

Malta Keçilerinde Vücut Ölçüleri ile Laktasyon Süt Verimi Arasındaki İlişkilerin Path Analizi ile Araştırılması

İsmail KESKİN¹

ÖZET : Bu çalışmada, Malta keçilerine ait vücut ölçüleri (cidago yüksekliği (X_1), sağrı yüksekliği (X_2), göğüs çevresi (X_3), göğüs derinliği (X_4), vücut uzunluğu (X_5) ve canlı ağırlık (X_6)) ile laktasyon süt verimi (Y) arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkiler path analizi ile belirlenmiştir. Laktasyon süt verimi ile incelenen tüm özellikler (cidago yüksekliği (X_1), sağrı yüksekliği (X_2), göğüs çevresi (X_3), göğüs derinliği (X_4), vücut uzunluğu (X_5) ve canlı ağırlık (X_6)) arasında istatistik olarak önemli korelasyonlar tespit edilmiştir ($P<0.01$). Her bir değişkenin sonuç değişkeni üzerine doğrudan etkilerini gösteren path katsayıları ise X_1 için 0.6976, X_2 için -0.4249, X_3 için 0.1667, X_4 için 0.0531, X_5 için 0.0672 ve X_6 için 0.3557, belirleme katsayısı (R^2) ise 0.692 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada sonuç olarak, cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği ve canlı ağırlığın laktasyon süt verimi için yapılacak bir seleksiyonda dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılabilmesi söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Malta Keçisi, path katsayısı, belirleme katsayısı, laktasyon süt verimi

Investigation of Relationships between Body Measurements and Lactation Milk Yield in Maltese Goats by Path Analysis

ABSTRACT : In this study, direct and indirect relationships between body measurements (withers height (X_1), rump height (X_2), hearth girth (X_3), chest depth (X_4), body length (X_5) and body weight (X_6)) taken at the one set of the lactation period and lactation milk yield (Y) in Maltese goats were determined by path analysis. There were statistically significant correlation coefficients between lactation milk yield and all body measurements ($P<0.01$). The path coefficients which show the direct effects of each variable on estimated variable were calculated as 0.6976 for X_1 , -0.4249 for X_2 , 0.1667 for X_3 , 0.0531 for X_4 , 0.0672 for X_5 and 0.3557 for X_6 respectively, and the determination coefficient (R^2) were found as 0.692.

As a result, it was stated that withers height (X_1), rump height (X_2) and body weight (X_6) could be used as indirect selection criteria for the selection aimed to milk production.

Keywords: Maltese goat, path analysis, correlation, milk yield

¹ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Konya, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: İsmail KESKİN, iceskin@selcuk.edu.tr

GİRİŞ

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 önem arz etmektedir (Topal ve Esenbuğa, 2001). Değişkenler arasındaki ilişkilerin istatistik olarak en önemli ölçüsü bilindiği gibi Pearson korelasyon katsayısıdır. Ancak tek başına Pearson korelasyon katsayısı değişkenler arasındaki sebep sonuç ilişkisini değerlendirmede yetersiz olabilmektedir. Değişkenler arasında birçok fonksiyonel ilişkiler bulunduğundan, değişkenlerin sonuç üzerine doğrudan veya dolaylı etkileri olduğundan, 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, Malta keçilerine ait vücut ölçüleri (cidago yüksekliği (X_1), sağrı yüksekliği (X_2), göğüs çevresi (X_3), göğüs derinliği (X_4), vücut uzunluğu (X_5) ve canlı ağırlık (X_6)) ile laktasyon süt verimi (Y) arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkilerin Path analizi ile belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

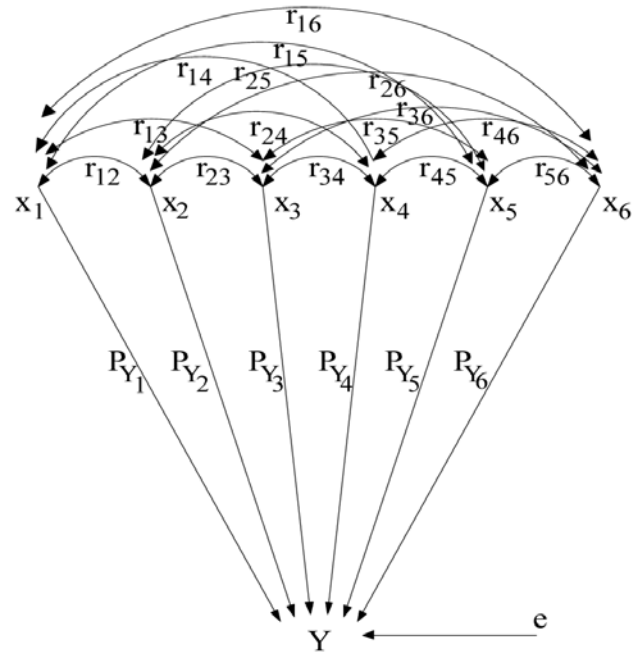
Materyal : Çalışmanın hayvan materyalini Konya ili merkez ilçelerinde keçi yetiştiriciliği ile uğraşan 13 işletmede yetiştirilen toplam 86 baş ergin Malta keçisi oluşturmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü işletmelerde keçiler yarı entansif koşullarda yetiştirilmektedir. Kış aylarında ağaçlarda tutulan keçiler büyük ölçüde samana dayalı olarak beslenmekte ve az miktarlarda kesif yem verilmekle birlikte yılın diğer aylarında otlatmaya çıkarılmaktadır. Otlatma döneminde meraya ilave olarak ek yemleme yapılmaktadır. İşletmelerde ilkine damızlıkta kullanma yaşı 8-10. aylar arasındadır. Aşımlar genellikle Ekim-Kasım ayları arasında, doğumlar ise Mart-Nisan ayları arasında gerçekleşmektedir. Oğlaklar iki aylıkken süttten kesilmektedir. Laktasyon süresi ise ortalama 8 ay kadardır.

Süt kontrolleri ayda bir kez yapılmış olup, ilk süt kontrolü doğumu takiben ilk bir ay içerisinde gerçekleştirilmiştir. Sağımlar sabah ve akşam olmak üzere günde iki kez elle yapılmıştır. İlk süt kontrolleri ile birlikte Malta keçilerine ait vücut ölçüleri (cidago yüksek-

liği (X_1), sağrı yüksekliği (X_2), göğüs çevresi (X_3), göğüs derinliği (X_4), vücut uzunluğu (X_5) ve canlı ağırlık (X_6)) alınmış ve Fleischmann yöntemine göre laktasyon süt verimlerine (Y) ilişkin değerler tespit edilmiştir.

Metot : Bu çalışmada öncelikle Malta keçilerine ait vücut ölçüleri ile laktasyon süt verimi arasındaki korelasyon katsayıları tahmin edilmiştir. Daha sonra veriler standardize edilerek regresyon analizi yapılmıştır. Burada veriler standardize edildiğinden a sabiti sıfır olmuştur. Bu denklemdeki çoklu (kısmi) regresyon katsayıları Path katsayılarını, yani her bir değişkenin sonuç değişkeni üzerine doğrudan etkilerini göstermektedir (Gürbüz ve ark. 1999). Burada laktasyon süt verimi bağımlı değişken olarak alınmış ve diğer altı değişkenin bu değişken üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerini belirlemek için Path analizi yapılmıştır. Path analizinde; laktasyon süt verimi (kg): Y, cidago yüksekliği (cm) X_1 , sağrı yüksekliği (cm): X_2 , göğüs çevresi (cm): X_3 , göğüs derinliği (cm): X_4 , vücut uzunluğu (cm): X_5 ve canlı ağırlık (kg): X_6 olarak gösterilmiştir.

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



Şekil 1. Bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki path şeması.

Path katsayısı, bir karakterin oluşumuna etki eden özelliklerden her birine bağlı olarak değişme derecesini gösterir. Buna göre, path katsayısının yönü sebepten sonuca doğru olup, şekildeki diyagramda tek yönlü bir ok ile, korelasyon katsayıları ise, sebep-sonuç ilişkisini belirtmediği için çift yönlü ok ile gösterilir.

Bir populasyonda 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.

$$P_{YA} = \frac{\sigma_{YA}}{\sigma_Y} \text{, dir. Burada; } P_{YA}^2 = \text{ ' d i r .}$$

Burada; P_{YA}^2 = belirleme (determinasyon) katsayısı, $\sigma_{YA} = Y$ 'nin sadece A özelliğine bağlı olarak (diğer özellikler sabit) gösterdiği değişim ölçüsü, $\sigma_Y = Y$ özelliğinin, bütün faktörlerin etkisi ile gösterdiği varyasyonun standart sapma cinsinden ölçüsüdür.

Şekil 1'de 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.

Laktasyon süt verimi ve vücut ölçüleri arasındaki korelasyon katsayıları doğrudan ve dolaylı etkilere aşağıdaki gibi parçalanabilir.

$$\begin{aligned} r_{Y1} &= P_{Y1} + r_{12}P_{Y2} + r_{13}P_{Y3} + r_{14}P_{Y4} + r_{15}P_{Y5} + r_{16}P_{Y6} \\ r_{Y2} &= P_{Y2} + r_{12}P_{Y1} + r_{23}P_{Y3} + r_{24}P_{Y4} + r_{25}P_{Y5} + r_{26}P_{Y6} \\ r_{Y3} &= P_{Y3} + r_{13}P_{Y1} + r_{23}P_{Y2} + r_{34}P_{Y4} + r_{35}P_{Y5} + r_{36}P_{Y6} \\ r_{Y4} &= P_{Y4} + r_{14}P_{Y1} + r_{24}P_{Y2} + r_{34}P_{Y3} + r_{45}P_{Y5} + r_{46}P_{Y6} \\ r_{Y5} &= P_{Y5} + r_{15}P_{Y1} + r_{25}P_{Y2} + r_{35}P_{Y3} + r_{45}P_{Y4} + r_{56}P_{Y6} \\ r_{Y6} &= P_{Y6} + r_{16}P_{Y1} + r_{26}P_{Y2} + r_{36}P_{Y3} + r_{46}P_{Y4} + r_{56}P_{Y5} \end{aligned}$$

Eşitliklerde, P_{Yi} : i'inci bağımsız değişkenle Y bağımlı değişkeni arasındaki path katsayısını (doğrudan etkisi), $r_{ij}P_{Yi}$: i'inci bağımsız değişkenin j'inci bağımsız değişken üzerinden bağımlı Y değişkenine etkisini (dolaylı etkisi) göstermektedir. r_{Yi} : Y ile i'inci bağımsız değişken arasındaki korelasyon katsayısını, r_{ij} : bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayısını vermektedir. Doğrudan ve dolaylı etkilerin toplamı Y ile X_1 arasındaki korelasyon katsayısını vermektedir.

Korelasyon katsayısı +1 ile -1 arasında değişirken, path katsayıları bu sınırların dışına çıkabilmektedir. Diğer bir ifade ile path katsayılarının negatif etkili olanları ve pozitif etkili olanları birbirlerini dengelemekte ve korelasyon katsayılarını bu sınırlar dahilinde tutmaktadır (Orhan ve Kaşıkçı, 2002).

Bu eşitlikler matris notasyonu ile şu şekilde yazılabilir;

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

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.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Laktasyon süt verimi ile vücut ölçüleri (cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, göğüs çevresi, göğüs derinliği, vücut uzunluğu ve canlı ağırlık) arasındaki korelasyonlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi vücut ölçüleri ve laktasyon süt verimi ile bu çalışmada ele alınan tüm vücut ölçüleri arasındaki korelasyonlar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Laktasyon süt verimi ile vücut ölçüleri arasındaki dolaylı ve doğrudan etkilere ait path katsayıları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Vücut ölçüleri ile laktasyon süt verimi arasındaki korelasyon katsayıları

Özellikler	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
X_2	0.981**					
X_3	0.653**	0.706**				
X_4	0.790**	0.742**	0.488**			
X_5	0.772**	0.725**	0.373**	0.874**		
X_6	0.876**	0.855**	0.628**	0.747**	0.719**	
Y	0.795**	0.769**	0.597**	0.695**	0.662*	0.797**

** : $P<0.01$

Çizelge 2. Path ve Doğrudan Belirleme Katsayıları (DBK)

Değişkenler	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	DBK
X ₁	0.6976	-0.4169	0.1089	0.0420	0.0519	0.3117	0.4865
X ₂	0.6845	-0.4249	0.1177	0.0394	0.0487	0.3040	0.1805
X ₃	0.4556	-0.2930	0.1667	0.0259	0.0251	0.2235	0.0278
X ₄	0.5512	-0.3155	0.0814	0.0531	0.0587	0.2656	0.0028
X ₅	0.5384	-0.3082	0.0622	0.0464	0.0672	0.2558	0.0045
X ₆	0.6114	-0.3632	0.1048	0.0400	0.0483	0.3557	0.1265

Not: Diyagonaldeki değerler path katsayılarını, diyagonalin dışındaki değerler ise sebep değişkenlerinin birbirleri üzerinden olan dolaylı etkilerini göstermektedir.

Standardize edilmiş kısmi regresyon denklemindeki katsayılar $Y = 0.698 X_1 - 0.425 X_2 + 0.167 X_3 + 0.053 X_4 + 0.067 X_5 + 0.356 X_6$, belirleme katsayısı (R^2) ise 0.692 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.

Çizelge 2'den de görüldüğü gibi laktasyon süt verimi üzerine cidago yüksekliği (X_1) ve canlı ağırlık (X_6) pozitif ve yüksek etkiye sahip olurken, sağrı yüksekliği (X_2) ise negatif ve yüksek etkilere sahip olmuştur.

Doğrudan belirleme katsayıları (DBK), cidago yüksekliği (X_1) için oldukça yüksek değer almış, bunu sağrı yüksekliği (X_2) ve canlı ağırlık (X_6) takip etmiştir.

Malta keçilerinde laktasyon süt verimini (Y) belirlemede vücut ölçülerinin (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 ve X_6) cidago yüksekliği (X_1) ve canlı ağırlık (X_6) üzerinden pozitif ve yüksek, sağrı yüksekliği (X_2) üzerinden ise negatif ve yüksek dolaylı etkiler oluşturduğu görülmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Keçicilik faaliyetlerindeki en önemli hedeflerden biri de laktasyon sonunda yüksek bir süt verimi elde etmektir. Bu nedenle laktasyon süt verimi ile ilişkili olabilecek çeşitli vücut ölçüleri arasındaki ilişkiler tam olarak belirlendiği takdirde erken tespit edilebilen özel-

likler yüksek laktasyon süt verimi için dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılabilir. Keçilerde iri cüsenin döl ve süt verimine olumlu yansıdığı bilinmektedir. Mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlar da bu olguyu desteklemektedir. Erken gelişen yüksek canlı ağırlığa sahip keçilerin damızlığa ayrılması işletmelerde ilkine damızlıkta kullanma yaşını daha erkene alma olanağı sağlayarak hayvanların verimsiz geçen dönemlerini ve generasyonlar arası süreyi kısaltacak, genetik ıslah çalışmaları da hız kazanmış olacaktır. Ayrıca bu keçilerden elde edilecek kasaplık olarak değerlendirilecek oğlaklar da daha yüksek bir fiyatla satılacağından işletmelerin gelirlerinde de artışlar olabilecektir.

Sonuç olarak, cidago yüksekliği (X_1) ve canlı ağırlığı (X_6) yüksek olan keçilerin damızlığa ayrılması ile süt veriminde de bir artış sağlanabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Akkaya, V., Eliçin, A., 1984. Anadolu Merinoslarında Karkas Özelliklerinin Fenotipik ve Genetik Parametreleri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayın No: ZT5. Ankara.
- Düzgüneş, 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, C.C., 1975. Path Analysis -a primer. The Boxwood Press. 346 p. California. USA.
- Orhan, H., Kaşıkçı, D., 2002. Path, Korelasyon ve Kısmi Regresyon Katsayılarının Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi. Hayvansal Üretim, 43 (2): 68-78.
- Topal, M., Esenbuğa, N., 2001. İvesi Kuzularının Sütten Kesim Ağırlığına Etki Eden Bazı Faktörlerin Doğrudan ve Dolaylı Etkilerinin İncelenmesi, Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 25, 377-382.