan 6 aylığa kadar canlı ağırlığı korunan koyunların, YP gereksinimleri % 28 azalmıştır (18).

2. Yem tüketimi ve yemden yararlanma oranının değişmesi

Yemden sağlanan enerjinin kullanılma amacı, enerjiden yararlanmayı etkiler. Örneğin, bir yemin metabolik enerjisi, hayatsal faaliyetlerin sürdürülmesi için kullanıldığında, semirme için kullanıldığı durumdan daha yüksek olmaktadır (19). Ayrıca, yemin kuru maddesinden veya diğer besin maddelerinden yararlanma, yetersiz besleme uygulandığı sürece artmaktadır (18). Fox ve ark. (13) YP düzeyinde besledikleri kastre boğalarda, enerji etkinliğinde ve protein kullanımında artış olduğunu bildirmişlerdir.

Telafi büyümesi yem tüketimine, dolayısıyla enerji tüketimine bağlıdır. Ancak, yem tüketiminin telafi büyümesi üzerine etkisi hakkında çelişkili sonuçlar vardır. Yapılan çalışmaların bir kısmı yem tüketiminin düştüğünü gösterirken, bir kısmı değişmediğini, bir kısmında yükseldiğini göstermektedir (18, 21). Yem tüketimi düştüğünde yemin metabolik enerjisi artmaktadır. Zira, yem tüketiminin artmasıyla meydana gelen enerji kayıpları düzeyi YP gereksiniminin 2 katına çıkarıldığında, yemin enerji içeriğine bağlı olarak % 5-15 arasında değişmektedir (19).

Yetersiz besleme, sindirim sistemi ve karaciğerin metabolik kapa sitesinde azalmaya neden olmaktadır. Bu nedenle yem tüketimi sindirim sisteminin hacmine bağlı olarak normal besleme döneminde düşük olmaktadır (21). Ancak, belli bir uyum döneminden sonra sindirim sistemi normal kapasitesine ulaşmakta ve yem tüketimi artmaktadır. Bu da telafiyi olumlu yönde etkilemektedir. Zira, % 21 ağırlık kaybı olacak şekilde beslenen kastre koçlarda elde edilen telafi, su ve yem tüketimindeki artışa bağlanmıştır (17).

Bilindiği gibi; yem tüketimini, yemin sindirilebilirliği ile sindirim sisteminden geçiş hızı da etkilemektedir. Sindirilebilirliği % 67'den daha yüksek kaliteli yemlerle yapılan denemelerde, yem tüketimi

yüksek; buna karşın, yem kalitesinin düşük olduğu denemelerde düşük bulunmuştur. Bu sonuçlar, her iki besleme döneminde de benzer bulunmuştur (21).

Yüksek enerjili rasyonlarla yemleme yapılması, canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanma oranını (YYO) artırmaktadır. Yetersiz beslemeye bağlı olarak % 25 ağırlık kaybeden koyunlarda yüksek enerjili rasyonlarla besleme, YYO'nı artırmıştır (14). Protein bakımından yetersiz rasyonlarla besleme de YYO'nı artırmaktadır (1). kuzularla yapılan bir araştırmada (18), -0.2 kg/gün düzeyinde ağırlık kaybeden kuzuların, yem tüketimi eşit olmasına rağmen, YYO yetersiz beslenen grupta daha yüksek bulunmuştur.

3. Dokularda depolanan enerjinin tipi

Telafi büyümesinin, vücutta depolanan enerjiye de bağlı olduğu belirlenmiştir. Koyun ve sığırlarda telafi döneminde protein olarak depolanan enerji oranında artış olduğu; dolayısıyla, canlı ağırlık artışının daha yüksek olduğu bildirilmektedir (2, 7, 21).

Telafi döneminde depolanın yağ ve protein oranı, önceki besleme derecesi ve süresinden etkilenmektedir. Yetersiz beslemenin süresi arttıkça, telafi döneminde toplanan yağ oranı da artmaktadır (21). Bir çalışmada (12); 250 kg canlı ağırlıkta olup yetersiz beslenmiş kastre boğaların kontrol grubu hayvanlardan daha fazla protein depoladıkları gözlenmiştir. Ancak 450 kg ağırlığa ulaşıldığında, her iki gruba ait hayvanların vücut kompozisyonları arasındaki bu farklılık ortadan kalkmıştır. Ağırlık kaybının % 25 olduğu kastre kuzularda ise telafi döneminde vücut suyunda artış olmuştur (7). Görüldüğü gibi telafi büyümesi, başlangıçta daha yüksek protein depolanmasına neden olmaktadır. Bu durum, normal besleme ile alınan ekstra besin maddelerini işlemek için karaciğer ve sindirim sisteminde harcanan proteinleri yerine koyma ihtiyacından ve yağ sentezinin engellenmesinden kaynaklanmaktadır (3, 21).

Drouillard ve ark. (8), enerji bakımından yetersiz rasyonlarla beslenen kuzularda, vücut protein oranının değişmediği; proteince yetersiz beslenenlerde ise, düştüğünü belirlemişlerdir.

4. Sindirim sistemi içerisindeki artış

Sindirim sistemindeki materyal ağırlığı, yani sindirim yükü, hayvanın beslenme düzeyine göre değişmektedir. Telafi döneminde kullanılan rasyonun miktarı ve kalitesi yükseldikçe, hayvanın sindirim yükü artmaktadır. Dolayısıyla, hayvanda ağırlık artışına neden olmaktadır. Yetersiz beslenen sığırların, normal besleme döneminin ilk 14 gününde 38 kg ağırlık kazandıkları ve bunun çoğunun sindirim içeriğindeki artıştan kaynaklandığı belirlenmiştir. Ancak telafi büyümesine katkısı bu dönemin ilk 2-3 haftası ile sınırlı kalmıştır (20).

SONUÇ

Bu derlemede incelenen kaynaklar, gelişme çağında yetersiz besleme sonucu meydana gelen düşük ağırlık artışı ve yavaş büyümenin, ileride yapılacak normal beslemeyle her zaman giderilemeyeceğini göstermektedir. Gerçekten de, doğumdan önce, doğumdan hemen sonra ve cinsi olgunluğa ulaşıldıktan sonra yetersiz beslenen koyun ve sığırların ağırlık kayıpları telafi edilememektedir. Bununla beraber, gerek koyun gerekse sığırlarda en az 3 aylık yaşta düşük canlı ağırlık artışı sağlayacak veya ağırlığını koruyacak ve hatta ağırlık kaybı olacak şekilde besleme yapıldığında, normal besleme döneminde telafi büyümesi beklenebilir.

KAYNAKLAR

- Abdallah HO, Fox DG, Thonney ML (1988) Compensatory gain by Holstein calves after underfeeding protein. *J. Anim. Sci.*, 66: 2687-2695.
- Burton JH, Anderson M, Reid JT (1974) Some biological aspects of partial starvation. The effect of weight loss and regrowth on body composition of sheep. *Br.J. Nutr.*, 32: 515-527.
- Carstens GE, Johnson DE, Ellenberger MA, Tatum JD (1991) Physical and chemical components of the empty body during compensatory growth in beef steers. *J. Anim. Sci.*, 69: 3251-3264.
- Coleman SW, Ewans BC (1986) Effect of nutrition, age and size on compensatory growth in two breeds of steers. *J. Anim. Sci.*, 63: 1968-1982.
- Çakır A, Haşımoğlu S, Aksoy A (1981) Çiftlik hayvanlarının uygulamalı beslenmesi ve yemlenmesi. A.Ü. Zir. Fak. (Ders notu) Erzurum.
- Dijkstra M, Bergstrom PL (1979) Influence of extreme differences in feeding intensity until 9 months of age on the growth rate and mature body composition in female identical twin calves. Report B-135, Research Institute for Animal Husbandry, Schoonoord, Netherlands.
- Drew KR, Reid JT (1975) Compensatory growth in immature sheep. I. The effects of weight loss and re-alimentation on the whole body composition. *J. Agric. Sci.* 85: 193-204.
- Drouillard JS, Ferrell CL, Klopfenstein TJ, Britton RA (1991) Compensatory growth following metabolizable protein or energy restrictions in beef steers. *J. Anim. Sci.*, 69: 811-818.
- Drouillard JS, Klopfenstein TJ, Britton RA, Baner ML, Gramlich SM, Wester TJ, Farrell CL (1991) Growth, body composition, and visceral organ mass and metabolism in lambs during and after metabolizable protein or net energy restrictions. *J. Anim. Sci.*, 69: 3357-3375.
- Ensminger ME, Oldfield JE, Hinemann WW (1990) Feeds and Nutrition. 2nd ed. The Ensminger Publishing Company, Clovis California, A.B.D.
- Foot JZ, Tulloh NM (1977) Effects of two paths of live weight change on the efficiency of feed use and on body composition of Angus steers. *J. Agric. Sci., Camb.*, 88: 135-142
- Fox DG, Johnson RR, Preston RL, Dockerty TR, Kolesterman EW (1972) Protein and energy utilization during compensatory growth in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 34: 310-318.
- Fox DG, Dockerty TR, Johnson RR, Preston R L (1976) Relationship of empty body weight to carcass weight in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 43:566-568.
- Gingins M, Bickel H, Schurch A (1980) Efficiency of energy utilization in undernourished and re-alimented sheep. *Livestock Prod. Sci.*, 7: 465-471.
- Graham N McC, Searle TW (1975) Studies of weaner sheep during and after a period of weight stasis. I. Energy and nitrogen utilization. *A.J. Agric. Res.*, 26: 343-353.
- Ledger HP (1973) An evaluation of the efficiency of compensatory growth. Proceedings of III. World Conference of Animal Production, Melbourne.
- Mc Manus WR, Reid JT, Donaldson LE (1972) Studies of compensatory growth in sheep. *J. Agric. Sci. Camb.* 79: 1-12
- O'Donovan PB (1984) Compensatory gain in cattle and sheep. *Nutrition Abstract and Reviews (Series B)* 54: 389-410.
- Özen N (1992) Hayvan besleme fizyolojisi ve metabolizması. O.M.Ü. Zir.Fak. Teksir Bürosu, Samsun.
- Ryan WS (1989) Compensatory growth in sheep and cattle. PhD Thesis. School of Agriculture, The U. Of Western Australia.
- Ryan WS (1990) Compensatory growth in cattle and sheep. *Nutrition Abstract and Reviews (Series B)*, 60: 653-662.
- Tudor GD, O'Rourke RK (1980) The effect of pre-and post natal nutrition on the growth of beef cattle. II. The effect of severe restriction in early post-natal life on growth and feed efficiency during recovery. *A.J. Agric. Res.*, 31:179-189.
- Wright IA, Russel AJF (1989) The effect of winter food level on compensatory growth of weaned, suckled calves grazed at two sward heights. *Anim. Prod.*, 43: 211-223.
- Wright IA, Russel AJF, Hunter EA (1987) The effects of genotype and postweaning nutrition on compensatory growth in cattle reared as singles or twos. *Anim. Prod.*, 45: 423-432.
- Wright IA, Russel AJF, Hunter EA (1989) Compensatory growth in cattle grazing different vegetation types. *Anim. Prod.*, 48: 43-50.