

# İvesi Kuzularının Sütten Kesim Ağırlığına Etki Eden Bazı Faktörlerin Doğrudan ve Dolaylı Etkilerinin İncelenmesi

Mehmet TOPAL

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı, Erzurum - TÜRKİYE

Nurinisa ESENBÜĞA

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Hayvan Yetiştirme Anabilim Dalı, Erzurum - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 23.02.2000

**Özet :** Bu çalışmada, Erzurum koşullarında yetiştirilen İvesi kuzularının sütten kesim ağırlığı ile, koç katımı ve doğumda koyunun ağırlığı, kuzunun doğum ağırlığı ve sütten kesim yaşı arasındaki korelasyon katsayıları doğrudan ve dolaylı etkilere parçalanarak incelenmiştir. Yapılan path analizinde, özellikle kuzunun doğum ağırlığı ve kuzunun sütten kesim yaşının sütten kesim ağırlığı üzerine doğrudan ve dolaylı etki paylarının yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca sütten kesim ağırlığı ile kuzunun doğum ağırlığı ve kuzunun sütten kesim yaşı arasındaki kısmi korelasyon ve standardize edilmiş kısmi regresyon katsayılarının da çok önemli olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Path Analizi, Korelasyon Katsayısı, Kısmi Regresyon Katsayısı

## A Study on Direct and Indirect Effects of Some Factors on Weaning Weight of a Awassi Lambs

**Abstract:** The correlation coefficients divided into direct and indirect effects among ewe weight in the mating period and lambing, birth weight and weaning age of lamb, and weaning weight of Awassi lambs raised in Erzurum conditions were determined in this study. In path analysis, the direct and indirect impact of birth weight and weaning age of lamb on weaning weight were found to be highly significant. Partial correlation and standardized partial regression coefficients among weaning weight, birth weight and weaning age of lamb were also observed to be highly significant.

**Key Words:** Path Analysis, Correlation Coefficient, Partial Regression Coefficient.

## Giriş

Hayvan ıslahında temel amaç, üzerinde çalışılan hayvanın verimini artırmaktır. Fakat hayvanlarda verim birçok faktörün etkisi altındadır. Bu nedenle seleksiyonda başarı elde edebilmek için üzerinde çalışılan verimi hangi faktörün ne kadar etkilediğinin bilinmesi gerekmektedir. Bu ilişkinin belirlenmesinde korelasyon analizi yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak korelasyon katsayıları her zaman değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkisini açıklamaya yetmez (1, 2). Çünkü iki değişken arasındaki ilişki üçüncü bir değişkene bağlı olabilir. Bu nedenle ele alınan verimle o verimi etkileyen faktörler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkileşim derecelerinin birbirinden ayrılması gerekmektedir. Verimle, faktörler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkilerin birbirinden ayrılarak incelenmesini sağlayan istatistik yöntem path analizidir (3, 4). Wright (5) tarafından korelasyon katsayısının doğrudan ve dolaylı etkilere parçalanması için,

standardize edilmiş kısmi regresyon katsayıları geliştirilmiştir. Standart kısmi regresyon katsayısı aynı zamanda path katsayısı olmaktadır. Path analizleri korelasyon yapılarına dayandırıldığından dolayı değişkenler standardize edilmektedir, yani ortalamalar sıfıra eşitlenir ve standart sapma üniteleride ölçeklendirilmektedir (6).

Bu araştırmada, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Koyunculuk İşletmesindeki İvesi kuzularının sütten kesim ağırlığına etki eden bazı faktörlerin doğrudan ve dolaylı etkileri incelenmiştir. Yapılan path analiziyle elde edilen sonuçlar, kısmi korelasyon analizi ve kısmi regresyon analizine göre elde edilen sonuçlarla karşılaştırılıp kuzuların sütten kesimi üzerine etki eden en önemli faktörlerin tespit edilmesi ve kullanılan istatistik metotların hangisinin daha uygun olduğunun tespiti amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metod

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım İşletmesi koyunculuk şubesindeki 46 baş tekiz-erkek İvesi kuzusu araştırma materyalini oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan veriler; koç katımdaki koyunun ağırlığı, doğumda koyunun ağırlığı, kuzunun doğum ağırlığı, sütten kesim yaşı ve sütten kesim ağırlığıdır.

## Metot

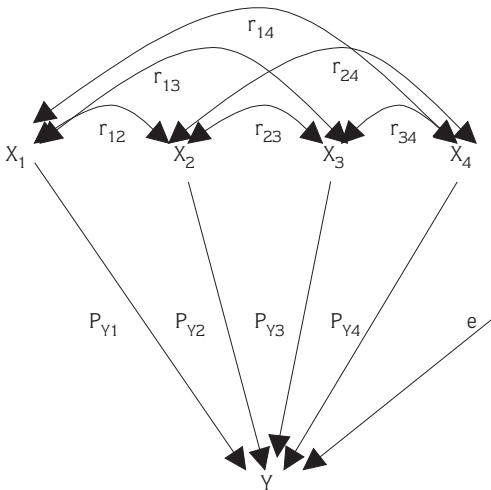
İvesi kuzularında sütten kesim ağırlığına etkisi incelenen faktörlerin etki derecelerinin hesaplanmasında path analizi kullanılmıştır. Ayrıca kısmi korelasyon analizi ve kısmi regresyon analizi de uygulanarak elde edilen değerler path analizinden elde edilen değerlerle karşılaştırılmıştır. Path katsayıları analizi için;

Sütten kesim ağırlığı (kg)	: Y
Koç katımdaki koyunun ağırlığı (kg)	: $X_1$
Doğumda koyunun ağırlığı(kg)	: $X_2$
Kuzunun doğum ağırlığı(kg)	: $X_3$
Kuzunun sütten kesim yaşı (gün)	: $X_4$

olarak gösterilmiştir.

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

Şekilde, Y bağımlı değişkeni ile bağımsız değişkenler arasındaki tek yönlü ok her bir bağımsız değişkenin Y üzerine olan doğrudan etkisini gösterir ki bu doğrudan



Şekil 1. Y bağımlı ve  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$  bağımsız değişkenler için path diyagramı.

etkiye path katsayısı denilir ve P harfi ile gösterilir. Çift yönlü oklar ise bağımsız değişkenler arasındaki basit korelasyon katsayılarını göstermektedir (7). Herbir tahmin edici değişken, kendisiyle ilişkili diğer tahmin edici değişkenlerin herbiri için bir doğrudan ve bir de dolaylı etkiye sahiptir. Örneğin  $X_1$  değişkeninin Y özelliği üzerine olan doğrudan etkisi  $P_{Y1}$  ile gösterilmiştir. Ayrıca  $X_1$  değişkeninin  $X_2$ ,  $X_3$  ve  $X_4$  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  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$  değişkenlerinden bağımsız olduğu varsayıldığından hatanın  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$  değişkenleri üzerinden Y özelliğine dolaylı etkisi gösterilmemiştir (6, 8).

Aşağıdaki eşitliklerde sütten kesim ağırlığı ve sütten kesim ağırlığına etki eden faktörler arasındaki toplam korelasyon doğrudan ve dolaylı etkilere parçalanmıştır.

$$\begin{aligned} r_{Y1} &= P_{Y1} + r_{12}P_{Y2} + r_{13}P_{Y3} + r_{14}P_{Y4} \\ r_{Y2} &= P_{Y2} + r_{12}P_{Y1} + r_{23}P_{Y3} + r_{24}P_{Y4} \\ r_{Y3} &= P_{Y3} + r_{13}P_{Y1} + r_{23}P_{Y2} + r_{34}P_{Y4} \\ r_{Y4} &= P_{Y4} + r_{14}P_{Y1} + r_{24}P_{Y2} + r_{34}P_{Y3} \end{aligned} \quad [1]$$

Eşitliklerde de görüldüğü gibi toplam korelasyon doğrudan ve dolaylı etkilere parçalanmıştır. Eşitliklerde,  $P_{Yi}$ ; i'inci bağımsız değişkenle Y bağımlı değişkeni arasındaki path katsayısını (doğrudan etkiyi),  $r_{ij}P_{Yj}$ ; i'ninci bağımsız değişkenin j'inci bağımsız değişken üzerinden bağımlı Y değişkenine etkisini (dolaylı etkiyi) gösterir.  $r_{Yi}$ ; Y ile i'inci bağımsız değişken arasındaki korelasyon katsayısını,  $r_{ij}$ ; bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayısını verir. Doğrudan ve dolaylı etkilerin toplamı Y ile  $X_i$  arasındaki korelasyon katsayısını vermektedir. Her doğrusal eşitlikte bir tane doğrudan etki ve bağımsız değişken sayısının bir eksiği kadar dolaylı etki bulunmaktadır. Etki payları, Y ile  $X_i$  arasındaki doğrudan ve dolaylı etkilerin toplam korelasyon içindeki paylarıdır.

Uygulamada değişkenler arasındaki basit korelasyon katsayıları bulunup eşitlik [1] de yerlerine konulduğunda dört bilinmeyenli eşitlik sisteminin çözümüyle path katsayıları hesaplanır.

[1] nolu eşitlik sistemi matris notasyonunda

$$\begin{bmatrix} P_{Y1} \\ P_{Y2} \\ P_{Y3} \\ P_{Y4} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & r_{14} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & r_{24} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & r_{34} \\ r_{41} & r_{42} & r_{43} & r_{44} \end{bmatrix}^{-1} \cdot \begin{bmatrix} r_{Y1} \\ r_{Y2} \\ r_{Y3} \\ r_{Y4} \end{bmatrix} \quad \text{şeklinde yazılır (9, 10).}$$

Sütten kesim ağırlığı (Y) ve sütten kesim ağırlığına etki eden ( $X_1, X_2, X_3, X_4$ ) faktörler arasındaki çoklu doğrusal regresyon modeli;

$$Y = a + b_{Y1}X_1 + b_{Y2}X_2 + b_{Y3}X_3 + b_{Y4}X_4 \quad [2]$$

şekindedir. Eşitlik [2] deki  $X_1, X_2, X_3$  ve  $X_4$  birbiriyle ilişkili bağımsız değişkenlerdir ve  $b_{Y1}, b_{Y2}, b_{Y3}$  ve  $b_{Y4}$  kısmi regresyon katsayılarını göstermektedir. Kısmi regresyon katsayıları ise diğer faktörlerin etkileri sabitken ele alınan faktörün Y üzerindeki etkisini ifade etmektedir (11).

Çoklu regresyon eşitliğindeki bağımlı değişken Y ve bağımsız değişkenler  $X_1, X_2, X_3$  ve  $X_4$ ,

$$Z_Y = \frac{Y_i - \bar{Y}}{S_Y}, \quad Z_{ik} = \frac{X_{ik} - \bar{X}_k}{S_k} \quad k=1, \dots, 4$$

eşitliklerine göre standardize edilirse (12), standardize edilmiş kısmi regresyon modeli;

$$\bar{Y} = b_{Y1}X_1 + b_{Y2}X_2 + b_{Y3}X_3 + b_{Y4}X_4 \quad [3]$$

elde edilir. Standardize edilmiş kısmi regresyon modelinde kesişim parametresi (a) sıfırdır (10). Standardize edilmiş değişkenlerin ortalamaları sıfıra ( $\mu_i=0$ ) ve varyansları ise bir ( $\sigma_i^2=1$ )'e eşittir (13). Standardize edilmiş kısmi regresyon modelindeki  $b_{Y1}, b_{Y2}, b_{Y3}$  ve  $b_{Y4}$  katsayıları [4] numaralı eşitlik sisteminin çözümüyle de hesaplanabilir (14);

$$\begin{aligned} r_{1Y} &= r_{11} b_{Y1} + r_{12} b_{Y2} + r_{13} b_{Y3} + r_{14} b_{Y4} \\ r_{2Y} &= r_{12} b_{Y1} + r_{22} b_{Y2} + r_{23} b_{Y3} + r_{24} b_{Y4} \\ r_{3Y} &= r_{13} b_{Y1} + r_{23} b_{Y2} + r_{33} b_{Y3} + r_{34} b_{Y4} \\ r_{4Y} &= r_{14} b_{Y1} + r_{24} b_{Y2} + r_{34} b_{Y3} + r_{44} b_{Y4} \end{aligned} \quad [4]$$

[1] ve [4] nolu eşitlik sistemleri regresyon analizi ile path analizi arasında doğrudan bir bağıntının bulunduğunu ortaya koymaktadır.

X ve Y değişkenlerine ait doğrusal regresyon eşitliklerinin  $Y = a_0 + a_1X$  ve  $X = b_0 + b_1Y$  olması halinde,  $r^2 = a_1 b_1$  olur. Bu sonuç genelleştirilebilir. Y,  $X_1, X_2, X_3$  ve  $X_4$  değişkenlerine ait doğrusal çoklu regresyon eşitlikleri;

$$\begin{aligned} Y &= a + b_{Y1}X_1 + b_{Y2}X_2 + b_{Y3}X_3 + b_{Y4}X_4 \\ X_1 &= a_1 + b_{1Y}Y + b_{12}X_2 + b_{13}X_3 + b_{14}X_4 \\ X_2 &= a_2 + b_{2Y}Y + b_{21}X_1 + b_{23}X_3 + b_{24}X_4 \\ X_3 &= a_3 + b_{3Y}Y + b_{31}X_1 + b_{32}X_2 + b_{34}X_4 \\ X_4 &= a_4 + b_{4Y}Y + b_{41}X_1 + b_{42}X_2 + b_{43}X_3 \end{aligned} \quad [5]$$

şeklinde olur ve kısmi belirleme katsayıları

$$\begin{aligned} r_{Y1.234}^2 &= b_{Y1}b_{1Y}, & r_{Y2.134}^2 &= b_{Y2}b_{2Y} \\ r_{Y3.124}^2 &= b_{Y3}b_{3Y}, & r_{Y4.123}^2 &= b_{Y4}b_{4Y} \\ r_{12.Y34}^2 &= b_{12}b_{21}, & r_{13.Y24}^2 &= b_{13}b_{31} \\ r_{14.Y23}^2 &= b_{14}b_{41}, & r_{23.Y14}^2 &= b_{23}b_{32} \\ r_{24.Y13}^2 &= b_{24}b_{42}, & r_{34.Y12}^2 &= b_{34}b_{43} \end{aligned} \quad [6]$$

şeklinde yazılabilir. Bu eşitlikler doğrusal kısmi korelasyonun tarifinde esas kabul edilir (14). [6] nolu eşitliklerde eşitliklerin sol tarafındaki değerler kısmi belirleme katsayıları olup kısmi belirleme katsayılarının kare köklerinin alınmasıyla kısmi korelasyon katsayıları bulunur (10).

## Bulgular

Sütten kesim ağırlığı (Y) ve sütten kesim ağırlığına etki eden koç katımdaki koyunun ağırlığı ( $X_1$ ), doğumda koyunun ağırlığı ( $X_2$ ), kuzunun doğum ağırlığı ( $X_3$ ), kuzunun sütten kesim yaşı ( $X_4$ ) arasındaki korelasyon matrisi;

	Y	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$
Y	1,000				
$X_1$	0,209	1,000			
$X_2$	0,090	0,725***	1,000		
$X_3$	0,280	0,071	0,015	1,000	
$X_4$	0,509***	-0,066	-0,162	-0,269	1,00

şeklinde ifade edilir (\*\*\*:  $P < 0,001$ ).

Path katsayıları analiz sonucunda elde edilen doğrudan ve dolaylı etkiler Tablo 1'de verilmiştir.

Standardize edilmiş kısmi regresyon eşitliği:

$$Y = 0,176X_1 + 0,061X_2 + 0,441X_3 + 0,649X_4$$

olarak tahminlenmiştir.

Y,  $X_1, X_2, X_3$  ve  $X_4$  değişkenlerine ait doğrusal çoklu regresyon eşitlikleri;

Doğrudan Etki	Dolaylı Etki	r	P	Etki(%) Payı
X <sub>1</sub>		0,209	0,176	59,66
	X <sub>2</sub>		0,044	14,92
	X <sub>3</sub>		0,032	10,85
	X <sub>4</sub>		- 0,043	14,57
X <sub>2</sub>		0,090	0,061	20,33
	X <sub>1</sub>		0,128	42,67
	X <sub>3</sub>		0,006	2,00
	X <sub>4</sub>		-0,105	35,00
X <sub>3</sub>		0,280	0,441	70,22
	X <sub>1</sub>		0,012	1,91
	X <sub>2</sub>		0,001	0,16
	X <sub>4</sub>		-0,174	27,71
X <sub>4</sub>		0,509	0,649	82,25
	X <sub>1</sub>		-0,012	1,52
	X <sub>2</sub>		-0,010	1,27
	X <sub>3</sub>		-0,118	14,96

Tablo 1. Sütten kesim ağırlığı (Y) ile koç katımdaki koyunun ağırlığı (X<sub>1</sub>), doğumda koyunun ağırlığı (X<sub>2</sub>), kuzunun doğum ağırlığı (X<sub>3</sub>) ve kuzunun sütten kesim yaşı (X<sub>4</sub>) arasındaki dolaylı ve doğrudan etkilere ilişkin path katsayıları ve etki payları.

r:Korelasyon katsayısı  
P:Path katsayısı

$$Y = -21,2 + 0,096X_1 + 0,037X_2 + 2,17X_3 + 0,21X_4$$

$$X_1 = 7,7 + 0,291Y + 0,789X_2 + 0,08X_3 - 0,018X_4$$

$$X_2 = 30,5 + 0,090Y + 0,634X_1 - 0,78X_3 - 0,088X_4$$

$$X_3 = 7,50 + 0,120Y + 0,0014X_1 + 0,018X_2 - 0,038X_4$$

$$X_4 = 122 + 2,07Y - 0,059X_1 - 0,365X_2 - 6,95X_3$$

şeklinde. Bu çoklu regresyon eşitliklerine göre kısmi korelasyon katsayıları;

$$r_{Y1.234} = 0,1671 \quad , \quad r_{Y2.134} = 0,0577$$

$$r_{Y3.124} = 0,5103^{***} \quad , \quad r_{Y4.123} = 0,6593^{***}$$

$$r_{12.Y34} = 0,7073^{***} \quad , \quad r_{13.Y24} = 0,0106$$

$$r_{14.Y23} = 0,0326 \quad , \quad r_{23.Y14} = 0,1185$$

$$r_{24.Y13} = 0,1792 \quad , \quad r_{34.Y12} = 0,5139^{***}$$

olarak bulunur (\*\*\*:P<0,001).

## Tartışma ve Sonuç

Sütten kesim ağırlığı (Y) , koç katımdaki koyunun ağırlığı (X<sub>1</sub>), doğumda koyunun ağırlığı (X<sub>2</sub>), kuzunun doğum ağırlığı (X<sub>3</sub>) ve kuzunun sütten kesim yaşı (X<sub>4</sub>) arasındaki basit korelasyon katsayıları korelasyon matrisinde verilmiştir. Basit korelasyon analizinde sütten

kesim ağırlığı (Y) ile kuzunun doğum ağırlığı (X<sub>3</sub>) arasında pozitif yönde ve önemsiz bulunan ilişki, koç katımdaki koyunun ağırlığı (X<sub>1</sub>), doğumda koyunun ağırlığı (X<sub>2</sub>) ve kuzunun sütten kesim yaşının (X<sub>4</sub>) etkisi ortadan kaldırıldığında sütten kesim ağırlığı (Y) ile kuzunun doğum ağırlığı (X<sub>3</sub>) arasındaki kısmi korelasyon katsayısı önemli bulunmuştur. Diğer değişkenlerin etkisi sabit tutularak sütten kesim ağırlığı (Y) ile kuzunun sütten kesim yaşı (X<sub>4</sub>) arasındaki kısmi korelasyon katsayısı ve bu iki değişken arasındaki basit korelasyon katsayısı önemli bulunmuştur. Koç katımdaki koyunun ağırlığı (X<sub>1</sub>) ile doğumda koyunun ağırlığı (X<sub>2</sub>) arasındaki önemli ve pozitif yönde bulunan ilişki kısmi korelasyon katsayıları analizinde de bu iki değişken arasında önemli bir ilişkinin olduğunu göstermiştir. Kuzunun doğum ağırlığı (X<sub>3</sub>) ile kuzunun sütten kesim yaşı (X<sub>4</sub>) arasındaki negatif yönde ve önemsiz ilişki, sütten kesim ağırlığı (Y), koç katımdaki koyunun ağırlığı (X<sub>1</sub>) ve doğumda koyunun ağırlığının (X<sub>2</sub>) ortadan kaldırılmasıyla önemli bulunmuştur. Dolayısıyla basit korelasyon analizinde önemsiz bulunan ilişkiler, kısmi korelasyon analizinde önemli; basit korelasyon analizinde önemli bulunan ilişkiler ise kısmi korelasyon analizinde önemsiz bulunabilmektedir.

Yapılan path katsayıları analizinde, sütten kesim ağırlığı (Y) üzerine en yüksek ve pozitif yönde doğrudan

etkilere sırasıyla kuzunun sütten kesim yaşı ( $X_4$ ) ( $P=0,649$ ), kuzunun doğum ağırlığı ( $X_3$ ) ( $P=0,441$ ), koç katımdaki koyunun ağırlığı ( $X_1$ ) ( $P=0,176$ ) ve doğumda koyunun ağırlığı ( $X_2$ ) ( $P=0,061$ )'nin sahip olduğu belirlenmiştir. Doğumda koyunun ağırlığının ( $X_2$ ), koç katımındaki koyunun ağırlığı ( $X_1$ ) üzerinden sütten kesim ağırlığı ( $Y$ ) üzerine en yüksek ve pozitif yönde ( $P=0,128$ ) dolaylı bir etkiye sahip olurken kuzunun sütten kesim yaşı ( $X_4$ ) üzerinden dolaylı etkisi negatif yönde olmuştur. Kuzunun sütten kesim yaşının ( $X_4$ ), sütten kesim ağırlığı ( $Y$ ) üzerine en yüksek ve pozitif yönde doğrudan etki etmesine rağmen diğer faktörler üzerinden sütten kesim ağırlığı ( $Y$ ) üzerine olan dolaylı etkileri düşük seviyede negatif yönde olduğu gözlenmiştir. Kuzunun doğum ağırlığının ( $X_3$ ) koç katımdaki koyunun ağırlığı ( $X_1$ ) ve doğumda koyunun ağırlığı ( $X_2$ ) üzerinden sütten kesim ağırlığı ( $Y$ ) üzerine olan dolaylı etkileri pozitif yönde ve çok küçük olurken kuzunun sütten kesim yaşı ( $X_4$ ) üzerinden dolaylı etkisi negatif yönde bulunmuştur. Koç katımındaki koyunun ağırlığının ( $X_1$ ), doğumda koyunun ağırlığı ( $X_2$ ) ve kuzunun doğum ağırlığı ( $X_3$ ) üzerinden sütten kesim ağırlığı ( $Y$ ) üzerine dolaylı etkisi pozitif yönde ve çok küçük bulunurken sütten kesim yaşı ( $X_4$ ) üzerinden olan dolaylı etkisi negatif yönde bulunmuştur. Path katsayıları analizinde sütten kesim ağırlığı ( $Y$ ) üzerine olan doğrudan etkilerle, standardize edilmiş kısmi regresyon katsayıları eşitliğindeki standardize edilmiş kısmi regresyon katsayılarının aynı olmasına rağmen değişkenler arasında doğrudan ve dolaylı ilişkinin bulunduğu verilerin istatistik analizinde genelde path katsayıları analizi yorumlaması tercih edilmektedir. Çünkü path katsayıları analizinde doğrudan etkilerin yanında dolaylı etkilerde tespit edilmektedir. Örneğin, diğer faktörler sabit tutulduğunda kuzunun sütten kesim yaşı ( $X_4$ ) ile sütten kesim ağırlığı ( $Y$ ) arasındaki standardize edilmiş kısmi regresyon katsayısının en yüksek ve pozitif yönde bulunmuş olması, istatistik değerlendirmelerde iyi

bir kriter olacağı anlamına gelmez. Çünkü path katsayıları analizinde de bu iki değişken arasındaki dolaylı etki en yüksek ve pozitif yönde bulunmasına rağmen, kuzunun sütten kesim yaşının ( $X_4$ ) diğer faktörler üzerinden ve diğer faktörlerinde kuzunun sütten kesim yaşı ( $X_4$ ) üzerinden sütten kesim ağırlığı ( $Y$ ) üzerine olan dolaylı etkileri negatif yönde bulunmuştur. Bu nedenle bu gibi çalışmalarda kısmi regresyon katsayıları analizi yerine path katsayıları analizinin tercih edilmesi daha uygundur.

Path katsayıları analizinde sütten kesim ağırlığına ( $Y$ ) en fazla doğrudan etkide bulunan kuzunun doğum ağırlığı ( $X_3$ ) ve kuzunun sütten kesim yaşının ( $X_4$ ), sütten kesim ağırlığı ( $Y$ ) ile olan kısmi korelasyon ve standardize edilmiş kısmi regresyon katsayılarının da çok önemli olduğu ve sütten kesim ağırlığına ( $Y$ ) en az doğrudan etkide bulunan koç katımındaki koyunun ağırlığı ( $X_1$ ) ve doğumda koyunun ağırlığı ( $X_2$ ) ile sütten kesim ağırlığı ( $Y$ ) arasındaki kısmi korelasyon ve standardize edilmiş kısmi regresyon katsayılarının da önemsiz olduğu belirlenmiştir. Bu da path katsayıları ile standardize edilmiş kısmi regresyon katsayıları arasında doğrudan bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım İşletmesi Koyunculuk Şubesindeki 46 baş İvesi kuzusu üzerine yapılan bu çalışmada incelenen özellikler içerisinde özellikle kuzunun doğum ağırlığı ( $X_3$ ) ve kuzunun sütten kesim yaşının ( $X_4$ ) sütten kesim ağırlığı ( $Y$ ) üzerine doğrudan ve dolaylı etki paylarının yüksek olması, ayrıca sütten kesim ağırlığı ( $Y$ ) ile kuzunun doğum ağırlığı ( $X_3$ ) ve kuzunun sütten kesim yaşı ( $X_4$ ) arasındaki kısmi korelasyon ve standardize edilmiş kısmi regresyon katsayılarının çok önemli bulunmasına dayanarak, bu özelliklerin önemli seleksiyon kriterleri olarak göz önünde bulundurulmalarının yapılacak seleksiyonun etkinliğini artıracığı söylenebilir.

## Kaynaklar

1. Okut, H. ve Orhan, H.: Path Analizi ve Korelasyon Katsayısı.1.Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu-İzmir. 1993; 209-215.
2. Yurtman, Y., Başpınar, E., Polatsü Ş. Özkan, M.M. ve Özdüven, M.L.: Besi Kuzularında Bazı Çevre Faktörleri İle Su Tüketimi Arasındaki İlişkiler. Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fak. Yayınları. Tekirdağ, 1996 (Genel Yayın No:253, Araştırma No:98).
3. Düzgüneş, O.: Hayvan İslahında Kalıtım Derecesi. Atatürk Üniv. Yayınları. Erzurum, 30-41, 1963 (Yayın No:30, Seri No:7).
4. Düzgüneş, O., Eliçin, A. ve Akman, N.: Hayvan İslahı. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara, 197-208, 1987 (Yayın No:1003, Seri No:29).
5. Wright, S.: Correlation and Causation. J. Agric. Res. 1921; 20: 557-595.
6. Williams, W.A., Jones, M.B. and Demment, M.W.: A Concise Table For Path Analysis Statistics. Agron. J. 1990; 82:1022-1024.
7. Tabachnick, B.G. and Fidell, L.S.: Using Multivariate Statistics (4th ed), California State University, Northridge, 709-712, 1996.

8. Dofing, S.M. and Knight, C.W.: Alternative Model For Path Analysis Of Small-Grain Yield. *Crop Sci.* 1992; 32: 487-489.
9. Sıralı, R. ve Kayaalp, T.: Trakya Bölgesi Arıların Bal Verim Özelliği ve Bu Özelliği Etkileyen Bazı Faktörlerin Path Analizi Yöntemi İle Saptanması. *Harran Üniv. Zir. Fak. Derg.* 1995; 2: 212-217.
10. Neter, J., Wasserman, W. and Kutner, M.H.: *Applied Linear Regression Models*. 2nd ed. Boston, 284-289, 1989.
11. Sokal, R.R. and Rohlf, F.J.: *Biometry, The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*. W.H. Freeman and Company, San Francisco, 486-488, 1969.
12. Morrison, D.F.: *Multivariate Statistical Methods*. McGraw-Hill Book Company, New York, 42-43, 1967.
13. Ross, S.M.: *Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists*. University of California, Berkeley, 98-120, 1987.
14. Spiegel, M.R.: *Theory and Problems of Statistics*. McGraw-Hill Book Company, 272-282, 1972.