T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞAROLE VE ESMER SIĞIRLARIN BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN BERTALANFFY MODELİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Dudu YAZGAN

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2017

T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞAROLE VE ESMER SIĞIRLARIN BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN BERTALANFFY MODELİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Dudu YAZGAN

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2017

Yrd. Doç. Dr Zeki DOĞAN danışmanlığında Dudu YAZGAN'ın hazırladığı "**Şarole ve Esmer Sığırların Büyüme Özelliklerinin Bertalanffy Modeli ile Karşılaştırılması**" konulu bu çalışma 12/09/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir

İmza

Danışman Yrd. Doç. Dr Zeki DOĞAN .....

Üye Yrd. Doç. Dr İrfan ÖZTÜRK .....

Üye Yrd. Doç. Dr İlkay BARITÇI .....

Bu tezin Zootekni Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr Halil Murat ALĞIN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgü ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET..... i
ABSTRACT……...ii
TEŞEKKÜR……...iii
ŞEKİLLER DİZİNİ……... iv
ÇİZELGELER DİZİNİ…….. v
1. GİRİŞ……1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR…… 4
3. MATERYAL ve YÖNTEM…….. 10
3.1. Hayvan ve Veri Materyali……10
3.2. Metot..... 11
3.2.1. Büyüme eğrisileri……..... 10
3.2.2. Analizlerin uygulanması……..……12
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA…… 13
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER…… 19
KAYNAKLAR……..…... 20
ÖZGEÇMİŞ……... 22
EKLER…….. 23

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ŞAROLE VE ESMER SIĞIRLARIN BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN BERTALANFFY MODELİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Dudu YAZGAN

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Zeki DOĞAN
Yıl:2017, Sayfa:29

Bu çalışmada Şanlıurfa'da yetiştiriciliği yapılan Şarole ve Esmer erkek sığırlarda Bertalanffy modeli kullanılarak büyüme ve gelişme özelliklerinin tahminlenmesi ve elde edilen parametreler ile iki ırkın Şanlıurfa koşullarında besi performanslarının karşılaştırılma olanakları araştırılmıştır. Çalışmada Şanlıurfa'da bulunan özel bir besi işletmesinde 2008-2009 yılları arasında tutulmuş hiçbir sağlık problemi olmadığı gözlenen 30 Şarole ve 32 adet Esmer sığıra ait periyodik tartım kayıtları kullanılmıştır. Her iki ırka mensup hayvan guruplarında tartım günleri ve tartım sonucu kaydedilen ağırlıkların Bertalanffy modeline direk uyumu yapılmış ve model parametreleri her iki ırk grubu için ayrı ayrı tahminlenmiştir. Bundan sonraki aşamada ise ilgili modelde 30 günlük aralıklarla 270. güne kadar canlı ağırlık, erginleşme oranı ve mutlak büyüme hızı değerleri her iki ırk grubu içinde ayrı olarak tekrar tahmin edilmiştir. Araştırma sonucunda her iki ırk için tüm tahmin edilen özelliklere ilişkin ortalamalar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür ($P > 0.01$).
Bu araştırma ile büyüme eğrisi modelleri kullanılarak besi sığırlarında besi performanslarının karşılaştırılabileceği gösterilmiştir.

ANAHTAR KELİME: Şarole, Esmer, Besi, Büyüme eğrileri

ABSTRACT

MSc Thesis

COMPARISON OF GROWTH CHARACTERISTICS OF CHAROLAIS AND BROWN SWISS CATTLE USING BERTALANFFY MODEL

Dudu YAZGAN

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Zeki DOĞAN
Year: 2017, Page: 29

In this study, growth and growing characteristics of Charolais and Brown Swiss beef cattle, bred in Sanliurfa province, was predicted the using Bertalanffy growth model and searched the possibilities of comparing of fattening performance of Charolais and Brown Swiss beef cattle using these obtained parameters from the model. Periodical live weight records of healthy 30 Charolais and 32 Brown Swiss beef cattle which were recorded between 2008-2009 years were used in this research and these records obtained from a commercial farm placed in Sanliurfa. Using Bertalanffy growth model test days and live weights were fitted for the different two cattle breeds groups and parameters of model were predicted for the breed groups. The next step, live weight, maturing rate and absolute growth rate were predicted using model parameters throughout 270 days with 30 days periods for two cattle breed groups separately. At the end of research, considering the predicted characteristics for the cattle breeds, difference of between the means of groups were not statistically significant ($P > 0.01$).With this research it was shown that able to comparison of the fattening performances of beef cattle using growth curve models.

KEY WORDS: Charolais, Brown Swiss, Fattening, Growth curve.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim süresince özellikle tez çalışmamda hep yanımda olan ve desteğini benden esirgemeyen sevgili eşim Yrd. Doç. Dr. Kemal YAZGAN'a ve sevgili annem Demet YAZGAN'a çok teşekkür ederim. Ayrıca saygıdeğer danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Zeki DOĞAN'a da destek ve yardımları için teşekkürü bir borç bilirim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Şarole ırkı sığırlar…… .. 3
Şekil 4.1. Şarole ve Esmer ırklarına ait günlük canlı ağırlık artışları..... 17
Şekil 4.2. Şarole ve Esmer ırkı sığırlara ait erginleşme oranı..... 17
Şekil 4.3. Şarole ve Esmer ırkı sığırlara ait mutlak büyüme hızları (MBH)..... 18

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan büyüme eğrisi modelleri…….. 11
Çizelge 4.1. Bertalanffy modeli ile tahmin edilen belirleme katsayıları (R^2) ve hata kareler toplamlarına (HKT) ilişkin ortalamalar..... 13
Çizelge 4.2. Bertalanffy modeli ile tahmin edilen parametrelere ilişkin ortalamalar.....14
Çizelge 4.3. Şarole ve Esmer ırkı sığırlarda tahminlenen özellikler.....16

1. GİRİŞ

Büyüme canlının ağırlık ve beden ölçülerinde belirli bir zaman diliminde meydana gelen artış olarak tanımlanabilir. Fizyolojik olarak büyüme spermin yumurtayı döllemesi ve zigotun oluşumu ile başlar. Büyümeyle karıştırılan bir terim olan gelişme ise canlının vücut yapısının ve şeklinin çeşitli fonksiyonları yapabilecek düzeyde değişikliğe uğramasıdır (Çolak ve ark., 2006).

Bir canlının doğum ağırlığı ile çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıkları kalıtsal yapıya ve çevresel etkenlere bağlı olarak zaman içerisinde şekillenmektedir. Canlının doğumundan gelişmesini tamamlayana kadar zamana bağlı olarak ağırlık ve vücut ölçülerinde görülen değişimlerin eğrisel olarak ifade edilmesine büyüme eğrisi denilmektedir. Bir canlının ağırlık ve beden ölçülerinde belirli bir zaman sürecinde meydana gelen değişimler genellikle büyüme eğrisi modelleriyle açıklanır (Yıldız ve ark., 2009).

Büyüme eğrilerinin şekli canlı türüne, ırkına, çevre şartlarına, hayvanın cinsiyetine, yaşına ve ölçülen karakterin yapısına göre farklılık gösterir. Büyüme eğrilerinde farklı yaşlardaki büyüme özellikleri incelenmektedir. Büyüme eğrileri, canlının sağlık ve beslenme durumu ile ilgili bilgi vermekle beraber, tahmin edilen büyüme eğrisi parametrelerinin ekonomik değeri yüksek olan bir karakter için seleksiyon yapmada kullanılarak canlının kantitatif bir özelliği tahmin edilebilir (Çolak ve ark., 2006).

Literatürde memeli çiftlik hayvanlarının büyüme analizi çalışmalarında en çok kullanılan büyüme eğrisi modelleri Richards (Richards,1959) , Brody (Brody, 1945), Gompertz (Winsor,1932) , Logistic (Nelder, 1961) ve Bertalanffy (Van Bertalanffy, 1957)'dir.

Çeşitli çiftlik hayvan türlerinde büyümeyi tanımlamak için birçok araştırıcı tarafından araştırmalar yapılmıştır. Büyüme eğrileri ve vücut ölçüleri kullanılarak

çiftlik hayvanları üzerine yapılan çalışmalarda hayvanların doğum ağırlıkları ve sonraki dönemlerdeki gelişmeleri araştırıcıların hep ilgisini çekmiştir. Canlı ağırlık artışlarının zamana göre değişimi bir takım istatistiksel testler ve matematiksel fonksiyonlarla irdelemişlerdir (Yıldız ve ark., 2009).

Ticari işletmelerde yürütülen besi faaliyeti küçük yaşta elde edilen erkek hayvanlara en kısa sürede mümkün olduğu kadar çok canlı ağırlık kazandırma olarak nitelendirilebilir. Bununla birlikte kimi zaman dişi hayvanlarda çeşitli yaş dönemlerinde besi faaliyetlerine dahil edilmektedir. Bu bağlamda besi faaliyeti hayvanların büyüme sürecinden en etkin ve ekonomik şekilde yararlanmayı hedefler. Bir hayvan büyüme dönemi boyunca beside tutulabilirse besi karlı bir şekilde sonuçlanabilir. Bundan dolayı besi ve büyüme birbirleri ile paralel kavramlardır denilebilir.

Büyüme eğrilerinin değerlendirilmesi hayvanın doğumundan ergin canlı ağırlığa ulaşması arasındaki zaman aralığında zamana bağlı ağırlık değişimleriyle elde edildiğinden hesaplanan büyüme eğrilerine ilişkin parametrelerin besi faaliyetinde kullanımı mümkün olabilir. Çünkü ırk bazında ele alındığında erginleşme hızı, belirli bir dönemde ergin canlı ağırlığın ne kadarına ulaşabildikleri gibi parametreler besinin belirli dönemlerinde besinin karlı olup olmayacağı konusunda üreticiye fikir verebilir. Bu parametreler sayesinde besicinin faaliyetlerini hangi sığır ırkları ile yürütmesi gerektiği ya da besiyi ne zaman sonlandırırsa maksimum kar sağlayacağı anlaşılabilir. Tabi ki bu tahminlerde hata payının az olması kullanılan modelin çeşitli büyüme parametrelerinin yüksek doğrulukla tahmin edebilmesiyle ilişkilidir.

Bu çalışmada Esmer ırkı ile birlikte verim kayıtları kullanılan Şarole ırkı sığırların Anavatanı Fransa'daki Charolais bölgesidir. Adını da oradan almıştır. Sarımsı üzerine beyaz kaplanmış renktedir (Şekil 1.1). Hem boynuzlu hem boynuzsuz tipleri vardır. Zor şartlara dayanıklı olduğu sütçü ırklar ile melezlemeye uygun olduğu, günlük canlı ağırlık artışının 1400 gr olduğu bildirilmektedir (Anonim 2017 a). Esmer sığırların aksine ülkemizde bu sığırların besi faaliyetlerine ilişkin

yapılan bilimsel çalışma yok denecek kadar azdır. Buna bu sığır ırkının ülkemizde yeni yaygınlaşmaya başlaması sebep olabilir.



Şekil 1.1. Şarole ırkı sığırlar (Anonim, 2017 b)

Bu araştırma ile Şanlıurfa'da yetiştiriciliği yapılan Şarole ve Esmer erkek sığırlarda Bertalanffy modeli kullanılarak büyüme ve gelişme özelliklerinin tahminlenmesi ve elde edilen bulgular ile iki ırkın Şanlıurfa koşullarında besi performanslarının karşılaştırılma olanakları araştırılmıştır.

.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Brown ve ark. (1976) tarafından yürütülen bir çalışmada Jerseylerde ağırlık-yaş değişimini en iyi tahminleyecek model seçimi amaçlanmıştır. Çalışmada Bertalanffy, Logistik, Gompertz, Brody ve Richards Modelleri içerisinde en iyi uyumu Richard modelinin gösterdiği belirlenmiştir. Bu modele ait ergin canlı ağırlık (A), integrasyon sabiti (B), erginleşme hızı (k) ve m değerleri 424 kg, 0.70, 0.058 ve 2.94 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar ayrıca sığırlarda büyüme eğrileri ve ergin canlı ağırlık (A) ve erginleşme hızı (k) arasında yüksek ve negatif bir korelasyonun olduğu bildirilmiştir. Bu korelasyon, erginleşme hızı yüksek olan sığırlarda ergin canlı ağırlığın düşük, erginleşme hızının daha düşük olduğu hayvanlarda, ergin canlı ağırlığının daha yüksek olduğunu ifade etmektedir. Elde edilen sonuçlara göre ergin canlı ağırlığı en yüksek bulan Brody modeli erginleşme hızını ise en düşük tespit etmiştir. Logistic modeli ise ergin canlı ağırlığını en düşük tahminlemiş fakat erginleşme hızını en yüksek tespit etmiştir.

Goonewardee ve ark. (1981) yürüttükleri çalışmalarında Hereford ile Angus, Charollais ve Galloway ve melezlerinin ağırlık-yaş arasındaki ilişkisini en iyi tahminleyecek modeli seçmeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar çalışmalarında Brody, Richards Bertalanffy, Logistic, Gompertz modellerinin birbirleriyle kıyaslanmasında HKO ile belirleme katsayıları kullanmışlardır. Richards ve Brody modelleri yapılan tahminlemeler sonucunda her iki ırk içinde en iyi uyumu göstermişlerdir. Hereford ırkı sığırlarda en yüksek belirleme katsayısını % 94.8 ile Brody ve Richards modelleri tespit etmiştir. Melezlenen hayvanlarda ise Richards modelinde belirleme katsayısı % 93.9 ile en iyi uyumu sağlamış, Brody modeli ise % 93.6 belirleme katsayısı ile Richards modelini takip etmiştir. Lojistic model de ise her iki ırkta da en düşük uyumu göstermiştir. Hem Hereford ırkı sığırlarda hem de melezlenen sığırlarda doğum ağırlığına en iyi uyumu gösteren model Richards modeli olmuştur.

Wada ve ark. (1983) tarafından yürütülen çalışmada Siyah Alaca sığırlarında ağırlık ve yaş ilişkisini açıklayabilen en iyi modelin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Bertalanffy, Richards, Brody Gompertz ve Logistic gibi doğrusal olmayan modeller incelenmiştir. Bu modellerin karşılaştırılmasında belirleme katsayısı ve yakınsama amaçlanarak iterasyon sayıları dikkate alınmıştır. Ergin canlı ağırlık Brody modeli ile 456 kg ölçülmüştür, erginleşme hızı 0.087/ay ve belirleme katsayısı % 92.7 olarak tespit edilmiştir. Logistic model de ise ergin canlı ağırlık 432 kg, erginleşme hızı ise 0.218/ay ve belirleme katsayısı % 92.0 olarak tespit edilmiştir. Gompertz modelinde ise ergin canlı ağırlık 443 kg olarak, erginleşme hızı 0.131/ay ve belirleme katsayısı % 94.2 olarak bulunmuştur. Bertalanffy modelinde ergin canlı ağırlık 450 kg, erginleşme hızı ise 0.104/ay ve de belirleme katsayısı % 94.8 olarak tespit edilmiştir. Richards modelinde de ergin canlı ağırlık 476 kg, erginleşme hızı 0.069/ay ve belirleme katsayısı % 94.7 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak değerlere baktığımızda en yüksek değere sahip belirleme katsayısının (R^2) Bertalanffy modelinde olduğu tespit edilmiştir.

Nadarajah ve ark. (1984) tarafından yapılan bir çalışmada Angus ve Angus×Holstein melezi sığır ırklarında Richards ve Brody modelleri incelenmiştir. Bu iki modelin hayvanlar üzerinde aynı düzeyde uyum sağladığı ve iki modelinde birbirlerine üstünlük göstermedikleri açıklanmıştır. Önceki çalışmalara bakılarak, her iki model için de erken dönemde olan ağırlıklar daha geç dönemde olan ağırlıklara göre daha eksik bulunmuştur. Çalışmayı yapan araştırıcılar parametre sayıları göz önünde bulundurulduğunda Brody modelinin incelenmesinin daha kolay olacağını saptamıştır.

Krieter ve ark. (1987) yaptıkları bir araştırma da yüksek süt verimli ırklara mensup hayvanlarından Siyah Alaca ve Kırmızı Alaca sığırların Brody, Bertalanffy, Gompertz, Richards Logistik, modellerini kullanarak bunlar arasından en iyi uyum sağlayacak model tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar büyüme modeli olan Bertalanffy modelinin diğer modellere göre daha iyi uyum sağladığını bildirmişlerdir.

Jenkins ve ark. (1991) yürüttükleri çalışmalarında Siyah Alaca sığırlarında, Brody modelini uygulayarak ergin canlı ağırlık (A) ve erginleşme hızını (k) sırasıyla 520 kg ve 0.055/ay olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada 200, 365 ve 500 günlük yaşlardaki Siyah Alaca sığırlarında erginleşme oranları ise sırasıyla % 37, % 56 ve % 65 olarak tespit edilmiştir.

Loped de Torre ve ark. (1992) gerçekleştirdikleri çalışmalarında İspanya'da sığırlarda en iyi uyumu gösteren modeli tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bu doğrultuda doğrusal olmayan modeller (Lojistik, Brody, Gompertz, Bertalanffy, Richards) incelenmiştir. Bertalanffy, Brody ve Richards modeli gibi doğrusal olmayan modellerin karşılaştırılmasında kıstas olarak hesaplama kolaylığı, uyum sağlama derecesi ve ergin canlı ağırlıkların tahminindeki tutarlık düzeyine bakılarak belirlenmiştir. Brody ve Bertallanfy gibi doğrusal olmayan modellerin uyumunda bir zorlukla karşılaşılmamıştır. Her iki modelde de düşük düzeyde iterasyonla tahminleme yapılabilmiştir.

Ahunu ve ark. (1995) yaptıkları araştırma da Gana yerli sığırlarında ağırlık ve yaş ilişkisini doğrusal modellerle incelemişlerdir. Araştırmacıların bildirişlerine göre en iyi ağırlık ve yaş ilişkisini tanımlayan model Richards modeli olmuştur. Bertalanffy, Lojistik, Brody, Gompertz, Richards modelleri ile bulunan belirleme katsayıları sırasıyla % 96.04, % 95.54, % 96.03, % 95.95 ve % 96.22 olarak tespit edilmiştir.

Koenen ve Groen (1996) tarafından yapılan bir çalışmada Siyah Alaca Sığır ırklarında büyüme sürecini en iyi tahmin eden modelin tespiti amaçlanmıştır. Çalışma da Richard, Gompertz, Lojistik, Bertalanfyy modelleri gibi doğrusal olmayan modeller incelenmiştir. Bertalanffy modeli ergin canlı ağırlığı 667 kg, integrasyon sabitini (B) 0.586 ve erginleşme hızını (k) ise 0.0027/gün olarak tahmin etmiştir.

Oliveira ve ark. (1996) yürüttükleri çalışmalarında Brody, Lojistik, Gompertz, Richards, Bertalanffy gibi doğrusal olmayan büyüme modellerini analiz ederek Guzerat sığır ırklarında hangi modelin daha iyi uyum göstereceğine bakılmıştır.

Doğrusal olmayan bu modellerde en iyi uyumu Bertalanffy modelinin gösterdiği tespit edilmiştir. Richards modeli de incelenmiş fakat parametre tahmini sırasında birden çok zorlukla karşılaşılmıştır. Diğer modeller ise birbirine yakın sonuçlar gösterirken, incelenen ölçütler açısından en iyi uyumu gösteren modelin Bertalanffy modeli olduğu tespit edilmiştir.

Freitas ve ark. (1997) yürüttükleri bir çalışmada Brezilya'da kapalı koşullar altında yetiştirilen Siyah Alaca ırkı sığırların Lojistik, Brody ve Richards modelleri gibi doğrusal olmayan modellerle büyüme eğrilerini incelemişlerdir. Lojistik, Richards ve Brody modelleri ergin canlı ağırlıkları sırasıyla (A) 549 kg, 660 kg, 703 kg, erginleşme hızlarını 0.0057, 0.0019 ve 0.0027/gün ve integrasyon sabitlerini (B) ise 6.98, 1.13 ve 0.72 olarak tahminlemişlerdir.

Quirino ve ark. (1999) yaptıkları araştırmalarında boğalarda doğum-ergin zamanlamasında skrotum çevresinde büyümeyi en uygun tespit edecek modeli belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada doğrusal olmayan modeller olan Brody, Richards, Bertalanffy, Lojistik ve Gompertz modelleri kullanılmıştır. Modeller arasında en iyi uyumu gösteren model Lojistik modeli olmuştur. Daha önceki çalışmalara göre de belirleme katsayısı ile hata kareler ortalaması (HKO) arasında benzer bir ilişki gözlemlenmiştir. Bu çalışmada en yüksek belirleme katsayısı % 71.2 ile Lojistic modele aittir. Modeller arasında en düşük HKO ise yine Lojistik modeli vermiştir.

Behr ve ark. (2001) yaptıkları çalışma da Belçika Mavisi Sığırlarında doğrusal model ve doğrusal olmayan modellerin uyumlarını incelemişlerdir. Çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda doğrusal modelin ağırlık ve yaş ilişkisini açıklama etkinliği düşük olduğu görülmüştür. Kübik, Brody, Kuadratik ve Richard modellerinden elde edilen belirme katsayıları eşit ve % 82.1 olarak tespit edilmiştir. Bunun yanında diğer modellere ilişkin belirleme katsayıları basit doğrusal model için % 81.3, Gompertz modeli için % 81.9, Bertalanffy modeli için % 82.0 ve Lojistik model için ise % 81.5 olarak bulunmuştur. Brody ve Richard modellerinin yakın

değerler göstermişlerdir. Fakat buna rağmen en iyi uyumu Richards modeli göstermiştir.

Akbulut ve ark. (2004) tarafından yapılan bir çalışmada, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer dişi sığırların ağırlık-yaş kayıtları kullanılmıştır. Ağırlık kayıtları iki farklı şekilde analiz edilmiştir. Birinci yaklaşımda mevcut tüm ağırlıklar birlikte, ikincisinde ise, ağırlıkların aylık ortalamaları alınarak analiz edilmiştir. İki analiz şeklinde de elde edilen parametreler birbirine yakın şekillenmesine rağmen, R^2 ve HKO istatistikleri bakımından farklılıklar gözlenmiştir. Birlikte analizlerde modellerin uyumu % 91.2 - 92.3 arasında değişirken, aylık ortalama ağırlıklara göre analizde ise bu değer % 98.1 - 98.9 arasında olmuştur. Her iki analiz şeklinde de Esmer dişi sığırların yaşa bağlı olarak canlı ağırlıktaki değişimini en iyi Richards modeli açıklarken, en düşük uyumu Lojistik model vermiştir.

Bayram ve ark. (2004), yaptıkları çalışmada yeni doğan Esmer ve Siyah Alaca dişi sığırların büyüme ve gelişme özelliklerini, 1987-1998 yılları arasında toplanmış olan ağırlık-yaş verileri kullanıp, Richards büyüme modeli ile araştırmışlardır. Richards modeline göre ergin canlı ağırlık, interegrasyon sabiti (B), erginleşme hızı (k) ve m değerleri, Esmer sığırlarda 501±6,88 kg, 0.6666±0,0262, 0.0581±0,0019/ay ve 4.07±0.44, Siyah Alaca ırkı sığırlarda ise 496±7.40, 0.8041±0.032, 0.0515±0.0028/ay ve 2.64±0.67 olarak tespit edilmiştir.

Güngör ve ark. (2004) tarafından yürütülen bir çalışma da, Siyah Alaca ile Piedmont x Siyah Alaca ve Limuzin x Siyah Alaca melezleri arasında gelişme ve besi performansı özelliklerini karşılaştırmak amaçlanmıştır. Araştırmada her grupta 7'şer baş Siyah Alaca, Siyah Alaca x Piedmont ve Siyah Alaca x Limuzin melezi olmak üzere toplam 21 baş tosun kullanılmıştır. Araştırma sonucunda Siyah Alaca ve melez grupları arasında günlük ortalama canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma bakımından bir fark gözlenmemiştir. Siyah Alaca x Piedmont melezlerinde sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları ve randıman Siyah Alaca'lardan önemli derecede daha yüksek bulunmuş, ancak Siyah Alaca x Limuzin melezi ile

önemli bir fark saptanmamıştır. En yüksek M. longissimus dorsi alanı Siyah Alaca x Piedmont ve Siyah Alaca x Limuzin melezlerinde saptanmıştır.

Çolak ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada, Simental x Güney Anadolu Kırmızısı G1 ve F1xG1 genotiplerine ilişkin beden ölçüleri için doğrusal ve doğrusal olmayan lojistik büyüme modelleri oluşturulmuştur. Doğrusal ve lojistik büyüme modellerine ait artıklarda ortaya çıkabilecek öz ilişki sorunu incelenmiştir. Modellerinin uyum iyiliği, hata kareler ortalaması ve belirleme katsayısı değerleri kullanılarak yapılmıştır. Sonuç olarak, beden ölçülerinin tanımlanmasında doğrusal olmayan lojistik modelinin doğrusal modelden daha başarılı olduğu uyum iyiliği ölçütleri ile tespit edilmiştir.

Bayram ve Akbulut (2009) tarafından yapılan araştırmada Esmer ve Siyah Alaca ırkı dişi sığırlarda ağırlık ve yaş ilişkisini açıklayacak en kullanışlı ve en uyumlu büyüme eğrisi modelinin tespiti amaçlanmıştır. 123 Esmer dişi sığır ve 56 Siyah Alaca dişi sığır olmak üzere toplamda 179 dişi sığır çalışmada incelenmiştir. Sığırların belirli zamanlarda ölçülen bireysel ağırlıklarını 2 doğrusal model ve 5 doğrusal olmayan modelle analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda en iyi modelin bulunması için, modellerden elde edilen belirleme katsayısı ve HKO değerlerine bakılmıştır. Modellerin verdiği sonuçlara göre belirleme katsayısı değerleri sırasıyla Brody modeli için 96.06±0.14, Bertalanffy modeli için 95.99±0.22, Gompertz modeli için 95.96±0.15 Logistik modeli için 95.12±0.17 ve Richard modeli için ise 96.53±0.13 olarak tespit edilmiştir. Modellerin HKO değerleri ise Lojistik için 1217±42.29, Brody için 983±34.05, Gompertz için 1011±37.83 Bertalanffy için 981±37.70 ve Richards için ise 960±39.44 olarak tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, ağırlık-yaş ilişkisini en iyi Richards modelinin açıkladığı bildirilmektedir. Richards modeline göre ergin canlı ağırlık (A), integrasyon sabiti (B), erginleşme hızı (k) ve m parametreleri Esmerlerde 504±6.89 kg, 0.6674±0.0263, 0.0573±0.0019/ay ve 3.8±0.4 olup Siyah Alacalarda ise 492±6.97 kg, 0.7708±0.0341, 0.0537±0.0031/ay ve 3.5±0.9 olarak tespit edilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Hayvan ve Veri Materyali

Çalışmanın materyalini Şanlıurfa'da bulunan özel bir besi işletmesinde 2008-2009 yılları arasında tutulmuş hiçbir sağlık problemi olmadığı gözlenen 30 Şarole ve 32 adet Esmer sığırla ait periyodik tartım kayıtları oluşturmuştur. Kayıtları elde edilen söz konusu hayvanlar yaklaşık 30 günde bir 5 kg hassasiyetli elektronik kantar kullanılarak tartılmışlardır. Araştırmada kullanılan verilerin temin edildiği işletme 37° 0,8′ enlem ve 39° 0,5′ boylam üzerindedir. Deniz seviyesine 547 metre yüksektedir. İşletmenin bulunduğu bölgede tartım kayıtlarının alındığı dönemde yıllık ortalama sıcaklık 18°C, yıllık ortalama en yüksek hava sıcaklığı 38,7°C (Temmuz) ve yıllık ortalama en düşük hava sıcaklığı ise 2,5°C (Ocak) olarak tespit edilmiş olup bölge yıllık ortalama 445,1 kg/m² yağış almıştır (Anonim, 2017c). İşletmenin toplam hayvan barındırma kapasitesi 13.000 baştır. Bölmelerde bulunan hayvan varlığı 9 ila 10 arasında değişmiştir. Tüm hayvanlar gölgelik altında barındırılmıştır. Gölgelik materyali 0,5 mm kalınlığında beyaz renk trapezoidaldir. Gölgeleme materyalinin yerden yüksekliği 4,20 ila 8 metre arasındadır. Çok sıcak günlerde hayvanlara duş uygulaması yapılmıştır. Hayvanlara kastrasyon işlemi uygulanmamıştır. Hayvanların bulunduğu bölmelerde kaşınmaları için özel bir aparat bulundurulmuştur. Hayvanlar serbest biçimde yemlenmiş olup yaklaşık %13,1 ham protein ve 2666 kg kalori/kg ME enerji içeren rasyonla beslenmişlerdir. Rasyon mısır, arpa, soya küspesi, buğday kepeği, pamuk tohum küspesi, mısır kepeği, ayçiçeği tohum küspesi, buğday samanı, mısır ve buğday silajı, mermer tozu, vitamin, mineral ön karma ve tuzdan oluşmaktadır. Besi süresince rasyonun enerji ve protein düzeyi sabit kalmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Büyüme eğrileri

Araştırmada yapılan ön analizlerde Richards, Brody, Bertalanffy, Gompertz ve Lojistik modellerinin her iki ırktan tüm hayvanların bireysel kayıtlarına programa

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan büyüme eğrisi modelleri.

Model	Denklem	M değeri	Kaynak
Brody	$Y_t = A(1-b*e^{-kt})$	1	Brody (1945)
Bertalanffy	$Y_t = A(1-b*e^{-kt})^3$	3	Van Bertalanffy (1957)
Logistik	$Y_t = A(1+b*e^{-kt})^{-1}$	-1	Nelder (1961)
Gompertz	$Y_t = Aexp(1+b*e^{--kt})$	M→∞	Winsor (1932)
Richards	$Y_t = A(1\pm b*^{e-kt})^M$	Değişken	Richards (1959)

başlangıç parametreleri girilerek uyum yapılmıştır. elde edilen bulgular içerisinde en yüksek belirleme katsayısı, en düşük hata kareler ortalaması, parametrelerin biyolojik olarak anlamlı değerler alması gibi kriterler göz önüne alındığında Bertalanffy modelininin uyumu yapılan verilerde her iki ırk içinde en yüksek performansı gösterdiği tespit edilmiştir. Söz konusu modeller aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.1);

Çizelge 3.1.' de verilen verilen modellerin tümünde ;

Y_t : t. sürede gözlenen canlı ağırlık

M : Sabit olup Brody, Bertalanffy ve Lojistik, modellerinde sırasıyla 1, 3 ve -1'değerini almakta olup, büyüme hızının en büyük olduğu yaştaki verim düzeyi ile ilişkilidir.

A : Ergin canlı ağırlık

B : Besiden sonra kazanılan ağırlığın ergin ağırlığa oranı

e : Doğal logaritma tabanı

k : Erginleşme hızı olarak ifade edilebilir.

t : Süre (gün)

Bertalanffy modelinin en iyi uyumu gösterdiği saptandıktan sonra bu madel yardımıyla aşağıda verilen denklemlerdeki erginleşme ve mutlak büyüme hızı değerleri hesaplanmıştır (Denklem 3.1 ve Denklem 3.2).

$$U_t=A*(1-B*e^{-k*t})^3 / A \quad (3.1)$$

$$MBH= 3*k* Y_t *(U_t^{-1/3} - 1) \quad (3.2)$$

Denklemlerdeki U_t, t. dönemdeki erginleşme hızını, MBH ise mutlak büyüme hızını ifade etmektedir.

3.2.2. Analizlerin uygulanması

Daha öncede belirtildiği gibi araştırmada kullanılan hayvanlar yaklaşık 30 günde bir 5 kg hassasiyetle tartılmıştır. Ne var ki verilerin elde edildiği işletme ticari statüde olduğu için tüm hayvanlar aynı gün içerisinde tartılmamış olup tartım günleri arasında da eşit aralıklar (30'ar günlük dönemlerden sapmalar) bulunmaktadır. Bu sebeple kimi hayvanların bir ay içerisinde iki tartım kaydı olabilmektedir. Bundan dolayı her iki ırka mensup hayvan guruplarında tartım günleri ve tartım sonucu kaydedilen ağırlıkların çalışma da en iyi performansı sergileyen Bertalanffy modeline direk uyumu yapılmış ve model parametreleri her iki ırk grubu için ayrı ayrı tahminlenmiştir. Bundan sonraki aşamada ise ilgili modelde t yerine bu çalışmada tartım dönemi olarak kabul edilen 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240 ve 270. günlere ilişkin zaman değerleri konularak canlı ağırlık, erginleşme oranı (U) ve mutlak büyüme hızı (MBH) değerleri her iki ırk grubu içinde ayrı olarak tekrar tahmin edilmiştir. Erginleşme oranı ilgili dönemde hayvanın ergin canlı ağırlığının ne kadarına ulaştığını yüzdesel ifadesidir. Bunun yanında mutlak büyüme hızı ise günlük canlı ağırlık artışı olarakta nitelendirilebilir.

Belirtilen istatistiksel değerlendirmeler SAS (2000) yazılımıyla yapılmıştır. modelin verilere uyumu yapılırken PROC NLIN, ırkların aynı tartım dönemlerindeki canlı ağırlık, tahmin edilen canlı ağırlık, erginleşme hızı ve mutlak büyüme hızı

ortalamaları arasındaki farkı ortaya çıkarmak için PROC GLM yönteminden, diğer tüm tanımlayıcı istatistiksel analizlerde ise PROC MEANS yönteminden yararlanılmıştır. SAS programında analizlerin yapılışına ilişkin hazırlanan yazılıma ilişkin örnek Ek-1 ’de verilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Araştırmada kullanılan Bertalanffy modeli ve diğer modellerin Şarole ve Esmer ırkı sığırların bireysel verim kayıtlarına yapılan uyum neticesinde tahmin edilen parametrelerine ilişkin istatistikler Çizelge 4.1. ve Çizelge 4.2'de sunulmuştur. Çizelgelerin incelenmesinden anlaşılacağı üzere Bertalanffy modeli haricinde diğer modellere ilişkin biyolojik olarak anlamsız yada negatif parametre tahmleri göze çarpmaktadır. Her nekadar Brody modelinin belirleme katsayısı Bertalanffy modeline yakın olsada model A parametresini şarole ırkı için 6296 kg civarı tahminlemiştir. Ulaşılan ergin canlı ağırlığı ifade eden bu marametre Brody modeli için anlamlı değildir. Buna karşılık Gompertz modelide A parametresini çok düşük düzeyde tahmin etmiştir. Ayrıca Gompertz modeli ve lojistik modelde B parametreleri negatif değer almıştır. Besiden sonra kazanılan ağırlığın ergin ağırlığa oranınını temsil eden B parametresinin negatif çıkması anlamlı değildir. Bu parametre Richards modelinde de çok yüksek tahminlenmiştir. Ayrıca Richards modelinin belirleme katsayısı Bertalanffy modelinin azda olsa gerisindedir. Erginleşme hızını belirten k parametresi ise yine Lojistik modelde anormal seviyede yüksek Gompertz modelinde ise negatif olarak tahminlenmiştir. Bütün bunlar göz önüne alındığında bir modelin yüksek belirleme katsayısına ve düşük hata kareler toplamlarına sahip olması tek başına yeterli olmamaktadır. Bahsi geçen tüm kıstaslar göz önüne alındığında gerek belirleme katsayısının yüksekliği gereksede parametrelerinin biyolojik olarak anlamlı olması neticesinde çalışmanın bundan sonraki kısmına Bertalanffy modeli ile devam edilmiştir.

Buna göre Bertalanffy modeli için ırk bazında belirleme katsayılarına ilişkin ortalamalar Şarole ve Esmer ırkları için sırasıyla 0.9994±0.00009 ve 0.9995±0.00005 olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte hata kareler toplamları ise yine sırasıyla 1040.69±43.234 ve 832.79±25.257 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Bertalanffy ve diyer modeller ile tahmin edilen belirleme katsayıları (R^2) ve hata kareler toplamlarına (HKT) ilişkin ortalamalar.

			R^2	HKT
			$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Irk	**N**	**n**	Bertalanffy	
Şarole	30	357	0.9994±0.00009	1040.69±43.234
Esmer	32	365	0.9995±0.00005	832.79±25.257
			Brody	
Şarole	30	357	0.9993±0.00009	1240.69±53.247
Esmer	32	365	0.9994±0.00005	832.82±32.287
			Lojistik	
Şarole	30	357	0.9387±0.00386	7857.52±46.960
Esmer	32	365	0.9356±0.00543	7757.42±34.960
			Gompertz	
Şarole	30	357	0.9713±0.00642	61603.40±4285,201
Esmer	32	365	0.9717±0.00751	55225.74±4353.124
			Richards	
Şarole	30	357	0.9712±0.00470	71303.01±19.200
Esmer	32	365	0.9203±0.00687	159272.23±19.100

Bu çalışmadan Bertalanffy modeli için 1'e yakın elde edilen ve belirleme katsayısı değerleri, çalışmalarında Bertalanffy modeli ile parametre tahmini yapan Wada ve ark. (1983), Ahunu ve ark. (1995), Behr ve ark. (2001) ile Bayram ve Akbulut (2009) tarafından bildirilen değerlerden yüksek bulunmuştur. Aratırmacılar Bertalanffy modeli için belirleme katsayısı değerlerini sırasıyla % 94.8, % 96.04, % 82.0 ve % 95.99 olarak bildirmişlerdir. Bu farklılıklara çalışmalarda kullanılan farklı ırk hayvan materyalleri besleme ve iklim koşulları ya da farklı sayıda hayvan kullanımı sebep olmuş olabilir. Ayrıca bu çalışmada yürütülen besi faaliyetinin süresi ile araştırmacıların deneme süreleri arasındaki farklılıklar da belirleme katsayıları arasındaki farklılıklara neden olmuş olabilir.

Öte yandan bu çalışmadan Bertalanffy modeli için elde edilen ve her iki ırk içinde 1'e çok yakın tahmin edilen belirleme katsayısına ilişkin bulgular bu modelin

Çizelge 4.2. Bertalanffy ve diğer modeller ile tahmin edilen parametrelere ilişkin ortalamalar.

			Model parametreleri			
			A	B	k	M
			$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Irk	**N**	**n**	Bertalanffy			
Şarole	30	357	788.464±10.3836	0.383±0.0035	0.0047±0.00009	-
Esmer	32	365	844.819±11.4650	0.399±0.0029	0.0039±0.00005	-
	N	**n**	Brody			
Şarole	30	357	1376.560±53.0230	0.818±0.0053	0.0024±0.00009	-
Esmer	32	365	6296.680±1034.064	0.855±0.0045	0.0015±0.00010	-
	N	**n**	Lojistik			
Şarole	30	357	421.885±2.7621	-1.407±0.0224	1.87E+32±5.3250E+31	-
Esmer	32	365	419.259±5.5015	-1.336±0.0282	2.16E+57±6.1486E+56	-
	N	**n**	Gompertz			
Şarole	30	357	223.276±3.5273	-0.996±0.0292	5.79E+01± 11.5148	-
Esmer	32	365	234.565±3.7381	-1.022±0.0296	5.83E-01±4.9675E-02	-
	N	**n**	Richards			
Şarole	30	357	759.304±14.0141	0.637±0.0233	0.0038±0.00029	3.72±0.715
Esmer	32	365	841.825±72.3010	0.944±0.0117	0.0011±0.00043	0.59±0.102

A: Ergin canlı ağırlık, B: Besiden sonra kazanılan ağırlığın ergin ağırlığa oranı, k: Erginleşme hızı, M: Sabit değer.

bu çalışmada çok iyi sonuç verdiğini ve hayvanların gelişimlerini tanımlamada oldukça başarılı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç, çalışmalarında hayvanların gelişimlerine en iyi uyumu sağlayan modelin Bertalanffy modeli olduğunu bildiren Wada ve ark. (1983), Krieter ve ark. (1987), Lopez de Torre ve ark. (1992) ve Oliverira ve ark. (1996)'nın bildirişleri ile paralellik göstermektedir.

Bertalanffy modeli ile tahmin edilen parametrelere ilişkin ortalamalar Çizelge 4.2'de verilmiştir. Buna göre Şarole ve Esmer sığır ırklarına ait bireysel tartım kayıtları ile Bertalanffy modeline göre tahmin edilen A, B ve k parametreleri sırasıyla Şarole için 788.464±10.3836, 0.383±0.0035, 0.0047±0.00009 olarak, Esmer için 844.819±11.4650, 0.399±0.0029 ve 0.0039±0.00005 olarak bulunmuştur.

Bu çalışmada elde edilen Bertalanffy modeli ile tahmin edilen her iki ırka ilişkin ergin canlı ağırlık değerleri (A), yine çalışmalarında Bertalanffy modeli kullanan Wada ve ark. (1983) ile Koenen ve Groen (1996)'nın bildirişlerinden yüksektir. Araştırmacılar A paremetresine ilişkin bu değerleri sırasıyla 450 kg ve 667 kg olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmalarda hayvan materyali olarak bu çalışmadan farklı biçimde Siyah Alaca ırkı hayvanların kullanılması bu farklılığı açıklayabilir. Diğer taraftan Esmer sığırların büyüme özellikleri ile çalışmalar yürüten Bayram ve ark. (2004) ile Bayram ve Akbulut (2009) Esmer sığırların büyüme özelliklerini tanımlama da en iyi modelin Richards modeli olduğunu bildirmişler ve Esmer sığırlarda ergin canlı ağırlık değerini belirleyen A parametresini 500 kg civarında tahmin etmişlerdir. Bu değer bu çalışmadan elde edilen A parametresine ilişkin değerden düşük bulunmuştur.

Her iki ırk için bu çalışmadan elde edilen ve besiden sonra kazanılan ağırlığın ergin ağırlığa oranı olarak nitelendirilen B parametresine ilişkin değerler, çalışmalarında hayvan materyali olarak Siyah Alaca, model olarak da Bertalanffy modeli de kullanan Koenen ve Groen (1996) tarafından bildirilen değerlerden düşük bulunmuştur. Araştırmacılar B parametresine ilişkin değerleri 0.58 olarak bildirmişlerdir. Buna başta bu çalışmadaki besi süresi ile araştırmacıların deneme sürelerinin farklılığı sebep olmuş olabilir. Benzer şekilde Bayram ve ark. (2004) ile Bayram ve Akbulut (2009) Esmer sığırlar için B parametresini Richards modeli kullanmak suretiyle bu çalışmadan oldukça yüksek tahmin etmişlerdir (0.6674). Çalışma sürelerinin farklılıkları burada da farklılığa sebep olmuş olabilir. Diğer taraftan Jenkins ve ark. (1991), 200 günlük yaştaki Siyah Alacaların Borody modeli kullanarak erginleşme oranlarını, bu çalışmadan elde edilen değerlere oldukça yakın tahmin etmişlerdir (0.56) Diğer bir değişle çalışmalar arasında büyütme/besi faaliyetlerine ilişkin süreler yakınlaştıkça erginleşme oranlarının benzer çıktığı söylenebilir.

Bu çalışmadan elde edilen erginleşme hızı (k) değerleri, çalışmalarında Bertalanffy modeli kullanan Wada ve ark. (1983)'nın bildirdiklerinden (0.10) oldukça düşük buna karşılık Koenen ve Groen (1996)'nin bildirişlerine (0.0027) çok

yakın bulunmuştur. Buna karşılık çalışmalarında Esmer ırkı sığırları da kullanan ve Richards modelinin diğer modellerden daha iyi performans sağladığını bildiren Bayram ve ark. (2004) ile Bayram ve Akbulut (2009)'un bildirişlerinden düşük bulunmuştur. Bayram ve ark. (2004) k değerlerini Esmer sığırlar için 0.0019, Siyah

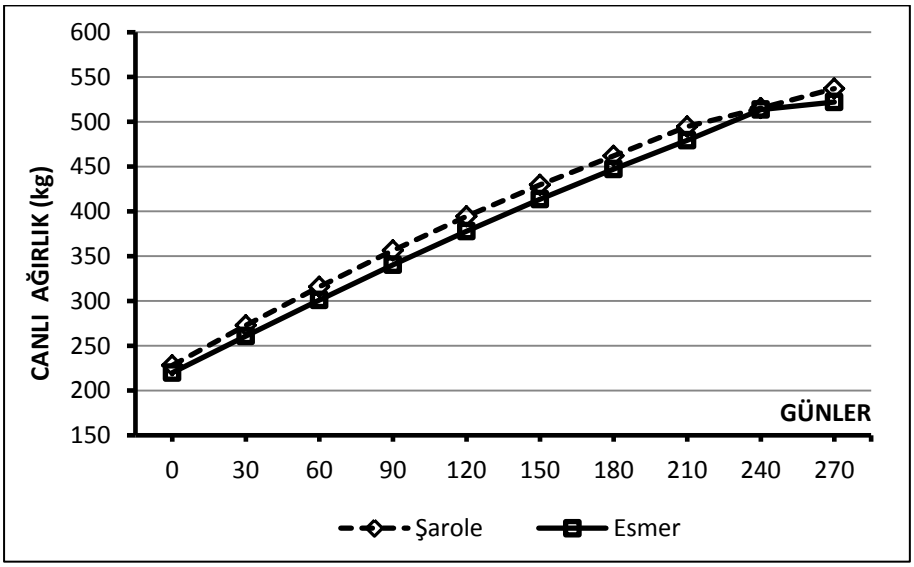
Çizelge 4.3. Şarole ve Esmer ırkı sığırlarda tahminlenen özellikler.

		Tahminlenen özellikler					
		Canlı Ağırlık		**U**		**MBH**	
				Şarole (N=30)			
Dönem	**n**	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	**P**	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	**P**	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	**P**
0	30	228.14 ± 7.598	0.402	0.309 ± 0.0180	0.163	1.505 ± 0.0580	0.051
30	30	272.78 ± 8.351	0.265	0.369 ± 0.0210	0.117	1.464 ± 0.0500	0.089
60	30	315.76 ± 9.067	0.210	0.428 ± 0.0230	0.096	1.396 ± 0.0460	0.244
90	30	356.41 ± 9.706	0.199	0.482 ± 0.0250	0.085	1.312 ± 0.0450	0.592
120	30	394.41 ± 10.287	0.217	0.532 ± 0.0260	0.080	1.220 ± 0.0450	0.967
150	30	429.61 ± 10.846	0.260	0.578 ± 0.0270	0.078	1.126 ± 0.0470	0.621
180	30	461.99 ± 11.426	0.330	0.620 ± 0.0270	0.079	1.033 ± 0.0500	0.079
210	29	494.74 ± 12.065	0.349	0.651 ± 0.0270	0.078	0.958 ± 0.0520	0.307
240	27	515.22 ± 12.625	0.924	0.683 ± 0.0270	0.111	0.870 ± 0.0540	0.175
270	21	536.94 ± 16.032	0.499	0.694 ± 0.0280	0.071	0.836 ± 0.0550	0.197
				Esmer (N=32)			
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	**P**	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	**P**	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	**P**
0	32	219.89 ± 6.228	0.402	0.278 ± 0.0130	0.163	1.363 ± 0.0380	0.051
30	32	260.76 ± 6.761	0.265	0.329 ± 0.0150	0.117	1.357 ± 0.0370	0.089
60	32	301.08 ± 7.324	0.210	0.379 ± 0.0170	0.096	1.327 ± 0.0360	0.244
90	32	340.24 ± 7.908	0.199	0.428 ± 0.0190	0.085	1.281 ± 0.0380	0.592
120	32	377.82 ± 8.522	0.217	0.474 ± 0.0200	0.080	1.223 ± 0.0390	0.967
150	32	413.53 ± 9.177	0.260	0.518 ± 0.0210	0.078	1.157 ± 0.0410	0.621
180	32	447.21 ± 9.891	0.330	0.559 ± 0.0210	0.079	1.088 ± 0.0430	0.079
210	31	479.35 ± 11.006	0.349	0.590 ± 0.0210	0.078	1.028 ± 0.0450	0.307
240	29	513.56 ± 11.862	0.924	0.627 ± 0.0220	0.111	0.970 ± 0.0490	0.175
270	17	521.98 ± 14.174	0.499	0.621 ± 0.0260	0.071	0.946 ± 0.0650	0.197

U: Erginleşme hızı, MBH: mutlak büyüme hızı

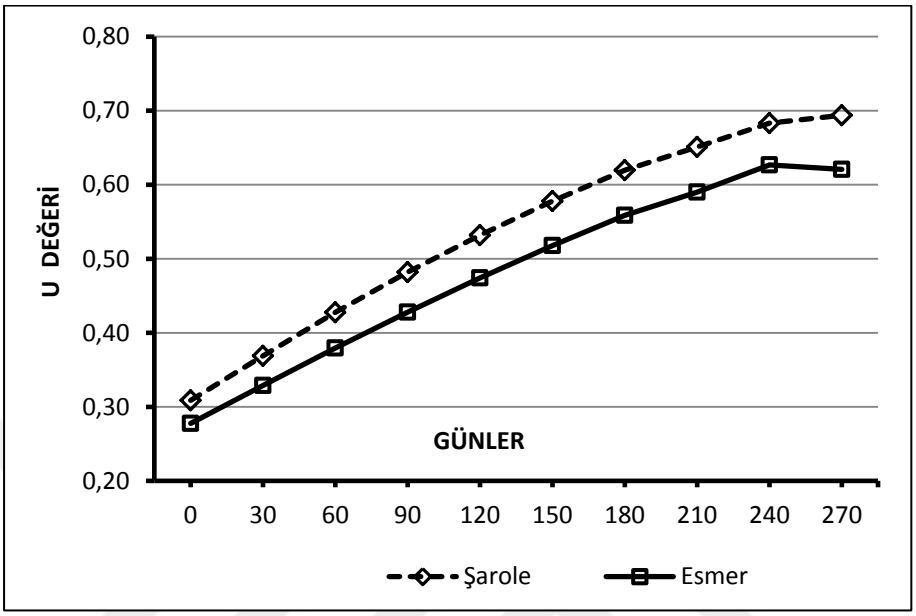
alacalar için 0.0028 olarak Bayram ve Akbulut (2009) ise k değerlerini Esmer sığırlar için 0.0573 Siyah alacalar için 0.0537 olarak bildirmişlerdir. Araştırmalar arasındaki söz konusu farklılıklara araştırmaların yapıldığı yerlerdeki beslenme ve iklim koşulları arasındaki farklılıklar sebep olmuş olabilir.

Tahmin edilen model parametreleri kullanılarak otuz gün aralıklı dönemler itibarı ile ırk bazında tahmin edilen canlı ağırlık, U ve MBH gibi özelliklere ilişkin elde edilen değerler Çizelge 4.3 ve Şekil 4.1- 4.3'de verilmiştir. Buna göre besi başı ağırlığı olarak kabul edilen 0. dönem de dahil olmak üzere ırk bazında dönemlere göre tahmin edilen tüm parametrelerin arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte her iki ırk grubu hayvanlar besiye başlangıç dönemi olarak kabul edilen 0. dönemde sırasıyla 228.14±7.598 ve 219.89±6.228 kg ağırlıktan 270. günde sırasıyla 536.94±16.032 ve 521.98±14.174 kg canlı ağırlıklara ulaşmışlardır. Bu ağırlıklar modelin tahmin ettiği ergin canlı ağırlık değerlerinin altındadır (Çizelge 4.2). Bunun sebebi olarak araştırmada kayıtları kullanılan hayvan materyallerinin ticari işletmeye ait olmasından dolayı ergin ağırlık değerlerine tam olarak ulaşmadan besinin sonlandırılması, Bertalanffy modeli ile başlangıçta parametre tahmini yapılırken daha önce Şanlıurfa koşullarında buna benzer parametre tahminli bir çalışma yapılmamasından dolayı girilen başlangıç değerlerinin sözkonusu populasyondan farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir.

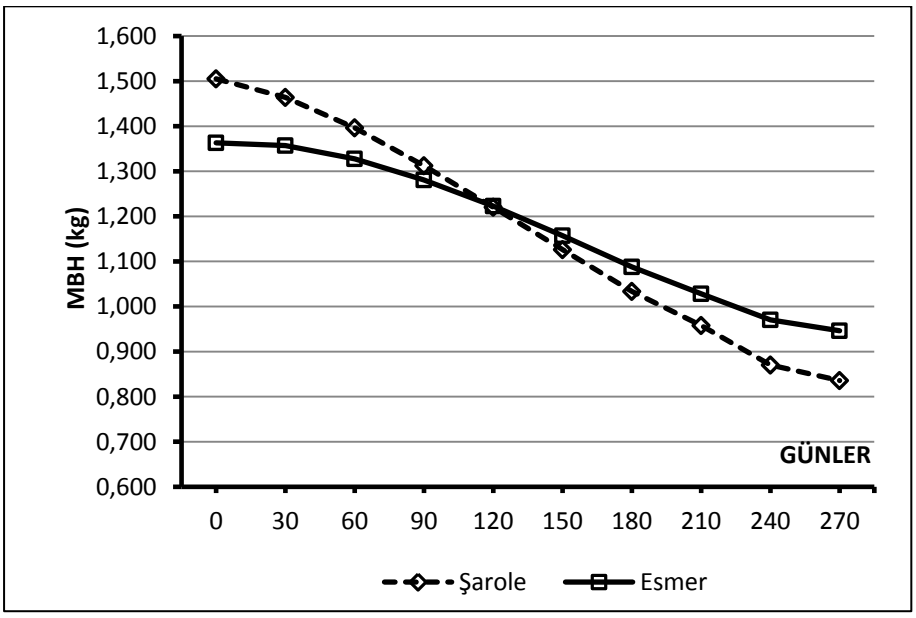


Şekil 4.1. Şarole ve Esmer ırklarına ait günlük canlı ağırlık artışları

Çizelge 4.3 ve Şekil 4.1 incelendiğinde ağırlık artışlarının doğrusala çok yakın olduğu ve plato yapmadığı görülmektedir. Asimptotik değerine ulaşmama durumu hayvanların beside tutulduğu takdirde modelin tahmin ettiği başlangıç değerlerine



Şekil 4.2. Şarole ve Esmer ırkı sığırlara ait erginleşme oranı



Şekil 4.3. Şarole ve Esmer ırkı sığırlara ait mutlak büyüme hızları (MBH)

ulaşabileceğinin bir belirtisi olarak düşünülebilir. Burada eğrinin asimptotik değere ulaşması hayvanların artık ne kadar yem tüketirlerse tüketsin vücutlarında kas yerine

yağ sentezi sağlayacaklarını diğer bir değişle hayvanların canlı ağırlık artışlarında durağanlaşma olacağını ifade etmektedir.

Bununla birlikte Şekil 4.2 ve Çizelge 4.3'de sunulan değerler bu durumla paralellik göstermektedir. Hayvanların ergin ağırlığının ne kadarına ulaştığının % olarak ifadesi şeklinde tanımlanan U değerleri 270. günde Şarole ve Esmer ırkları için sırasıyla 0.694±0.0280 ve 0.621±0.0260 olarak bulunmuştur. Buda besi sonunda hayvanların ergin canlı ağırlıklarının ancak %60-70'ine ulaştığını göstermektedir.

Günlük canlı ağırlık artışına tekabül eden MBH değerlerine ilişkin bulgular Çizelge 4.3 ve Şekil 4.3'de sunulmuştur. Buna göre hayvanların günlük canlı ağırlık artış değerleri besinin başlangıcında Şarole ve Esmer için sırasıyla 1.505±0.0580 ve 1.363±0.0380 kg olarak tespit edilmişken 270. günde bu değerler sırasıyla 0.836±0.0550 ve 0.946±0.0650 kg'a kadar düşmüştür. Bu düşüş hayvanların artık ne kadar yem tüketirlerse tüketsin vücutlarında kas yerine yağ sentezi sağlayacakları ve canlı ağırlıklarının sabite yakın seyredecekleri döneme girmelerine çok yakın bir zamanda besinin bitirildiği anlamını taşıyabilir.

Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında Şanlıurfa koşullarında besiciliği yapılan Şarole ve Esmer ırkı sığırların gelişim parametreleri arasında bir farklılık olmadığı saptanmıştır. Burada Esmer ırkın ülkemizde çok uzun yıllardan beri var olması adaptasyon sürecini büyük ölçüde tamamlamış olması buna karşılık etçi yönü daha gelişmiş bir ırk olarak bilinen Şarole ırkının kombine verimli Esmerle aynı performansı göstermesi, Şarole ırkının Esmer ırkından daha yüksek et tutma kapasitesine sahip olmasına rağmen bu ırkın Şanlıurfa koşullarına adaptasyon sürecini tam olarak sağlayamadığı olgusu ile açıklanabilir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu araştırma ile Şanlıurfa'da yetiştiriciliği yapılan Şarole ve Esmer (Esmer) erkek sığırlarda Bertalanffy modeli kullanılarak büyüme ve gelişme özelliklerinin tahminlenmesi ve elde edilen bulgular ile iki ırkın Şanlıurfa koşullarında besi performanslarının karşılaştırılma olanakları araştırılmıştır. Bu araştırma ile büyüme eğrisi modelleri kullanılarak hayvanların besi performanslarının karşılaştırılabileceği gösterilmiştir.

Çalışmanın başında da Bertalanffy modeli haricinde Richards, Brody, Gompertz ve Lojistik modellerinin de tartım kayıtlarına uyumu yapılmış fakat söz konusu modellerin tahmin ettiği parametrelerin biyolojik olarak anlamsız sonuç vermeleri neticesinde çalışmaya Bertalanffy modeli ile devam edilip canlı ağırlık, erginleşme oranı ve mutlak büyüme hızı gibi diğer parametreler Bertalanffy modeli ile tahminlenmiştir.

Bu tahminler sonucunda dönemsel olarak hayvanların ergin canlı ağırlık, erginleşme hızı ve mutlak büyüme hızı (günlük canlı ağırlık artışı) gibi faktörler bakımından istatistiksel olarak bir farklılık saptanmamıştır. Buna sonuçlardan yola çıkarak büyümenin besi ile yakın ilişkisi de göz önünde bulundurulduğunda Şanlıurfa koşullarında her iki ırkın besi performanslarının benzer olduğu sonucuna varılmıştır.

Şarole ırkıyla ülkemizdeki besi performanslarına ilişkin yapılan çalışma sayısının yok denecek kadar az olması bu alanda benzer çalışmaların ülkemizin farklı kesimlerinde ve daha fazla hayvan sayısı ile tekrarlanması gerektiği sonucunu doğurmaktadır.

Bununla birlikte ülkemize Avrupa ülkelerinden etçi ırk getirilirken daha ihtiyatlı davranılması gerektiği adaptasyon süreçlerinin kısa olmayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu çalışmadan da ortaya çıkmıştır ki eğer yurtdışından etçi sığır ırkı hayvan getirilmesi ülkemizden kombine verimli ırk temininden daha

yüksek maliyet içeriyorsa yapılacak besi faaliyetinde yurt dışından getirilecek hayvanlar karlılığı artırmada etkin olamayabileceği ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

ANONİM, 2017a. www.ansi.okstate.edu/breeds/cattle/charolais/images/charolais-web-1.jpg. Erişim Tarihi: 02.08.2017

ANONİM, 2017b. www.esk.gov.tr/tr/11096/CHAROLAIS. Erişim Tarihi: 02.08.2017

ANONİM 2017c, www.tuik.gov.tr. Erişim Tarihi: 12.07.2017

AHUNU, B. K., KABUGA J. D., GWAYU P. ve TEYE-AYAM G., 1995. A comparison of non-linear models for describing growth in N'Damacattle. Anim. Breed. Abst., 63 (7): 3446.

AKBULUT, Ö, BAYRAM, B. ve TÜZEMEN, N. 2004 Esmer sığırlarda büyümenin doğrusal olmayan (non-linear) modellerle analizi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. (3-4): 165-168

BAYRAM, B., AKBULUT, Ö., YANAR, M. ve TÜZEMEN, N., 2004. Esmer ve siyah alaca dişi sığırlarda büyüme özelliklerinin richards modeli ile analizi. Turk J Vet Anim Sci., 28: 201-208.

BAYRAM, B., ve AKBULUT, Ö., 2009. Esmer ve siyah alaca sığırlarda büyüme eğrilerinin doğrusal ve doğrusal olmayan modellerle analizi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 50(2):1-2.

BEHR, V., HORNİCK J. L., CABARUX J. F., ALVAREZ A. ve ISTASSE L., 2001. Growthpatterns of Belgian Blue replacementheifers and growingmales in commercialfarms. LivestockProd. Sci., 71: 121-130.

BERTALANFFY, L., 1957. Quantitativelaws in metabolism and growth. quart.rev. Biol. 32:218

BRODY, S., 1945. Bioenegetics and growth. Rheinhold Pob. Cop.

BROWN, J. E., FITZHUGH, H. A., ve CARTWRIGHT, T. C., 1976. A Compariaon of nonlinear models for describing weight-age relationships. J. Anim. Sci. 42:810.

ÇOLAK, C., ORMAN, M. N., ve ERTUĞRUL,O., 2006. Simental x Güneydoğu Anadolu kırmızısına ait beden ölçümleri için basit doğrusal ve lojistik büyüme modeli. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 53:1-3.

FREITAS, A.F., DURAES, M.C. ve TEIXEIRA, N.M. 1998. Growth curves of Holstein heifers managed in confinement. Animal.Breed. Abst. 66(1):73.

GOONEEWARDENE, L. A., BERG, R. T. ve HARDIN, R. T., 1981. A study growth of beefcattle. Can. J. Anim. Sci, 61: 1041-1048.

GÜNGÖR, M., ALÇİCEK, A., TÜMER, S. ve ÖNENÇ, A., 2004. Siyah Alaca ve farklı etçi ırk melezlerinin besi performanslarının araştırılması. Anadolu, J. of Aari. 14(1): 27-40.

JENKINS, T. G., KAPS , M., CUNDIFF, L. V. ve FERREL, C. L., 1991. Evaluation of between and within-breedvariation in measures of weigjt-agerelationships. J. Anim. Sci., 69: 3118-3128.

KOENEN, E. P.C., ve GROEN, A. F., 1996. Genetic analysis of growth patterns of Black and White Dairy Heifers. J. DairySci., 79, 459-501

KRIETER, J., JUNGE, W. ve KALM, E., 1987. Comparison of different growth functions in dairycattle. 38th Annual meeting of European association for animal production. Lisbon, Portugal, 27. September-1. october, 1987.

LOPEZ DE TORRE, G., CANDOTTI, J. J., REVERTER A., BELLİDO M. M., VASCO P., GARCİA, L. J., ve BRINKS J. S., 1992. Effects of growth curve parameters on cow effiency. J. Anim. Sci., 70: 2668-2672.

NADARAJAH, K., MARLOWE T. J. ve NOTTER D. R., 1984. Growth patterns of Angus Charolais, Charolais × Angus and Holstein × Angus cows from birth to maturity J. Anim. Sci., 59 (4): 957-966.

NELDER, J.A. 1961. The fitting of generalization of the Lojistik curve. Biometrics, 17: 89.

OLIVEIRA, H. N., LOBO, R. ve PEREIRA, C. S., 1996. Relationships among growth curve parameter, weights and reproductive tratits in Guzerabeefcows. Anim. Breed. Abs., 64 (1): 152.

QUIRINO, C. R., BERGMANN, J. A. G., VALE FİLHO V. R., ANDRADE V. J. ve PEREIRA J. C. C., 1999. Evaluation of four mathematical functions to describe scrotal circumference maturation in nellore bulls. Theriogenology, 52: 25-34.

RICHARDS, F.J., 1959. A flexible gorwth function for emprical use. J. Exp. Bot. 10:290.

SAS INSTITUTE 2000. SAS User'sguideStatistics. Version ed. SAS Institute. Gary. N.C.

WADA, Y., SASAKİ, Y., MUKAI, F., ve MATSUMOTO, Y., 1983. Describingweight-age data in Japanese Black femaleswithnonlineargrowthmodels. Jpn. J. Zootechi. Sci., 54 (1): 46-51.

WINSOR, C.P. 1932. The gompertz curve as a growth curve. Proc. National Academy of Science.

YILDIZ, G., SOYSAL, M. İ., ve GÜRCAN, E. K., 2009, Tekirdağ İlinde Yetiştirilen Karacabey Merinosu x Kıvırcık Melezi Kuzularda Büyüme Eğrisinin Farklı Modellerle Belirlenmesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (1): 11-19.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı **:** Dudu YAZGAN
Uyruğu **:** T.C.
Doğum Yeri **:** Tarsus
Telefon **:** 05414015070
Faks **: -**
e-mail **:** duduyazgan@gmail.com

EĞİTİM

Derece	**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	: Cengiz Topel Lisesi, Merkez, TARSUS	2003
Üniversite	: Harran Üniversitesi, ŞANLIURFA	2008
Yüksek Lisans	: Harran Üniversitesi, ŞANLIURFA	
Doktora	: -	

YABANCI DİLLER

İngilizce

Ek-1. SAS paket programıyla modelin tartım kayıtlarına uyumunun yapılmasına ve parametre tahminlerine ilişkin sonuçların elde edilmesine ilişkin örnek kodlama.

```
PROC IMPORT OUT= WORK.sarole
        DATAFILE= "C:\Users\Desktop\tez\sarole.xls"
        DBMS=EXCEL REPLACE;
    RANGE="sarole$";
    GETNAMES=YES;
    MIXED=NO;
    SCANTEXT=YES;
    USEDATE=YES;
    SCANTIME=YES;
RUN;



proc nlin noprint data=sarole; by kulak;
model tar=A*(1-B*exp(-k*td))**3;
parms A =260 B =0.001 k=0.001 ;
output out= out1 predicted= pred residual=res sse=sse parms=A B k  ;
run;

data yy; set out1;
keep kulak td tar pred res A B k  ;
run;

proc means data=yy;
class kulak;
var td;
output out=ciktiq  max=max1;
run;

data kk;
set ciktiq;
```

```
if kulak >1;
        do i=0 to max1;
        output;
end;
keep kulak i;
run;

data sx;
merge yy kk; by kulak;
tahh=A*(1-B*exp(-k*i))**3;
run;

data sx1;
set sx;
keep kulak i tahh A  U mbh;
U=tahh/A;
mbh=3*k*tahh*(U**(-1/3)-1);
if i=0;
run;

data sx2;
set sx;
keep kulak i tahh A  U mbh;
U=tahh/A;
mbh=3*k*tahh*(U**(-1/3)-1);
keep kulak i tahh;
if i=30;
run;

data sx3;
set sx;
keep kulak i tahh A  U mbh;
```

```
U=tahh/A;
mbh=3*k*tahh*(U**(-1/3)-1);
keep kulak i tahh;
if i=60;
run;

data sx4;
set sx;
keep kulak i tahh A  U mbh;
U=tahh/A;
mbh=3*k*tahh*(U**(-1/3)-1);
keep kulak i tahh;
if i=90;
run;

data sx5;
set sx;
keep kulak i tahh A  U mbh;
U=tahh/A;
mbh=3*k*tahh*(U**(-1/3)-1);
keep kulak i tahh;
if i=120;
run;

data sx6;
set sx;
keep kulak i tahh A  U mbh;
U=tahh/A;
mbh=3*k*tahh*(U**(-1/3)-1);
keep kulak i tahh;
if i=150;
run;
```

```
data sx7;
set sx;
keep kulak i tahh A  U mbh;
U=tahh/A;
mbh=3*k*tahh*(U**(-1/3)-1);
keep kulak i tahh;
if i=180;
run;

data sx8;
set sx;
keep kulak i tahh A  U mbh;
U=tahh/A;
mbh=3*k*tahh*(U**(-1/3)-1);
keep kulak i tahh;
if i=210;
run;

data sx9;
set sx;
keep kulak i tahh A  U mbh;
U=tahh/A;
mbh=3*k*tahh*(U**(-1/3)-1);
keep kulak i tahh;
if i=240;
run;
```

```
data sx10;
set sx;
keep kulak i tahh A  U mbh;
U=tahh/A;
mbh=3*k*tahh*(U**(-1/3)-1);
keep kulak i tahh;
if i=270;
run;

data tk;
set sx1 sx2 sx3 sx4 sx5 sx6 sx7 sx8 sx9 sx10 ;
gr=2;
run;

data k; set out1; keep kulak tar res;
run;

TITLE1 BELiRLEME KATSAYiLARi HKO ORTALAMA VE STANDART HATA;

proc means data=k noprint; by kulak;
var res;
output out=out2 mean=me1 USS=sumosq1 ;
run;

data hes;
set out2;
nn=_FREQ_-1;
mse=sumosq1/nn;
run;

proc means data=hes;
```

```
var mse;
output out= ng mean=meanf stderr=shata;
run;

proc print;
run;

data out2; set out2; keep sumosq1;run;

proc univariate data=k noprint; by kulak;
var tar;
output out=out3 USS=sumosq2 ;
run;

data out3; set out3; keep sumosq2;run;

data s; merge out2 out3;
rsq=1-(sumosq1/sumosq2);
run;

proc means data=out1;
var A ;
var B;
var k;
var res;
var sse;
output out=out1 mean=mean1 stderr=stder1;
run;

proc print;
run;
```

```
proc means noprint data=s;
var rsq;
output out=outt1 mean=meann2 stderr=stderr2;
run;

proc print;
run;
```