

ANADOLU MERİNO SU ERKEK KUZULARINDA BESİ BAŞI VÜCUT ÖLÇÜLERİ İLE SICAK KARKAS AĞIRLIĞI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN PATH ANALİZİ İLE ARAŞTIRILMASI

İsmail KESKİN^{1*} Birol DAĞ¹ Özcan ŞAHİN¹

Investigation of relationships between body measurements taken at the onset of the fattening period and warm carcass weights in Anatolian Merino male lambs by Path analysis

SUMMARY

In this study, direct and indirect relationships between body measurements (withers height (X_1), hearth girth (X_2), chest depth (X_3), body length (X_4), leg girth (X_5) and live weight (X_6)) taken at the onset of the fattening period and warm carcass weights (Y) in Anatolian Merino male lambs were determined by path analysis. The path coefficients which show the direct effects of each variables on estimated variable were calculated as -0.0637 for X_1 , -0.8358 for X_2 , 0.1714 for X_3 , 0.5717 for X_4 , -0.0105 for X_5 and 0.7110 for X_6 respectively, and the determination coefficient (R^2) were found as 0.761.

As a result, it was stated that live weight, body length and chest depth could be used as indirect selection criteria for the selection aimed to meat production.

KEY WORDS: Path analysis, correlation coefficient, partial regression coefficient

ÖZET

Bu çalışmada, Anadolu Merinosu erkek kuzuların besi başındaki vücut ölçüleri (cığağı yüksekliği (X_1), göğüs çevresi (X_2), göğüs derinliği (X_3), vücut uzunluğu (X_4), but çevresi (X_5) ve canlı ağırlık (X_6)) ile besi sonunda tespit edilen sıcak karkas ağırlığı (Y) arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkiler path analizi ile belirlenmiştir. Her bir değişkenin sonuç değişkeni üzerine doğrudan etkilerini gösteren path katsayıları ise X_1 için -0.0637, X_2 için -0.8358, X_3 için 0.1714, X_4 için 0.5717, X_5 için -0.0105 ve X_6 için 0.7110, belirleme katsayısı (R^2) ise 0.761 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç olarak canlı ağırlık, vücut uzunluğu ve göğüs derinliğinin et üretimi amacıyla yapılacak bir seleksiyonda dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Path analizi, korelasyon katsayısı, kısmi regresyon katsayısı

GİRİŞ

Koyunlardan et üretimi denilince, koyuncululuğu ileri ülkelerde ırklara göre değişmekle birlikte 4–5 aylık yaşta besiyi tamamlayan ve kesildiklerinde 17–19 kg karkas veren kuzular anlaşılmaktadır. Koyunlarda et verimi özelliklerini iyileştirmek amacıyla hangi ıslah yöntemi uygulanırsa uygulansın toplam et verimi ile doğrudan ilişkileri olmaları nedeniyle gelişme özelliklerine ilişkin genetik ve fenotipik varyasyonun belirlenmesi ve bunlardan et veriminin genetik ıslahında yararlanılmasına çalışılmaktadır (Akkaya ve Eliçin 1984, Gören ve Eliçin 1984).

Hayvan ıslahının temel amacı, üzerinde çalışılan hayvanların veriminin artırılmasıdır. Fakat hayvanlarda verim birçok faktörün etkisi altındadır. Bu sebeple seleksiyonla başarı sağlayabilmek için üzerinde çalışılan özelliği hangi faktörün ne kadar etkilediğinin tespit edilmesi oldukça önemli olmaktadır (Topal ve Esenbuğa 2001). Değişkenler arasındaki ilişkilerin istatistik olarak en önemli ölçüsü bilindiği gibi korelasyon katsayısıdır. Ancak tek başına korelasyon katsayısı değişkenler arasında bir sebep sonuç ilişkisinin varlığının ölçüsü değildir. Değişkenler arasında birçok fonksiyonel ilişkiler bulunduğundan, değişkenlerin sonuç üzerine doğrudan veya dolaylı etkileri olup, bunların ayrı ayrı

ve birlikte etkileri bulunmak istenildiğinde, değişkenler arasındaki etkileşimin belirlenmesinde ve bu değişkenlerin tespitinde, path analizinden yararlanılır.

Path katsayısını unsurlarına bölmek, yani ne kadarının hangi değişkenin direkt etkisinden, ne kadarının da hangi iki değişkenin birlikte değişmesinden kaynaklandığını bulmak mümkündür (Li 1975, Düzgüneş 1976).

Bu çalışma, Altınova Tarım İşletmesi'nden temin edilen ve S.Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Hayvancılık Tesisleri'nde besiyeye alınan Anadolu Merinosu erkek kuzularının besi başındaki vücut ölçüleri ile besi sonunda tespit edilen sıcak karkas ağırlığı arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkileri path katsayısı ile belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal: Araştırmanın hayvan materyalini Altınova Tarım İşletmesi'nden temin edilen ve Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Prof. Dr. Orhan Düzgüneş Hayvancılık Tesisleri'nde besiyeye alınan 21 baş Anadolu Merinosu erkek kuzu oluşturmuştur. Araştırmada 2275 kkal/ME ve %15 ham protein ihtiva eden kesif yem karması ile işletmede mevcut bulunan kuru yonca kaba yem olarak kullanılmıştır.

Besi başında; cidago yüksekliği (X_1), göğüs çevresi (X_2), göğüs derinliği (X_3), vücut uzunluğu (X_4), but çevresi (X_5) ve canlı ağırlık (X_6) ile besi sonunda hayvanların kesilmesi sonucu elde edilen sıcak karkas ağırlığına (Y) ilişkin değerler tespit edilmiştir.

Metot: Bir popülasyonda üzerinde çalışılan kantitatif bir özelliğin gösterdiği varyasyonun [standart sapmanın (σ_Y)] sadece sürekli varyasyon gösteren belli bir faktörden (örneğin A'dan) ileri gelen kısmının nispi miktarına path (iz) katsayısı denir ve

$P_{YA} = \sigma_{YA} / \sigma_Y$ şeklinde ifade edilir. Burada; σ_{YA} : Y'nin sadece A özelliğine bağlı olarak (diğer özellikler sabit) gösterdiği değişim ölçüsü, σ_Y : Y özelliğinin bütün faktörlerin etkisi ile gösterdiği varyasyonun standart sapma cinsinden ölçüsüdür. Path katsayıları aynı zamanda standardize edilmiş kısmi regresyon katsayıları olarak da tarif edilebilir. Eğer sebep değişkenleri birbirlerinden bağımsız iseler, sebep değişkenlerinden sonuç değişkenlerine giden path katsayıları bu değişkenler ile sonuç değişkeni arasındaki korelasyon katsayısına eşittir.

Bir değişkenin bir veya birkaç değişkenle ilişkisini belirten matematiksel ifade regresyon denklemi olarak tanımlanabilir. Y değişkeni ile X değişkenleri arasındaki doğrusal ilişki için $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k + b_eX_e$ eşitliği yazılabilir. Bu ifade çoklu regresyon denklemi olarak bilinir. Burada a regresyon sabiti, b katsayıları ise adı geçen değişkene ait kısmi regresyon katsayılarıdır. Bu katsayılar, diğer değişkenler sabit tutulmak şartıyla

herhangi bir bağımsız değişkendeki 1 birimlik artışa karşılık bağımlı değişkendeki kendi birimi cinsinden değişim miktarını gösteren katsayılardır. X_e değişkeni ise Y bağımlı değişkenine etkili olan hata değişkenidir. Ele alınan değişkenler standardize edilirse bunlara uygulanan regresyon analizi sonucunda elde edilen b katsayıları, standardize edilmiş kısmi regresyon katsayıları olur.

$$X_i = \frac{X_i - \mu_{xi}}{\sigma_{xi}}, X_e = \frac{X_e - \mu_e}{\sigma_{xe}} \text{ ve } Y = \frac{Y_i - \mu_{yi}}{\sigma_{yi}}$$

Standardize edilmiş değerlerin ortalaması sıfır, varyansı ise 1'dir.

$$E(X_i) = 0, E(X_e) = 0, E(Y) = 0$$

$$\sigma_{xi}^2 = \text{Var}(X_i) = E(X_i^2) = 1.$$

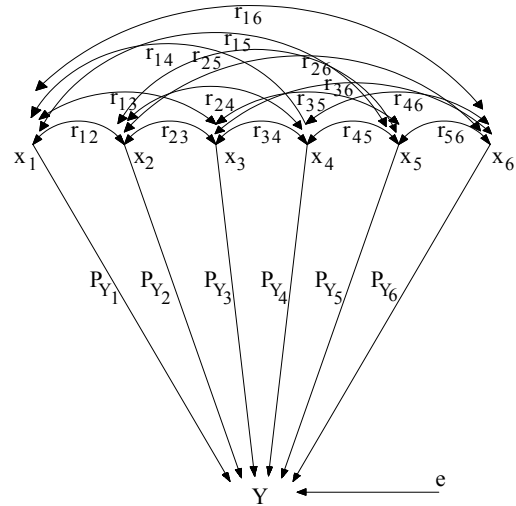
$$\sigma_{yi}^2 = \text{Var}(Y_i) = E(Y_i^2) = 1 \quad (i = 1, 2, \dots, k)$$

Bu durumda $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k + b_eX_e$ şeklindeki model standardize edilmiş değişkenler yardımıyla kurulduğunda b katsayıları standardize edilmiş kısmi regresyon katsayılarına yani path katsayılarına

$$Y = P_{YX_1}X_1 + P_{YX_2}X_2 + \dots + P_{YX_k}X_k + P_{YX_e}X_e$$

dönüşür (Gürbüz ve ark. 1999).

Şekil 1'de X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 ve X_6 bağımsız değişkenleriyle Y bağımlı değişkeni arasındaki path şeması verilmiştir.



Şekil 1. X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 ve X_6 bağımsız değişkenleriyle Y bağımlı değişkeni arasındaki path şeması

Şekilde X_1 değişkeninin Y özelliği üzerine doğrudan etkisi P_{Y1} ile gösterilmiştir. Aynı zamanda X_1 değişkeninin X_2, X_3, X_4, X_5 ve X_6 değişkenleri üzerinden Y üzerine olan etkisi ise X_1 değişkeninin Y

üzerine olan dolaylı etkileri olmaktadır. Y değişkeni hata (e) tarafından doğrudan etkilenmektedir ve hatanın X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 ve X_6 değişkenleri üzerinden Y özelliğine dolaylı etkileri gösterilmemiştir. Path katsayısı, bir karakterin oluşumuna etki eden faktörlerden her birine bağlı olarak değişme derecesini gösterir. Buna göre path katsayısının yönü sebepten sonuca doğru olup, diyagramda tek yönlü bir ok ile, korelasyon katsayıları ise, sebep-sonuç ilişkisini belirtmediği için çift yönlü ok ile gösterilir.

Besi başı vücut ölçüleri ile sıcak karkas ağırlığı arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmış, daha sonra ise regresyon analizi yapılarak değişkenler standardize edilmiştir. Burada sıcak karkas ağırlığı bağımlı değişken olarak alınmış ve diğer altı değişkenin bu değişken üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerini belirlemek için path analizi yapılmıştır. Path analizinde; sıcak karkas ağırlığı (kg): Y, cidago yüksekliği (cm): X_1 , göğüs çevresi (cm): X_2 , göğüs derinliği (cm): X_3 , vücut uzunluğu (cm): X_4 , but çevresi (cm): X_5 ve besi başı canlı ağırlık (kg): X_6 olarak gösterilmiştir.

Sıcak karkas ağırlığı ve besi başında tespit edilen vücut ölçüleri arasındaki korelasyon katsayıları doğrudan ve dolaylı etkilere aşağıdaki gibi parçalanabilir.

$$r_{Y1} = P_{Y1} + r_{12}P_{Y2} + r_{13}P_{Y3} + r_{14}P_{Y4} + r_{15}P_{Y5} + r_{16}P_{Y6}$$

$$r_{Y2} = P_{Y2} + r_{12}P_{Y1} + r_{23}P_{Y3} + r_{24}P_{Y4} + r_{25}P_{Y5} + r_{26}P_{Y6}$$

$$r_{Y3} = P_{Y3} + r_{13}P_{Y1} + r_{23}P_{Y2} + r_{34}P_{Y4} + r_{35}P_{Y5} + r_{36}P_{Y6}$$

$$r_{Y4} = P_{Y4} + r_{14}P_{Y1} + r_{24}P_{Y2} + r_{34}P_{Y3} + r_{45}P_{Y5} + r_{56}P_{Y6}$$

$$r_{Y5} = P_{Y5} + r_{15}P_{Y1} + r_{25}P_{Y2} + r_{35}P_{Y3} + r_{45}P_{Y4} + r_{56}P_{Y6}$$

$$r_{Y6} = P_{Y6} + r_{16}P_{Y1} + r_{26}P_{Y2} + r_{36}P_{Y3} + r_{46}P_{Y4} + r_{56}P_{Y5}$$

Eşitliklerde; P_{Yi} : i'inci bağımsız değişkenle Y bağımlı değişkeni arasındaki path katsayısını (doğrudan etkiyi), $r_{ij}P_{Yi}$: i'inci bağımsız değişkenin j'inci bağımsız değişken üzerinden bağımlı Y değişkenine etkisini (dolaylı etkiyi) göstermektedir. r_{Yi} : Y ile i'inci bağımsız değişken arasındaki korelasyon katsayısını, r_{ij} : bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayısını ifade etmektedir. Doğrudan ve dolaylı etkilerin toplamı Y ile X_i arasındaki korelasyon katsayısını vermektedir.

Bu eşitlikler matris notasyonu ile aşağıdaki şekilde yazılabilir.

$$\begin{pmatrix} r(X_1Y) \\ r(X_2Y) \\ r(X_3Y) \\ r(X_4Y) \\ r(X_5Y) \\ r(X_6Y) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & r_{12} & r_{13} & r_{14} & r_{15} & r_{16} \\ r_{21} & 1 & r_{23} & r_{24} & r_{25} & r_{26} \\ r_{31} & r_{32} & 1 & r_{34} & r_{35} & r_{36} \\ r_{41} & r_{42} & r_{43} & 1 & r_{45} & r_{46} \\ r_{51} & r_{52} & r_{53} & r_{54} & 1 & r_{56} \\ r_{61} & r_{62} & r_{63} & r_{64} & r_{65} & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_{Y1} \\ P_{Y2} \\ P_{Y3} \\ P_{Y4} \\ P_{Y5} \\ P_{Y6} \end{pmatrix}$$

Bu matris eşitliğini $A=BC$ şeklinde özetlersek C matrisi yalnız bırakıldığında $C=AB^{-1}$ eşitliği ile path katsayıları tahmin edilmiş olur. Korelasyon (B) ve path (C) katsayılarına ait matrislerinin çarpımları ile elde edilen A matrisi ise doğrudan ve dolaylı etkilerin birlikte bulunduğu bir matristir (Sıralı ve Kayaalp 1995).

BULGULAR

Besi sonunda elde edilen sıcak karkas ağırlığı ile besi başında tespit edilebilen vücut ölçüleri (cidago yüksekliği, göğüs çevresi, göğüs derinliği, vücut uzunluğu, but çevresi ve canlı ağırlık) arasındaki korelasyonlar hesaplanarak Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi sıcak karkas ağırlığı ile besi başında tespit edilebilen vücut ölçülerinden cidago yüksekliği ile göğüs çevresi arasındaki korelasyonlar önemsiz bulunmuştur. Sıcak karkas ağırlığı ile göğüs derinliği, vücut uzunluğu ve but çevresi arasında ($P<0.05$), canlı ağırlıkla ise ($P<0.01$) önemli korelasyonlar tespit edilmiştir.

Standardize edilmiş kısmi regresyon denklemindeki katsayılar $Y = -0.0637 X_1 - 0.8358 X_2 + 0.1714 X_3 + 0.5717 X_4 - 0.0105 X_5 + 0.7110 X_6$, belirleme katsayısı (R^2) ise 0.761 olarak tespit edilmiştir. Burada katsayılar standardize edildiğinden a sabiti sıfır olmuştur. Bu denklemindeki kısmi regresyon katsayıları (path katsayılarını), yani her bir değişkenin sonuç değişkeni üzerine doğrudan etkilerini göstermektedir.

Tablo 2'de besi sonunda elde edilen sıcak karkas ağırlığı ile besi başında tespit edilen vücut ölçüleri arasındaki dolaylı ve doğrudan etkilere ait path katsayıları verilmiştir.

Tablo 2'den de görülebileceği gibi sıcak karkas ağırlığını (Y) belirlemede X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 ve X_6 değişkenlerinin doğrudan etkileri sırasıyla -0.0637, -0.8358, 0.1714, 0.5717, -0.0105, 0.7110 olarak tespit edilmiştir. Y değişkenini belirlemede X değişkenlerinin dolaylı etkileri de Tablo 2'den görülmektedir.

Tablo 1. Vücut ölçüleri ile sıcak karkas ağırlığı arasındaki korelasyonlar

Özellikler	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
X ₂	0.522*					
X ₃	0.535*	0.591**				
X ₄	0.568**	0.791**	0.544*			
X ₅	0.565**	0.651**	0.861**	0.589**		
X ₆	0.500*	0.591**	0.722**	0.672**	0.857**	
Y	0.266	0.098	0.458*	0.439*	0.502*	0.684**

*: P<0.05, **: P<0.01

Tablo 2. Besi sonunda elde edilen sıcak karkas ağırlığı ile besi başında tespit edilebilen vücut ölçüleri arasındaki dolaylı ve doğrudan etkilere ait path katsayıları

Doğrudan etki	Dolaylı etki	r	P	Etki payı (%)
X ₁		0.266	-0.0637	4.98
	X ₂		-0.4362	34.13
	X ₃		0.0917	7.18
	X ₄		0.3248	25.42
	X ₅		-0.0059	0.46
	X ₆		0.3556	27.83
X ₂		0.098	-0.8358	45.18
	X ₁		-0.0332	1.79
	X ₃		0.1014	5.48
	X ₄		0.4523	24.45
	X ₅		-0.0068	0.37
	X ₆		0.4205	22.73
X ₃		0.458	0.1714	11.18
	X ₁		-0.0341	2.22
	X ₂		-0.4973	32.25
	X ₄		0.3108	20.28
	X ₅		-0.0090	0.59
	X ₆		0.5133	33.49
X ₄		0.439	0.5717	30.96
	X ₁		-0.0362	1.96
	X ₂		-0.6612	35.81
	X ₃		0.0932	5.05
	X ₅		-0.0062	0.34
	X ₆		0.4778	25.88
X ₅		0.502	-0.0105	0.62
	X ₁		-0.0360	2.14
	X ₂		-0.5445	32.33
	X ₃		0.1475	8.76
	X ₄		0.3367	19.99
	X ₆		0.6092	36.17
X ₆		0.684	0.7110	40.53
	X ₁		-0.0319	1.82
	X ₂		-0.4944	28.18
	X ₃		0.1237	7.05
	X ₄		0.3842	21.90
	X ₅		-0.0090	0.51

r: korelasyon katsayısı, P: path katsayısı

TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan path analizi neticesinde, sıcak karkas ağırlığı (Y) üzerine en yüksek ve pozitif etkilere sırasıyla canlı ağırlık (X_6), vücut uzunluğu (X_4) ve göğüs derinliğinin (X_3) sahip oldukları tespit edilmiştir. Cidago yüksekliği (X_1), göğüs çevresi (X_2) ve but çevresi (X_5) ise negatif yönde etkili olmuşlardır.

Cidago yüksekliği (X_1), göğüs çevresi (X_2), göğüs derinliği (X_3), vücut uzunluğu (X_4) ve but çevresinin (X_5); vücut uzunluğu (X_4) ve canlı ağırlık (X_6); canlı ağırlığın (X_6) ise vücut uzunluğu (X_4) üzerinden sıcak karkas ağırlığı (Y) üzerine pozitif ve yüksek bir dolaylı etkiye sahip olmuşlardır. Cidago yüksekliğinin göğüs çevresi ve but çevresi; göğüs çevresinin cidago yüksekliği ve but çevresi; göğüs derinliği, vücut uzunluğu ve canlı ağırlığın cidago yüksekliği, göğüs çevresi ve but çevresi; but çevresinin cidago yüksekliği ve göğüs çevresi üzerinden sıcak karkas ağırlığına dolaylı etkileri negatif yönde olmuştur.

Sıcak karkas ağırlığı ancak hayvan kesildikten sonra, vücut ölçüleri ise istenilen herhangi bir dönemde tespit edilebilen bir özelliktir. Bu nedenle besi başında tespit edilen bir özellik olan vücut ölçüleri ile besi sonunda tespit edilen sıcak karkas ağırlığı (Y) arasındaki ilişkiler tam olarak belirlendiği takdirde, besi başında belirlenen vücut ölçülerinin dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılması uygun olabilir.

Bu çalışmanın bir sonucu olarak, sıcak karkas ağırlığı (Y) üzerinde yüksek ve pozitif etkilere sahip olması nedeniyle canlı ağırlık (X_6), vücut uzunluğu (X_4) ve göğüs derinliğinin (X_3) et üretimi amacıyla yapılacak bir seleksiyonda dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Akkaya V, Eliçin A (1984) Anadolu Merinoslarında Karkas Özelliklerinin Fenotipik ve Genetik Parametreleri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayın No: ZT5. Ankara.
- Düzzüneş O (1976) Hayvan Islahı. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 98/3, sayfa 309.
- Gören O, Eliçin A (1984) Malya Koyunlarında Kimi Verim Özelliklerine Ait Fenotipik ve Genetik Parametreler. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayın No: ZT4. Ankara.
- Gürbüz F, Başpınar E, Keskin S, Mendeş M, Tekindal, B (1999). Path Analizi Tekniği. 4. Ulusal Biyoistatistik Kongresi Bildirileri, 23–24 Eylül 1999, Ankara.
- Li CC (1975) Path Analysis -a primer. The Boxwood Pres. 346 p. California. USA.
- Sıralı R, Kayaalp T (1995) Trakya Bölgesi Arılarının Bal Verim Özelliği ve Bu Özelliği Etkileyen Bazı Faktörlerin Path Analizi Yöntemi İle Saptanması. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi; 1 (2): 211–218. Şanlıurfa.
- Topal M, Esenbuğa N (2001) İvesi Kuzularının Sütten Kesim Ağırlığına Etki Eden Bazı Faktörlerin Doğrudan ve Dolaylı Etkilerinin İncelenmesi, Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi (Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences); 25, 377–382.