ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yunus Emre BOGA

ZOOTEKNİ VERİLERİNDE PATH ANALİZİ YÖNTEMİNİN İNCELENMESİ

ZOOTEKNİ ANA BİLİM DALI

ADANA-2021

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZOOTEKNİ VERİLERİNDE PATH ANALİZİ YÖNTEMİNİN İNCELENMESİ

Yunus Emre BOGA

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Gökhan Tamer KAYAALP
Yıl: 2021, Sayfa: 41
Jüri : Prof. Dr. Gökhan Tamer KAYAALP
: Prof. Dr. Ayhan CEYHAN
: Dr. Öğr. Üyesi Gökhan GÖKÇE

Bu çalışmanın amacı, Zootekni verilerinde Path analizinin kullanılmasının sebeplerini ve hesaplanmasında etkili olduğu düşünülen hesaplama yöntemi ile verilen faktörlerin doğrudan ve dolaylı olarak süt verimine etkisini belirlemektir. İncelenen faktörlerin her birinin etken düzeyini belirleyip, önemli bulunan değişkenlerin etkilerini direkt ve dolaylı olarak ifade etmektir.

Bu çalışma sonucunda, süt verimi üzerinde etkili olan faktörlerin ne kadarının anlamlı olduğunun belirlenip, anlamlı bulunan değişkenlerin etkilerini doğrudan ve dolaylı etkileri saptanılmıştır. Süt verimine etki eden en önemli faktör pik verimi olarak saptanmıştır. Yaş faktörünün süt verimi üzerine doğrudan etkisi, negatif olduğu gözlenmiştir. Süt verimine doğrudan etki eden üçüncü faktör buzağılama aralığı olarak bulunmuştur. Süt verimine etki eden faktörlerden sağılan gün sayısının direk etkisi zayıf olarak bulunmuştur. Toplam etkiye göre pik veriminin süt verimi üzerine kuvvetli bir etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır. Buzağılama aralıkları, yaş ve sağılan gün sayısının bağımlı değişken üzerine ortaderecede bir etkisinin olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Path, Direkt etkiler, Dolaylı etkiler, Path analizi, Süt verimi

ABSTRACT

MSc THESIS

INVESTIGATION OF PATH ANALYSIS METHOD IN ZOOTECHNICAL DATA

Yunus Emre BOGA

ÇUKUROVA UNIVERSITY
FACULTY OF AGRICULTURE
DEPARTMENT OF ANIMAL SCIENCE

Supervisor : Prof. Dr. Gökhan Tamer KAYAALP
Year: 2021, Pages: 41
Jury : Prof. Dr. Gökhan Tamer KAYAALP
: Prof. Dr. Ayhan CEYHAN
: Asisst. Prof. Dr. Gökhan GÖKÇE

This study examines the causes of the use of Path analysis in Zootechnics data and the effects of the factors given by calculation methods, which are thought to be effective in calculating, directly and indirectly, on milk efficiency. It is to determine the factor level of each of the factors on this efficiency level and to express the effects of the variables that are important, directly and indirectly.

This study determined how much of the factors that have influence on milk efficiency are meaningful and identified the effects of variables that have meaningful. The most important factor that affects milk efficiency is peak efficiency. It was observed that the age factor has a direct effect on milk efficiency and is negative. The third factor directly influencing milk efficiency was found as a calf range and the direct effect of the number of days expressed from the factors affecting milk efficiency was found to be weak. According to the overall effect, peak efficiency has a strong effect on milk efficiency. It has been observed that the number of calf intervals, age and days of milking has a moderate effect on the dependent variable.

Keywords: Path, Direct Effects, Indirect Effects, Path analysis, Milk efficiency

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Bitkisel ve hayvansal gıdalar, canlılığın gelişimi ve gerekli olan besin miktarları sağlanması amacıyla önemli bir yer tutar. Günümüz dünyasında canlı nüfüsunun artışına paralel olarak hayvansal ve bitkisel gıdalara olan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. Gelişen teknolojiyle birlikte insanlar birim alanda daha çok üretim yapmaya ihtiyaç duymuşlardır. Misal olarak et üretimi, süt verimi, canlı ağırlık artışı ve yumurta verimi gibi bu üretimi etkileyen faktörlerin etki düzeyleri belirlenmesi gerekir. Bunun içinise çeşitli istatistiki ve gözlem yöntemleri kullanılır.

Hayvansal üretiminde yer alan faktörler, ekonomik verim düzeylerinin belirlenmesinde, önemli bir yer tutar. Hayvansal ürünlerin ekonomik verimlerin iyileştirilmesi, hayvanların beslenmesinde kullanılan materyaller, hayvansal üretimi etkileyen genotipik ve fenotipik değerler, hayvansal üretimde yer alan faktörler, eski zamanlardan beri araştırmacıların ilgi odağı olmuştur.

Yaşantımızda önemli bir etkiye sahip olan sütün, canlıların büyümesinde ve gelişiminin sağlanmasında büyük bir role sahiptir. Sütün, hastalıklara karşı direnci artırması, gelişimimiz için gerekli olan vitamin ve mineralleri içermesi ile birlikte önemli bir enerji ve protein kaynağı olmuştur.

Canlıların gelişimi ve büyümesine etki eden sütün daha çok insanlara aktarılması gerekir. Bu sebeple işletmelerde fenotip ve genotip faktörleri dikkate alarak süt veriminin arttırılması amaçlanmalıdır.

Süt verimini etkileyen faktörleri detaylı olarak incelemek gerekir. Süt verimini; ırk, yaş, hastalık, canlı ağırlık, gebelik, beslenme durumu, laktasyon sayısı, çevre şartları gibi faktörler etkiler. Genotipik ve fenotipik faktörler ele alınarak süt verimini arttırmak, hayvan ıslahı alanında, et üretiminde, canlı ağırlık artışına etki eden ve hastalık'a etki eden faktörler gibi birçok alanda çalışmalar yapılmaktadır. Bu konuyla ilgili çalışmalar ise bir çok istatiksel analiz yöntemiyle gerçekleştirilmektedir. Analizler daha çok korelasyon ve regresyon gibi istatistiki yöntemler ile gerçekleştirilmektedir.

Birçok alanda çalışmalar, path analizi ve korelasyon analizi kullanılarak yapılmaktadır. Korelasyon analizinin yetersiz kaldığı bazı durumlarda ise path analiz tekniği daha çok kullanılmaktadır.

Path analizi daha çok; ziraat, sosyal, tıp vb. gibi alanlarda tercih edilmiştir. Çünkü değişkenlerin dolaylı ve dolaylı olmayan etkileri bulunarak konu hakkında daha detaylı bilgilere ulaşılması sağlanmıştır.

Korelasyon analizi, sadece değişkenler arasındaki ilişkinin önem düzeyini belirler ve değişkenler arasındaki doğrusal ilişkiyi verir. Verilerin daha detaylı yorumlanması ve doğrudan etkilerin yanında dolaylı etkilerinde açıklanması gerekir. Path analizinde ise bu ilişkileri doğrudan ve dolaylı etkileri detaylı bir şekilde yorumlası sağlanır. Korelasyon katsayıları -1 ile +1 arasında değer alırken, Path katsayısı bu değerleri almak zorunda değildir.

Path analizi, değişkenler arasındaki doğrusal ve dolaylı etkileri inceleyen ve bu değişkenlerin sebep sonuç ilişkisi içerisinde bulunan etkilerin açıklanmasını sağlayan bir analiz modelidir. Değişkenlerin tek başına ve diğer faktörler ile birlikte olan etkileri nedensel ilişki içerisinde incelenmek isterse Path analiz yöntemi tercih edilir.

Path analizi ile direkt ve dolaylı etkiler incenerek değişkenler arasındaki etkinin kuvvetli, orta ve zayıf etkinin varlığı incelenerek detaylı bir şekilde yorum yapılmasına olanak sağlar. Path analizinde çoklu bağlantı sorununa dikkat edilmelidir.

Yapılan çalışmada, olağan durumdaki verimin artırılması ve bu verim üzerine etki eden faktörleri sebep sonuç ilişkisi dahilinde, doğrudan ve dolaylı olarak inceleyerek bu analiz tekniğini uygulanmıştır.

Path katsayılarına bakıldığında, pik veriminin doğrudan etkisi 0,888 olarak bulunmuştur. Pik veriminin doğrudan ve toplam etkilerine bakıldığında süt verimine etki eden en önemli faktör olduğunu ve bu etkinin kuvvetli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Buna karşın dolaylı etkisine bakıldığında pik veriminin zayıf bir etki gösterdiği görülmüştür.

Yaş faktörünün doğrudan etkisi -0,172 olduğu için zayıf bir etki vardır denilebilir. Fakat dolaylı etkisine bakıldığında süt verimine etki eden en önemli dolaylı etki 0,444 olarak bulunmuştur. Bu etki ise orta bir etkinin var olduğu söylenir.

Sağılan gün sayısı ise doğrudan ve dolaylı olarak incelendiğinde zayıf bir etkinin olduğu gözlemlenmiştir.

Buzağılama aralıklarının süt verimine doğrudan etkisi 0,0132 olarak hesaplandığında zayıf bir etkinin var olduğu söylenebilir. Dolaylı etkilerine bakıldığında ise bu etkinin 0,1258 olarak bulunmuştur. Dolaylı etkinin ise orta (normal) bir etki olduğu belirlenmiştir.

Süt verimine etki eden en önemli faktörün pik verimi olduğu ve en az etkileyen faktörün ise yaş olduğu saptanmıştır.

Toplam etkiye bakıldığında ise pik veriminin süt verimi üzerine kuvvetli bir etkisinin olduğu görülüyor. Buzağılama aralıkları, yaş ve sağılan gün sayısının süt verimi üzerine orta derecede bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

Yapılan bu çalışmada süt verimine etki eden faktörlerin Path analiz tekniği kullanılarak değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkiler hesaplanmıştır. Bunun sonucunda da elde edilen veriler daha detaylı yorumlanarak irdelenmek istenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmamın gerçekleştirilmesinde ve araştırma konusunun belirlenmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaşan, kendisine ne zaman danışsam yardımlarını esirgemeyen, her sorun yaşadığımda pratik çözümler sunan ve gelecekteki mesleki hayatımda da bana verdiği değerli bilgilerden faydalanacağımı düşündüğüm kıymetli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Gökhan Tamer Kayaalp'e teşekkürü bir borç biliyor ve şükranlarımı sunuyorum. Yine çalışmamda konu hakkında tecrübelerini paylaşan, bana sürekli destekte bulunarak yol gösteren ve gelecekteki hayatında çok daha başarılı olacağına inandığım kıymetli hocam Sayın Arş. Gör. Melis Çelik Güney'e de sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bu çalışmada kullandığım verileri ulaşmamda destekleri olan Sayın Prof. Dr. Serap Göncü'ye teşekkürlerimi iletiyorum.

Tez çalışmamın yürütülmesinde verdikleri desteklerden dolayı Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan ve benden desteklerini esirgemeyen bu hayattaki en büyük değerlerim olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER **Sayfa**

ÖZ I
ABSTRACT II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET III
TEŞEKKÜR VII
İÇİNDEKİLER VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ X
ŞEKİLLER LİSTESİ XII
SİMGELER VE KISALTMALAR XIV
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 9
3. MATERYAL VE METOT 19
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 25
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 31
KAYNAKLAR 35
ÖZGEÇMIŞ 41

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 3.1. Path analizinde kullanılan değişkenler ve simgeleri 19
Çizelge 3.2. Kurulan path diyagramında ele alınan özelliklere ait değişkenlere ait istatistikler 20
Çizelge 4.1. Bağımsız değişkenlere ait VIF değerleri 25
Çizelge 4.2. Hesaplanan Basit Korelasyon katsayıları 25
Çizelge 4.3. Süt verimine etki eden faktörlerin doğrudan ve dolaylı etkileri 27

ŞEKİLLER LİSTESİ **SAYFA**

Şekil 3.1. Birbirine bağımlı değişkenlerin Y değişkenine etki eden faktörlerin Path Diyagramı 23

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kg : Kilogram

VIF : Varyans Büyütme Faktörü

1. GİRİŞ

Hayvansal gıdalar canlılığın gelişimi ve gerekli olan besin miktarları sağlanması amacıyla önemli bir etkiye sahiptir. Gelişen teknolojiyle birlikte hayvansal üretiminde yer alan faktörler, ekonomik verim düzeylerinin belirlenmesinde, önemli bir yer tutar. Hayvansal ürünlerin; ekonomik verimlerin iyileştirilmesi, hayvanların beslenmesinde kullanılan materyaller, hayvansal üretimi etkileyen genotipik ve çevre faktörleri, hayvansal üretimde yer alan faktörler, eski zamanlardan beri araştırmacıların ilgi odağı olmuştur.

Hayatımızda önemli bir etkiye sahip olan sütün, canlıların, büyümesinde ve gelişiminin sağlanmasında etkisi büyüktür. Süt'ün, hastalıklara karşı direnci artırması,gelişimimiz için gerekli olan vitamin ve mineralleri içermesi ile birlikte önemli bir enerji kaynağı olmuştur. Sütün içerisinde, beslenmemiz için gerekli olan yağda ve suda eriyen vitaminleri içeren maddeler gibi birçok kaynaklar bulunur. Doğada bulunmayan ve sadece sütte bulunan bileşenler vardır. Örnek vermek gerekirse, beyin ve sinir dokularının oluşmasında rol oynayan laktoz, doğada sadece sütte bulunur. Sütte vücudun gelişimi için önemli olan bır kısım mineraller bulunur. Sütte bulunan mineraller, kas, kemik ve diş oluşumunun tamamlanmasında rol oynar.

Canlıların gelişimi ve büyümesine etki eden sütün daha çok insanlara aktarılması gerekir. Bu sebeple işletmelerde çevre ve genotip faktörleri dikkate alarak süt veriminin arttırılması amaçlanmalıdır. Daha fazla süt verimini sağlamaları için ise, doğru tekniklerle ve optimum maliyetle daha fazla süt verimini sağlamaları gerekir. Bu amaçlarla sonuca ulaşmak için süt verimini etkileyen faktörleri ayrı ayrı irdelemek gerekir. Süt verimini; ırk, yaş, hastalık, canlı ağırlık, buzağılama dönemi, gebelik, kızgınlık, beslenme durumu, laktasyon sayısı, kuruda kalma süresi, günlük sağım sayısı ve süresi, çevre şartları gibi faktörler etkiler. Genotipik ve çevre faktörleri ele alınarak süt verimini arttırmak, hayvan ıslahı alanında, et üretiminde, canlı ağırlık kazancına etki eden ve hastalık'a etki eden faktörler gibi birçok alanda

çalışmalar yapılmaktadır. Bu faktörler ele alınırken bağımlı ve bağımsız değişkenlerden yararlanılır. Örnek olarak, bağımlı değişken olarak süt verimi alınabilirken bağımsız değişken olarak laktasyon sayısı, buzağılama aralıkları, laktasyon sırası, günlük ortalama süt verimi gibi faktörler alınabilir. İşte bu sebeplerle ilgili çalışmalar bir çok istatiksel analiz yöntemiyle gerçekleştirilmektedir.

Amerikalı bilim insanı Sewal Wright 1921 yılında yapısal eşitlik modellemesi içerisinde yer alan path analiz tekniği ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Path kelimesinin Türkçe tercümesi yol, yörünge, patika gibi anlamlarına gelmiş olduğu bilinsede Türkçe kullanıma Path olarak geçmiştir. Path analizi, korelasyon ve regreyon analizi'nin yetersiz kaldığı durumlarda ortaya çıkan ve Yapısal Eşitlik Modeli içerisinde yer alan istatistiksel bir analiz modelidir. Path analizi, değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkileri inceleyen ve bu değişkenlerin sebep sonuç ilişkisi içerisinde bulunan etkileri açıklayan bir analiz yöntemidir.

İki tür değişken içerisinde, değişkenlerin tek başına etkisi ve diğer değişkenler ile olan birlikte etkileri incelenmek istenirse Path analiz modeli kullanılır. Bu alanlarla ilgili çalışmalarda korelasyon analizinin yetersiz kaldığı görülmüştür ve bir çok araştırma bulgularını detaylı açıklanamadığı doğrusal ilişkilerin yanında dolaylı etkilerinde önemli olabileceği farkına varılmıştır. Yapılan çalışmalarda; süt verim düzeyini etkileyen faktörlerden bilinmeyen verileri saptamak, bu etki yönünü belirlemek, sebep sonuç ilişkisi içerisinde incelemek için doğrusal ve dolaylı modeller kurularak bu modelin olası etkileri path analiz yöntemi ile belirlenir.

Korelasyon analizinde,sadece değişkenler arasındaki ilişkinin önem düzeyini belirlenirken, Path analizinde ise bu ilişkileri doğrudan ve dolaylı etkileri ile birlikte inceleme fırsatı vermektedir. Kısmi regresyon katsayıları ise,bu analizin sonucunu etkileyen bağımsız değişkenlerin doğrudan etki miktarlarını açıklamaktadır. Kısaca, sadece değişkenler arasındaki ilişkinin düzeyinin belirlenmesi isteniyorsa korelasyon, bu değişkenlerin doğrudan etkileri de

öğrenilmek isteniyorsa Path analizleri ile değerlendirilmelidir. Korelasyon katsayıları -1 ile +1 arasında değer alabilir. Ancak Path katsayısı bu değerler dışında da değerler alabilir.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).

Sebep değişkenleri arasındaki yüksek korelasyonu belirten VIF(Varyans Büyütme Faktörü) yada çoklu doğrusal bağlantı probleminin olup olmadığını path tekniği yardımı ile bulunabilmektedir. Ele alınan değişkenlerin VIF değerlerinin aşırı olmaması yada 10'dan büyük olmaması gerektiği belirtilmiştir.

Path analizinin kullanımının amacı, değişkenler arasındaki ilişkilerin tümünün basit korelasyon katsayıları ile açıklanabilmesi mümkün değildir. Path analizi doğrudan ve dolaylı olarak etkilenme şekilleri ile ayrılması ve incelenmesi amacıyla uygulanır.

İki değişken arasında hesaplanan korelasyon katsayısının içerisinde, değişkenlerin tek başına etkisi ve diğer değişkenler ile olan birlikte etkileri (dolaylı etkiler) bulunduğundan, araştırıcı değişkenlerin ayrı ayrı ve birlikte etkilerini bulmak istediğinde, path analizi tekniğini kullanılması amaçlanır. (Singh ve ark.,1988)

Path katsayıları iki şekilde bulunabilir. Bunlardan birincisi araştırmacı elindeki verileri hiçbir değişikliğe tabii tutmadan regresyon analizi uygulanıp, elde ettiği standardize edilmiş regresyon katsayıları path katsayılarına eşitlemesi ile bulabilir. İkinci yol ise, araştırıcı önce verileri standartlaştırır. daha sonra regresyon analizi yapar. Bu durumda elde ettiği regresyon katsayıları Path katsayılarına eşittir. (Şahinler ve Görgülü, 2000)

Path analizindeki değişkenler, regresyon analizindeki değişkenlerden farklılık gösterdiğinden adlandırılmaları da farklılık gösterir. Path analizinde, içsel değişken ve dışsal değişken olmak üzere iki farklı değişken vardır. Modelde başka hiçbir değişken tarafından açıklanmayan değişkenlere Dışsal değişken adı verilir. Modelde dışsal değişken ya da başka içsel değişkenler tarafından açıklanan değişkenlere İçsel değişken adı verilir. (Şimşek, 2007)

Path katsayılarının değeri |0,10|'dan küçük ise zayıf etki, |0,10-0,50| arasında ise orta etki, |0,50|'den büyük ise kuvvetli bir etkinin varlığı olduğu belirtilir. (Suhr, 2008)

Path Analizi yöntemi, birbirleriyle bağlantılı olduğu varsayılan değişkenlerin tamamen bir grafikle gösterilmesi işlemiyle başlar ve hesaplanacak path katsayıları ile sistemin yorumlanması ile yapılır. Ayrıca bu katsayıların matematiksel olarak belirlenebilmesi için, değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkiler sistemini bir matematiksel model ile belirlemeyi gerekli kılmaktadır. Araştırmacı kuracağı sebep-sonuç ilişkisini belirlerken konuyla bağlantılı olarak önceki çalışmalardan yararlanabileceği gibi çalıştığı konuyu bilen başka araştırmacılarla birlikte de sebep-sonuç ilişkisine ait Path diyagramı oluşturabilir.

Path Analizinin sonuçları, kurulan diyagrama göre yorumlanabilir. Eğer kurulan path diyagramı yanlış ise sonuçların hatalı olmasının sebebi path analizi tekniğinden değil, yapılan diyagramın kusurlu olmasından kaynaklanan bir durumdur.

Path Analiz Tekniği Varsayımları

Path analizi tekniğinin de bazı önemli varsayımları vardır. Path analizinin doğru yorumlanabilmesi için bu varsayımların dikkatli bir şekilde uygulanması gerekir. Path analizi yapılacak olan değişkenlerin kesin olarak tanımlandığında ve hatasız bir şekilde ölçüldüğünde, belirlenen bu değişkenler büyük oranda güvenli olacaktır.

Bu varsayımlar;

1) Modelde yer alan değişkenler arasındaki ilişkiler, doğrusal, eklenebilir ve sebep sonuç ilişkisi içerisinde olmalıdır.
2) Model içerisindeki hatalar kendi aralarında ve modeldeki diğer değişkenlerle ilişkili olmamalıdır.
3) Tek yönlü bir sebep akışı içerisinde olmalıdır.

4) Ölçümler kantitatif değişkenlerden elde edilmiş olmalıdır.
5) Ölçümler hatasız olarak yapılmış olmalıdır. (Deliktaş, 2008)

Path analizinde değişkenler arasında; doğrudan, dolaylı, U ve S olmak üzere dört tip etki mevcuttur. Bir değişkenin, başka bir değişkenin etkisi olmadan yapmış olduğu etkiye doğrudan etki denir. Doğrudan etkiyi gösteren Path katsayısı, iki değişken arasındaki korelasyon katsayısına eşittir.

Dolaylı etki, birinci değişkenin ikinci değişken üzerine yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısı ile ikinci değişkenin üçüncü değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısının çarpımına eşittir.

Sebep değişkenleri arasında karşılıklı etkileşim söz konusu olduğunda ortaya çıkan etkiye U etkisi denir. Değişkenlerin her ikisini de etkileyen ortak bir sebep değişkeni olduğunda görülen etkiye S etkisi denir (Ender, 1998).

Path analizinin en zor ve en önemli kısmı path diyagramının oluşturulmasıdır. Path diyagramı sayısal analizler için gerekli olmamasına rağmen, değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkilerin ortaya konulması açısından oldukça etkisi bulunmaktadır. Path diyagramının iyi bilinmesi ve bu diyagramının oluşturulması araştırmacının path analizini ne kadar anladığı hakkında bilgi verir.

Path analizinde SPSS paket programı ile sadece path katsayılarının doğrudan etkileri bulunabilmektedir. Korelasyon katsayısı sadece doğrudan etkileri vereceğinden dolayı, dolaylı etkiler hakkında yorumlamalar yetersiz kalmıştır.

Ele alınan değişkenlerden birisi sebep, diğeri de bu sonuç olarak ele alındığında; korelasyon katsayısı, bunların birbiri üzerine ne derecede etkili olabildiklerini de gösteren bir ölçüdür. Ancak yine de bu, iki değişken arasındaki ilişkinin tam olarak belirlenebilmesi için yeterli değildir. Örneğin bir değişken başka bir değişken ile korelasyonun yüksek olması, bu etkinin her ikisinin üçüncü bir değişkenle korelasyon halinde olduğu belirtilmiştir. (Bal ve ark., 2000)

Path Analizi tekniği, birbiri ile bağlantılı olan değişkenlerin path diyagramının oluşturulmasıyla başlar ve bu diyagramın yorumlanması ise analiz

edilen değişkenlerin path katsayılarının yorumlanması ile yapılır. Path katsayılarının nedensellik ilişkisi içerisinde katsayılarının belirlenmesi matematiksel modellemesi ile mümkün olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Path Analizi tekniği ile Zootekni verilerinde Path analizi tekniğinin kullanılmasının sebeplerini ve hesaplanmasında etkili olduğu düşünülen faktörlerin doğrudan ve dolaylı olarak süt verimine etkisini incelemektir. Bu verim düzeyi üzerindeki faktörlerin her birinin etken düzeyini belirleyip, önemli bulunan değişkenlerin etkilerini doğrudan ve dolaylı olarak ayrıntılı olarak ifade etmektir.

Path Analizi Üstünlükleri

İki değişken arasında analiz edilen korelasyon katsayısında, değişkenlerin tek başına etkisi ve diğer değişkenlerle birlikte olan etkileri belirlenmek istenirse path analiz tekniği tercih edilmektedir. Path katsayıları korelasyon katsayıları ile aralarında doğrusal ilişkiler bulunurken bunların dolaylı etkilerinde yorumlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle, değişkenler arasındaki ilişkilerin tamamının korelasyon katsayıları ile açıklanması mümkün değildir. Bu nedenle, doğrusal ve doğrusal olmayan etkilerin birbirinden ayrılması ve bu etkilerin detaylı bir şekilde belirtilmesi gerekmektedir.

Path katsayıları, korelasyon katsayıları gibi belirli bir değer değer almak zorunda değildir. Yani, path katsayılarının negatif yönlü olanları ve pozitif yönlü olanları birbirlerini dengelemekle birlikte korelasyon katsayılarını bu değerler içinde tutmaktadır. Aynı korelasyona sahip olan değişkenler arasında olan etkilerde, farklı path diyagramları çizilebilmekte olup, bunlar arasındaki doğrusal ilişkilerin farklı şekillerde yorumlanmasında olanak sağlanmaktadır.

İki değişken arasında analiz edilen korelasyon katsayısının sıfır olarak hesaplanması, bu iki değişken arasında nedensel bir ilişkinin bulunup bulunmadığı konusunda kesin bir yorum yapılamayabilir. Bu durumun sebebi kuvvetli bir korelasyon etkisinin yada zayıf bir korelasyon etkisinin varlığından kaynaklanabilir.

Bazı durumlarda, negatif yönlü korelasyonlar pozitif yönlü korelasyonları dengeleyebilir.

Path Analizi Zayıf Yönleri

Path analizi, aynı veri setinin farklı path diyagramları oluşturma ve bunları yorumlama imkânı verir. Ancak aynı veri seti için oluşturulan farklı diyagramlar sonucunda elde edilen yorumların hangisinin veya hangilerinin kullanabileceği konusunda kesin bir kanı yoktur. Ayrıca diyagramların birbirlerine üstünlükleri gibi durumlar da yoktur.

1'den büyük ya da negatif değerli çıkan path katsayılarının yorumlama sırasında yaşanan zorluklar path analizinin olumsuz yönlerinden biri olarak sayılmaktadır. Path diyagramında 1'den büyük değer alan bir path katsayısının bulunması durumunda, modelde bulunan negatif bir etkinin gözden kaçtığı ortaya çıkar. Bu nedenle 1'den büyük çıkan path katsayıları tek başına anlamlı değildir, bu katsayıların yorumlanmasına da gerek duyulmamaktadır (Orhan ve Kaşıkçı, 2002) .

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Path analizi Yapısal Eşitlik Modeli içerisinde yer alan bir istatistiksel modeldir. Path analizi ile yapılan çalışmalar; Ziraat Bilimleri alanında, Biyoloji-genetik alanında, Sosyal bilimlerde, Tıp alanlarında vb.karşılaşılmaktadır. Ziraat bilimleri alanında ise; daha çok yemlik tane bitkiler üzerine çalışmalar yapılmakla birlikte; Zootekni anabilim dalında ineklerde ve küçükbaş hayvanlarda verim ve üreme ile ilgili, kanatlılarda et ve yumurta verimi üzerine, arılarda bal verimi ile ilgili path analizi ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda olağan durumdaki verimin artırılması ve bu verim üzerine etki eden faktörleri sebep sonuç ilişkisi dahilinde, doğrudan ve dolaylı olarak inceleyerek bu analiz tekniğini uygulamışlardır.

Etherington ve ark. (1981), Holstein sığırlarında verim ve üreme ile ilgili hastalıklar arasındaki doğrudan ve dolaylı etkilerini incelemek için path analiz tekniğini uygulamışlardır. Yapılan analiz sonucunda incelenen faktörlerin doğrudan ve dolaylı etkilerini korelasyon katsayıları ile birlikte incelemişlerdir.

Dohoo ve ark. (1985) yaptıkları çalışmada gonadotropin salgılatıcı hormon ve kloprostenolün doğum sonrası uygulanması ile süt ineklerinde üreme hastalığı ve üreme performansı arasındaki ilişkileri belirlemek için path analizi tekniğini kullanmışlardır.

Martin ve ark.(1985) Süt ineklerinde ortam sıcaklığı, buzağılama yaşı, doğum sonrası üreme olayları ve üreme performansı arasındaki ilişkileri belirlemek için path analizi kullanılmıştır.

Curtis ve ark. (1985) yaptıkları çalışmada klinik doğuma yakın dönem arasında doğrudan ve dolaylı ilişkileri modellemek için yol analizi ve lojistik regresyon kullanıldı. Bu çalışmada, kuru dönemin son 3 haftasında daha yüksek protein ve enerji alımı metabolik ve üreme bozuklukları oranını azaltabileceğini düşünmektedir.

Bondari (1990) yaptığı çalışmada, path analizinde var olan temel

varsayımlarını, path diyagramı, standardize edilmiş, çok değişkenli regresyon analizi ile olan ilişkisini irdelemek için bir çalışma yürütmüştür. Path analizi üç bileşenden oluşur: Birincisi Path'ı gösteren doğrusal denklemi temsil eden diyagramı ve değişkenler arasındaki ilişkileri saptanmasıdır. İkincisi basitleştirilmiş bir yöntem kullanarak değişkenler arasındaki korelasyonları hesaplamaktır. Üçüncüsü ise katsayı ve parametreleri tahmin etmek için ayrıntı ele almak ve modelin yeterliliğini test edilmesinin sağlanmasıdır.

Correa ve ark. (1993) yaptıkları çalışmada Holstein sığırlarda doğumdan sonraki bir aylık periyotta yedi klinik hastalığın etki eden faktörleri Path analizi ve lojistik regresyon analizi ile tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada yedi klinik hastalığın(mastitis, plasenta…) karmaşık path modellemelerini göstermiştir.

Sıralı ve ark. (1995) Trakya bölgesinde bal arısı yetiştiriciliğinde çevre etkenlerinin dışındaki bazi faktörlerin bal verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkileri korelasyon ve path analizi tekniğini uygulamışlardır.

İşler ve ark. (1996) , Gap Bölgesi ekolojik koşullarında soyada verim ve verime etkili bazı özelliklerin korelasyonu ve path analizi ile ilgili çalışmada Güneydoğu Anadolu Bölgesi ekolojik koşullarında, incelenen özellikler içerisinde özellikle bitki tohum verimi, ilk meyve yüksekliği, dal sayısı ve bitki boyunun soyada dekara tohum verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerinin yüksek olmasına dayanarak, bölge koşullarında yapılacak ıslah çalışmalarında, bu özelliklerin önemli seleksiyon kriterleri olarak dikkate alınmalarının başarı oranını artıracağı söylenebilir.

Pırlak ve Güleryüz (1997) yaptıkları çalışmada "Path analizi" kullanılarak Erzurum'da yapılan çalışmada, 53 kızılcık tipinden elde edilen verilerden, seleksiyon yoluyla seçilmiş kızılcık tiplerinde bazı morfolojik ve pomolojik karakterler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkiler incelemek istemişlerdir. Kızılcık seleksiyonu için önemli olan meyve ağırlığı bağımlı değişkenine en fazla doğrudan etkilerin çekirdek ağırlığı ile et/çekirdek oranı et/çekirdek oranı bağımlı değişkenine meyve ağırlığı ve çekirdek ağırlığı; suda çözünür kuru madde bağımlı değişkenine

meyve ağırlığı, et/çekirdek oranı ve çekirdek ağırlığı; askorbik asit bağımlı değişkenine ise meyve ağırlığı ve çekirdek ağırlığı üzerinde doğrudan ve dolaylı önemli etkisi bulunmuştur.

Keskin (1998) yaptığı çalışmada Ankara Tarım İşletmesine ve Ankara Üniversitesi Uygulama Çiftliğindeki büyükbaş verilerine ait veriler ile değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkisinin belirlenmesi, bu ilişki sonuçlarının saptanması ve yorumlanması ile ilgili yapılan çalışmada kurulan path(iz) diyagramlarında yorumlamaya çalışmıştır.

Birsin (1998) yaptığı çalışmada, makarnalık buğdayda bazı özellikler arası ilişkiler ve bu özelliklerin ana sap tane verimine doğrudan ve dolaylı etkileri incelenmiştir. Ankara. Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlalarında yürütülen bu çalışmada; makarnalık buğdayda ana sap verimi ile bitki boyu, başak uzunluğu, fertile başakçık sayısı ve başakta tane sayısı arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu saptanmıştır.

Şahinler ve Görgülü (2000) path analizinin uygulanması ile ilgili yaptıkları çalışmada path katsayılarının hesaplanması, değişkenler arasındaki etkileşim şekillerinin incelenmesi üzerine durulmuştur.

Orhan ve Kaşıkçı (2002) yaptıkları çalışmada İsviçre Esmeri ve Siyah Alaca ırkı sığırların süt verim kayıtları ile ilgili veriler path analizi tekniğini uygulamış olup bu verilerden laktasyon süt verimi bağımlı değişken laktasyon süresi, 305 günlük süt verimi, yaş, servis periyodu ve günlük ortalama süt verimi bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Yapılan path analizinde yöntemler bakımından farklılık görülmediği, yalnızca değişkenler arasındaki ilişkinin seviyesi istenirse korelasyon analizi kullanılır. Bu durumun nedeni ise değişkenlerin hesaplanması, analizin yorumlanması ve sonuçlarının daha kolay bir şekilde izah edilebir. Bu değişkenlerin dolaylı ve doğrudan etkileri açıklanmak istenirse path analizleri tekniğinin uygulanması gerektiği vurgulanmıştır.

Albayrak (2004) yaptığı çalışmada path analizi kullanılarak yaygın fiğde tohum verimine etki eden faktörlerin belirlenmesi amaçlanmış olup path analizleri

sonuçları incelendiğinde, yaygın fiğde yapılacak seleksiyon çalışmalarında yüksek tohum verimi elde etmek için olgunlaşma gün sayısı, baklada tane sayısı, bin tane ağırlığı ve kuru ot verimi özeliklerinin dikkate alınması gerektiği saptanmıştır.

Yücel (2004) yaptığı araştırmada, koca fiğ'de tane verimi ve verimle ilgili özellikler arasındaki ikili ilişkiler ile bitki başına tane verimini etkileyen doğrudan ve dolaylı etkileri bulmak amacıyla Path analiz tekniğini uygulamıştır.

Gürbüz ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada, path analiz tekniğini uygulayarak, incelenen faktörlerinin çoğunun, bitkide bakla sayısı üzerinden verime olan dolaylı etkileri yüksek bulunurken en fazla etkiyi bitkide tane sayısı, çiçeklenme gün sayısı, ilk bakla yüksekliği, biyolojik verim ve bitki boyu vermiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda, nohut ıslahı ile ilgili seleksiyon çalışmalarında, verimi etkileyen bu karakterlerin dikkate alınması nohut veriminin artışında önemli katkı sağlayacabileceği bildirilmiştir.

Keskin ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada Anadolu Merinosu erkek kuzuların besi başındaki vücut ölçüleri, göğüs çevresi, göğüs derinliği, vücut uzunluğu, but çevresi ve canlı ağırlık ile besi sonunda tespit edilen sıcak karkas ağırlığı arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkiler Path analizi ile incelenmiştir. Bunun sonucunda canlı ağırlık vücut uzunluğu ve göğüs derinliğinin et üretimi aracılığıyla yapılacak bir seleksiyonda dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceği irdelenmiştir.

Kaygısız ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada, Path Analizi metodu ile illerin gelişmişlik düzeyi üzerinde etkili olduğu düşünülen faktörlerin ne kadarının gelişmişlik düzeyi üzerinde anlamlı olduğunu belirleyip, anlamlı bulunan değişkenlerin etkilerini doğrudan ve dolaylı etkiler olarak ayrı ayrı ifade ederek bu sonuçarı yorumlamıştır.

Mendeş ve ark. (2005), Amerikan Bronz Hindilerinin bazı özelliklerinin 30. hafta canlı ağırlık üzerine olan ilişkilerini sebep sonuç ilişkisi içerisinde, doğrudan ve dolaylı ilişkilerini path analiz tekniğini kullanarak tespit etmek istemiştir. Burada bağımlı değişken olarak 30. hafta canlı ağırlığı alınırken bağımsız değişken olarak

incik uzunluğu, göğüs uzunluğu, göğüs derinliği ve göğüs çevresi alınarak bunlar arasındaki ilişkiyi path analizini kullanarak incelemistir. Yapılan path analizi ile, canlı ağırlık üzerine en fazla doğrudan etkiye sahip olan değişkenin incik uzunluğu değişkeninin olduğunu göstermiştir.Bununla birlikte, 30.hafta canlı ağırlığa en fazla etki eden faktörün incik uzunluğunun olmasıyla birlikte path modelinde bu durumun dikkate alınmasının gerekli olduğu belirtilmiştir.

Ataeı (2006) bazı arpa çeşitlerinin bazı verim özellikleri arasındaki korelasyonu ve buradaki path analizini saptamak amacıyla tesadüf blokları deneme planına göre analiz edilmek istenmiştir. Korelasyon ve Path analizine göre verim üzerine başaktaki tane sayısının doğrudan etkileri ile en önemli faktör olduğunu belirtmiştir. Başaktaki tane sayısı verime ve büyüme periyodu başlangıcındaki oluşumuna etkisine önemden dolayı, arpa ıslah programında kullanılabılecegini belirtmiştir.

Okkaoğlu ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada Kılçıksız brom'da kuru ot verimi ile bazı verim komponentleri arasındaki ilişkiler korelasyon ve path analizi ile incelemişlerdir. Analiz sonuçları dikkate alındığında; yüksek bir kuru ot verimi amaçlandığında amaçlanan faktörlerin ana sap uzunluğu, bayrak yaprağı aya eni ve generatif kardeş sayısı olacağı kararına varılmıştır.

Deliktaş ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada kentlerin gelişmişlik göstergelerinden biri olarak kabul edilen doğurganlık hızı üzerinde eğitim, sanayileşme, gelir ve kentleşme düzeylerinin doğrudan, dolaylı ve toplam etkileri Path analizi ile incelemek istenmiştir. Analiz sonucunda illerin doğurganlık hızı üzerinde sanayileşme düzeyi, kentleşme oranı, okullaşma oranı ve kişi başına gelir düzeyinin anlamlı etkileri olduğunu ortaya koymaktadır.

Karabacak ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada Akkaraman kuzularda besi başı vücut ölçüleriyle soğuk karkas ağırlığı arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkiler path analizi yöntemiyle belirlenmeye çalışılmıştır. Akkaraman kuzularına ait soğuk karkas ağırlığına besi başında tespit edilen özelliklerden göğüs çevresi ve cidago yüksekliğinin etkileri pozitif ve yüksek bulunmuştur.

Tahtalı ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada bağımlı değişken gerçek süt verimi bağımsız değişken olarak laktasyon süresi, 305 günlük süt verimi, buzağılama yaşı, buzağılama aralığı alınmıştır. Path analizi sonucu gerçek süt verimi, laktasyon süresi, 305 günlük süt verimi, buzağılama yaşı, buzağılama aralığı seleksiyon çalışmalarında önemli bir kriter olarak göz önünde bulundurulmalarının, yapılacak seleksiyonun etkinliğini arttıracağı söylenmiştir.

Keskin (2012) Malta keçilerinde vücut ölçüleri ile laktasyon süt verimi arasındaki ilişkilerin path analizi ile incelenmesi adlı çalışmada cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği ve canlı ağırlığın laktasyon süt verimi için yapılacak bir seleksiyonda dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceği söylenmiştir.

Çankaya ve ark. (2012) path analizi kullanımı ile Alman Alaca x Kıl melezi oğlaklarının canlı ağırlıkları üzerine bazı vücut ölçümlerinin doğrudan, dolaylı ve toplam etkilerini incelemiş, Alman Alaca x Kıl melezi oğlaklarının kesim dönemlerindeki hayvan başına karkas verimini arttırmak amacıyla, canlı ağırlık tahminlerinde göğüs çevresi ölçüleri kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Güneri ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada Siyah Alaca sığırlarda 305 günlük süt verimini etkileyen faktörlerin Path analizi uygulandığında Siyah alaca ırklarının 305 günlük süt verimlerini artırmaya yönelik yapılacak bir seleksiyon çalışmasında laktasyon süresi ve buzağılama yılının seleksiyon kriterleri olarak ele alınmaları fayda sağlayacaktır.

Özel ve Altun (2015) yaptıkları çalışmada Maastrichtkriterlerini de dikkate alarak, AB üyesi ülkelerin refah düzeylerine etki eden faktörleri path analizi ile incelenmiş ve Path Analizi ile kişi başına düşen GSYH'a etki eden 11 değişken incelediğinde modele ithalat, ihracat, toplam gelir, doğrudan yatırım geliri, enflasyon değişkenlerinin girdiği görülmüştür.

Önder ve Abacı (2015) yaptıkları çalışmada Path analizi kullanılarak Saanen oğlaklarının canlı ağırlıkları üzerinde bazı vücut ölçümlerinin doğrudan, dolaylı ve toplam etkilerini incelenmesi amaçlanmıştır. Analiz sonucunda seleksiyon seçimi yanında pratik seçim için Saanen oğlaklarının canlı ağırlığını tahmin için göğüs

çevresinin kullanılabileceğini göstermiştir.

Güney ve ark. (2016), Bal arılarında yapılan bir çalışmada , bal verimi üzerine etki eden; yavrulu alan, uçuş etkinliği, polen toplama, nektar toplama ve temizleme davranışı faktörlerinin doğrusal ve doğrusal olmayan etkileri path analizi ile incelenmiştir. Bal verimine etki eden en önemli faktör yavrulu alan olduğu belirlenmiştir. Nektar toplama davranışının ise bal verimi üzerine güçlü bir dolaylı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Ong ve Cheong (2017) Malezya'da seçilen bir öğrenci grubunun akademik başarısı için önemli olan faktörlerin doğrudan ve dolaylı olarak birbiriyle olan etkileşimlerini incelemek istemiştir. Bu çalışmada elde edilen altı faktörün kümülatif not ortalaması ile doğrudan ve dolaylı etkilerini bulmak, her bir değişkenin etkisini saptayarak bu değişkenlerin gücünü gözlemlemiştir. Bu çalışma sonucunda akademik performansa çaba ve akademik benlik kavramının çok önemli bir etken olduğunu belirtmişlerdir.

Güngör ve ark. (2017), Kahramanmaraş ekolojik koşullarında 22 yerel ve 3 ticari yulaf kullanılmış, Path analizi ve korelasyon katsayıları kullanılarak verim ve bazı tarımsal özelliklerin doğrudan ve dolaylı ilişkileri incelenmiş ve Kahramanmaraş koşullarında yapılacak yulaf ıslah çalışmalarında, tane dolum periyodu, vejetatif periyodu, biyomas, salkımdaki tane sayısı ve salkımdaki tane ağırlığı'nın tane verimi için yapılacak seleksiyonlarda başarılı bir şekilde kullanılabileceği belirtilmiştir.

Ambarcıoğlu ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada Karacabey Merinosu koyunlarının canlı ağırlıkları bağımlı değişkeni üzerine, bazı vücut ölçülerinin doğrudan ve dolaylı etkileri path analizi kullanılarak tahmin edilmiştir. Çalışmada canlı ağırlık tahmini için oluşturulan modele en yüksek katkıyı sağlayan ölçünün göğüs çevresi olduğu, ayrıca path analizi ile bağımlı değişkene ek olarak bağımsız değişkenler arasındaki nedensel ilişkilerin de gösterilebileceği ortaya konmuştur.

Öten ve ark. (2017) yaptığı çalışmada mürdümük genotiplerinde kuru ot verimi ve tane verimine etki eden özellikler arasındaki ilişkilerin korelasyon ve path

analizi ile verim için seleksiyon kriteri olabilecek özellikleri saptamak amaçlanmış, çalışma sonucunda Path analizine göre ise, kuru ot verimi üzerinde en yüksek doğrudan etkisi bulunan özellikler yeşil ot verimi ve kes verimi olurken, en düşük doğrudan etki ise çiçeklenme gün sayısı ile bitkide bakla sayısından elde edilmiştir.

Raza ve ark. (2018) makalesinde patates cipsi için path analizine odaklanmaktadır. On sekiz patates çeşidinden hazırlanan patates cipsinin tadı, dokusu, rengi, lezzeti ve genel olarak kabul edilebilirliği beş karakter, değişkenlik ve path analizi açısından değerlendirildi. Bu çalışma, patatesin duyusal özelliklerini incelemek için yol analizinin kullanımına ve ayrıca bu parametrelerin cipslerin kabul edilebilirliği üzerindeki doğrudan etkilerine vurgu yapmaktadır.

Çiftci ve ark. (2018) yaptıkları çalışmada Bursa ekolojik koşullarında tritikale yetiştiriciliğinde daha fazla verim elde etmek için verim ve verim öğeleri arasında optimum seçim kriterlerinin belirlenmesi amacıyla Path analizini uygulamışlardır. Yapılan Path analizi sonucunda elde edilen sonuçlara göre yıllar farklılık göstermiş olsa da tane verimine doğrudan olumlu etkilere sahip bitki boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ile özellikle 1000 tane ağırlığı ile hektolitre ağırlığı özellikleri üzerinde durulmalı ve bundan sonraki ıslah çalışmalarında bu özellikler seleksiyon kriteri olarak göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmiştir.

Dongre ve Namdev (2018), domates üzerinde yapılan çalışmada,33 genotipin genetik korelasyonunun hesaplanması, bitki başına meyve verimi (kg), bitki başına meyve sayısı, bitki boyu 90 DAT, hektar başına meyve verimi ve arsa başına meyve verimi ile pozitif anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Path analizi ile ayrıca, yüksek verim amaç olduğunda genetik gelişmeyi seçmek için bunların en güvenilir ve etkili karakterler olduğunu saptamışlardır.

Cahyawati ve ark. (2019) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin istatistik başarıları, öğrencilerin istatistiklere karşı tutumları, kendi kendini düzenleyen öğrenmeyi, akademik başarı gibi bazı faktörlerin nedensel ilişkisi hakkında ön bilgiler vermeyi amaçlayan bir çalışma yapmışlardır.

Gül ve ark. (2019), koyunların sütten kesim ağırlığı üzerine sağrı yüksekliği, cidago yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs derinliği, göğüs çevresi gibi bazı morfolojik özelliklerin doğrudan ve dolaylı etkilerini belirlemek amacıyla path analizi kullanılmıştır. Path analiz sonuçlarına göre, cidago yüksekliği ve vücut uzunluğu değişkenlerinin İvesi kuzularında sütten kesim ağırlığı üzerinde önemli etkiye sahip olduğu ve göğüs çevresi ve vücut uzunluğunun İvesi kuzularında sütten kesim ağırlığını tahmin etmede en uygun ölçümler olarak ve pratik seçim için güvenilir bir kriter olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

.

3. MATERYAL VE METOT

Bu tez çalışmasında materyal olarak Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Büyükbaş Ünitesinde bulunan 100 baş Siyah Alaca ırkı sığırlara ait kayıtlı veriler kullanılmıştır. Süt verimine etki eden faktörlerden Bağımlı değişken olarak, 305 günlük ortalama süt verimi (Y) ve bağımsız değişken olarak buzağılama aralıkları (X_1), pik verimi (X_2), yaş (X_3), sağılan gün sayısı (X_4) alınacaktır. İncelenecek olan değişkenlerde süre olarak günler ve ağırlık olarak kg olarak alınmıştır. Yapılacak olan Path Analizleri SPSS ve Minitab paket programında yapılmıştır.

Path Analizinde kullanılan değişkenler Çizelge 1.1' de vepath diyagramında ele alınan özelliklere ait değişkenlere ait istatistikler ise Çizelge 1.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Path analizinde kullanılan değişkenler ve simgeleri

Özellik Adı	**Standart Hata**	**Aritmetik Ortalama** ($\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$)
305 günlük süt verimi (Y)	130,361	7101,47
Buzağılama aralıkları (X_1)	10,961	460,05
Pik verimi (X_2)	0,5602	30,79
Yaş (X_3)	0,1423	4,341
Sağılan gün sayısı (X_4)	12,091	310,67

Çizelge 3.2. Kurulan path diyagramında ele alınan özelliklere ait değişkenlere ait istatistikler

Değişken adı	N(veri sayısı)	Birim
305 günlük süt verimi	100	kg
Buzağılama aralıkları	100	gün
Pik verimi	100	kg
Yaş	100	yıl
Sağılan gün sayısı	100	gün

Path analizi, değişkenler arasındaki doğrudan etkiyi gösteren path katsayısıdır. X bağımsız değişkeninin bir birimlik değişimi sonucu Y bağımlı değişkeninde yapmış olduğu etki ile path katsayıları bulunur (Mendeş ve ark., 2005).

$$P_{yx_i} = b_i \frac{S_{x_i}}{S_y} \quad (1)$$

$$P_{yx_i} = b_i \sqrt{\frac{S_{x_i}}{S_y}}$$

P_{yx_i} : i.bağımsız değişkenin Y bağımlı değişken üzerine yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısı

b_i: i. bağımsız değişkenin kısmi regresyon katsayısı,

S_{x_i}: i. bağımsız değişkeninin standart sapması,

k : Bağımsız değişken sayısı,

S_y:Bağımlı değişkeninin standart sapması

$$b_i = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} \quad (2)$$

$$S_{xx} = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n} \quad (3)$$

$$S_{yy} = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$S_{xy} = \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}$$

Diyagramlar vasıtasıyla Path katsayılarına ait aşağıdaki denklemler serisi oluşturulmaktadır. Bu denklemin çözümü ile doğrudan ve dolaylı etkiler tahmin edilmektedir. Path katsayısı, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde doğrudan etkisi ile, bu bağımsız değişkenin diğer bağımsız değişkenlerle olan dolaylı etkilerinin toplamı şeklinde yazılabilir

$$r(\mathrm{X}_1, \mathrm{Y}) = \mathrm{P}_{\mathrm{YX}_1} + r_{X_1X_2}.P_{YX_2} + r_{X_1X_3}.P_{YX_3} + r_{X_1X_4}.P_{YX_4} \quad (4)$$

$$r(X_2, Y) = r_{X_1X_2}P_{YX_1} + P_{YX_2} + r_{X_2X_3}.P_{YX_3} + r_{X_2X_4}.P_{YX_4}$$

$$r(X_3, Y) = r_{X_1X_3}P_{YX_1} + r_{X_2X_3}P_{YX_2} + P_{YX_3} + r_{X_3X_4}.P_{YX_4}$$

$$r(X_4, Y) = r_{X_1X_4}P_{YX_1} + r_{X_2X_4}P_{YX_2} + r_{X_3X_4}.P_{YX_3} + P_{YX_4}$$

1)X_1'in Y üzerindeki doğrudan etkisi(P_{YX_1})

2)X_1'in X_2 üzerinden olan dolaylı etkisi($r_{X_1X_2}.P_{YX_2}$)

3)X_1' in X_3 üzerinden olan dolaylı etkisi($r_{X_1X_3}.P_{YX_3}$)

4)X_1'in X_4 üzerindeki dolaylı etkisi ($r_{X_1X_4}.P_{YX_4}$)

5)X_2'in Y üzerindeki doğrudan etkisi (P_{YX_2})

6)X_2'in X_3 üzerinden olan dolaylı etkisi ($r_{X_2X_3}.P_{YX_3}$)

7)X_2'in X_4 üzerinden olan dolaylı etkisi ($r_{X_2X_4}.P_{YX_4}$)

8) X_3'in Y üzerindeki doğrudan etkisi (P_{YX_3})

9)X_3'in X_4 üzerinden olan dolaylı etkisi ($r_{X_3X_4}.P_{YX_4}$)

10)X_4'in Y üzerindeki doğrudan etkisi (P_{YX_4})

Matris Yöntemiyle;

$$\begin{bmatrix} P_{YX_1} \\ P_{YX_2} \\ P_{YX_3} \\ P_{YX_4} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{X_1X_1} & \cdots & r_{X_1X_4} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{X_4X_1} & \cdots & r_{X_4X_4} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} r(X_1,Y) \\ r(X_2,Y) \\ r(X_3,Y) \\ r(X_4,Y) \end{bmatrix} \quad (5)$$

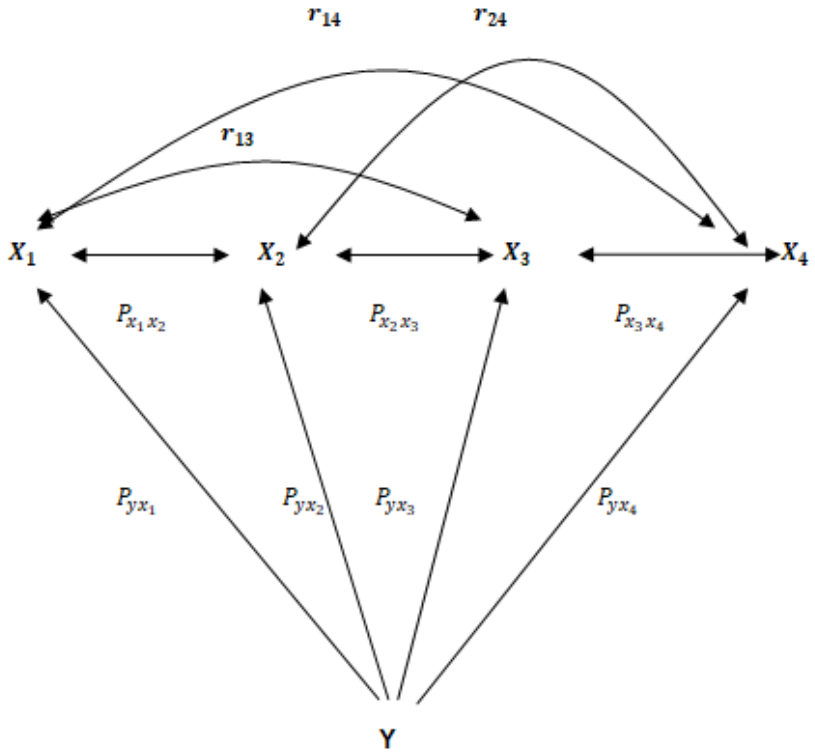
C B^{-1} A

$$C = B^{-1} \times A \quad (2)$$

Bir matrisin tersi ile kendisinin çarpımı birim matrisi verdiği için Path katsayısı vektörü; C matrisi ile B matrisinin tersi ile A matrisinin çarpımına eşittir. (Sıralı ve Kayaalp 1995)

Path Diyagramı

Birbirleriyle sebep-sonuç ilişkisi içinde olduğu düşünülen değişkenler arasındaki ilişkiler, Path diyagramları ile gösterilebilir. Path diyagramlarında tek yönlü oklar kullanılır. Bu oklar her bağımsız değişkenden kendisine bağımlı olan değişkene doğru çizilir. Bağımlı olmayan değişkenler arasındaki korelasyonlar ise iki yönlü oklar tarafından gösterilir.



Şekil 3.1. Birbirine bağımlı değişkenlerin Y değişkenine etki eden faktörlerin Path Diyagramı

Çoklu regresyon denklemi, aşağıdaki eşitsizlik ile bulunur.

$Y = b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + x_e$ ile ifade edilir.

Varyans Büyütme Faktörü(VIF)

Çoklu bağlantı (multicollinarity), bağımsız değişkenlerin bir kısmının veya hepsinin kendi aralarında doğrusal ilişki içerisinde olmasına denir. Bağımsız değişkenler arasındaki korelasyondan ortaya çıkan sorunlardan en önemlileri arasında çoklu bağlantı ile ilgili sorundur (Menard, 1995).

Çoklu bağlantı sorununun nedenlerinden birisi ise VIF (Varyans Büyütme Faktörü) olmuştur. VIF değeri 10'dan büyük olması durumunda çoklu bağlantı sorununun varlığı kabul edilir. Bu durum araştırmayı etkileyeceğinden çoklu bağlantı sorunu giderilmelidir (Önder ve Abacı, 2015).

$$VIF(X_1) = \frac{1}{1 - R_1^2}$$

$$VIF(X_2) = \frac{1}{1 - R_2^2}$$

$$VIF(X_3) = \frac{1}{1 - R_3^2}$$

$$VIF(X_4) = \frac{1}{1 - R_4^2}$$

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 4.1**.** Bağımsız değişkenlere ait VIF değerleri

Değişkenler	VIF Değerleri
$\mathbf{X_1}$**(Buzağılama aralıkları)**	2,557
$\mathbf{X_2}$**(Pik verimi)**	1,310
$\mathbf{X_3}$**(Yaş)**	1,359
$\mathbf{X_4}$**(Sağılan gün sayısı)**	2,611

Bağımsız değişkenler arasındaki korelasyondan ortaya çıkan sorunlardan biri VIF (Varyans Büyütme Faktörü) faktörü olup VIF değerleri yukarıdaki tabloda gösterilmiştir. VIF değeri çoklu bağlantı sorununun nedenlerinden biri olup varyans büyütma faktörü (VIF) değeri 10'u geçmemelidir. Değişkenler incelendiğinde, VIF değerlerinin 10 dan küçük olduğu için çoklu bağlantı problemi ile karşılaşılmaz.

Çizelge 4.2. Hesaplanan Basit Korelasyon katsayıları

	Y (Süt verimi)	$\boldsymbol{X_1}$ **(Buzağılama aralıkları)**	$\boldsymbol{X_2}$ **(Pik verimi)**	$\boldsymbol{X_3}$ **(Yaş)**	$\boldsymbol{X_4}$ **(sağılan gün sayısı)**
Y (Süt verimi)	1	0,139	0,812	0,272	0,107
$\boldsymbol{X_1}$ **(Buzağılama aralıkları)**	0,139	1	0,095	0,173	0,778
$\boldsymbol{X_2}$ **(Pikverimi)**	0,812	0,095	1	0,475	0,047
$\boldsymbol{X_3}$ **(Yaş)**	0,272	0,173	0,475	1	0,215
$\boldsymbol{X_4}$ **(Sağılangün sayısı)**	0,107	0,778	0,047	0,215	1

Çizelge 4.2' de gösterilen basit korelasyon katsayıları (1) numaralı denkleme uyarlayarak aşağıdaki gibi eşitsizlik elde edilmiştir.

$$0{,}139 = \mathrm{P}_{\mathrm{YX}_1} + 0{,}095.P_{YX_2} + 0{,}173.P_{YX_3} + 0{,}778.P_{YX_4}$$
$$0{,}812 = 0{,}095.\mathrm{P}_{\mathrm{YX}_2} + .P_{YX_2} + 0{,}475.P_{YX_3} + 0{,}047.P_{YX_4}$$
$$0{,}272 = 0{,}173P_{YX_1} + 0{,}475P_{YX_2} + P_{YX_3} + 0{,}215.P_{YX_4}$$
$$0{,}107 = 0{,}778P_{YX_1} + 0{,}047P_{YX_2} + 0{,}215.P_{YX_3} + P_{YX_4}$$

Bu denklemi (2) numaralı matris yardımıyla aşağıdaki forma çevirerek Path katsayıları bulunmuştur.

$$\begin{bmatrix} \mathrm{P}_{\mathrm{YX}_1} \\ P_{YX_2} \\ P_{YX_3} \\ P_{YX_4} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0{,}095 & 0{,}1730{,}778 \\ 0{,}095 & 1 & 0{,}4750{,}047 \\ 0{,}173 & 0{,}475 & 1 \quad 0{,}215 \\ 0{,}778 & 0{,}0470{,}215 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 0{,}139 \\ 0{,}812 \\ 0{,}272 \\ 0{,}107 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \mathrm{P}_{\mathrm{YX}_1} \\ P_{YX_2} \\ P_{YX_3} \\ P_{YX_4} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0{,}0123 \\ 0{,}888 \\ -0{,}172 \\ 0{,}092 \end{bmatrix}$$

Hesaplanan değerler korelasyon katsayısını verir. Korelasyon katsayıları doğrudan etkiyi gösteren path katsayılarıdır. Doğrudan etkiler ile birlikte dolaylı etkilerinde incelenmesi gerekir. Bu nedenle doğrudan ve dolaylı etkileri path analizi ile incelenmesi önem arz etmektedir. Başka bir deyişle hesaplanan değerler, doğrusal etki eden path katsayıları olarak söylenebilir.

Çizelge 4.3..Süt verimine etki eden faktörlerin doğrudan ve dolaylı etkileri

Değişkenler	Doğrudan Etkiler	Dolaylı Etkiler	Toplam Etki
$\boldsymbol{X_1}$ (***Buzağılama aralıkları***)	0,0123	0,1258	0,139
$\boldsymbol{X_2}$ (**Pik verimi)**	0,888	-0,076	0,812
$\boldsymbol{X_3}$ (***Yaş***)	-0,172	0,444	0,272
$\boldsymbol{X_4}$ (***sağılangün sayısı***)	0,092	0,015	0,107

Buzağılama aralıkları, pik verimi, yaş, sağılan gün sayısı değişkenlerin dolaylı, doğrudan ve toplam etkilerinin sayısal olarak ifade edildiği yukarıdaki Çizelge 4.3' te ki gibi elde edilmiştir

Siyah alaca sığırlarının buzağılama aralıklarının süt verimi üzerine olan doğrudan etkisi,

$$P_{yx_1} = b_1 \sqrt{\frac{S_{x_1}}{S_y}}$$

$S_{x_1} = 1189421$

$S_{yy} = 168242009$

$b_1 = 0{,}157$

$$P_{yx_1} = 0{,}157 \sqrt{\frac{1189421}{168242009}}$$

$P_{yx_i} = 0{,}0123$ olarak bulunur.

Yapılan analiz sonucunda standardize edilmiş regresyon katsayısı yaşın süt verimi üzerine yapmış olduğu doğrudan etkiye eşittir.

Siyah alaca sığırının pik veriminin süt verimi üzerine olan doğrudan etkisi,

$$P_{yx_2} = b_2 \sqrt{\frac{S_{x_2}}{S_y}}$$

$S_{x_2} = 3107{,}21$

$S_{yy} = 168242009$

$b_2 = 206{,}746$

$$P_{yx_2} = 206{,}746 \sqrt{\frac{3107{,}21}{168242009}}$$

$P_{yx_2} = 0{,}888$

Siyah alaca sığırlarının yaşının süt verimi üzerine olan doğrudan etkisi,

$$P_{yx_3} = b_3 \sqrt{\frac{S_{x_3}}{S_y}}$$

$S_{x_3} = 200{,}562$

$S_{yy} = 168242009$

$b_3 = -157{,}886$

$$P_{yx_3} = -157{,}886 \sqrt{\frac{200{,}562}{168242009}}$$

$P_{x_3} = -0{,}172$ olarak bulunur.

Siyah alaca sığırlarının sağılan gün sayısının süt verimi üzerine olan doğrudan etkisi,

$$P_{yx_4} = b_4 \sqrt{\frac{S_{x_4}}{S_y}}$$

S_{x_4} =1447388

$b_4 = 0{,}990$

$S_{yy} = 168242009$

$$P_{yx_4} = 0{,}990 \sqrt{\frac{1447388}{168242009}}$$

$P_{x_4} = 0{,}092$ olarak bulunur.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Path analizi, değişkenler arasındaki dolaylı ve doğrudan ilişkilerin açıklanması ve yorumlanması hakkında bilgi vermektedir. Path Tekniği hangi bağımsız değişkenin bağımlı değişken ile yaptığı en kuvvetli nedensel ilişkiye sahip olduğunu açıklamamız için imkan vermektedir.

Korelasyon analizi değişkenler arasındaki doğrudan ilişkiyi veren katsayılardır. Path analiz tekniğinde ise değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin hangi düzeyde olduğunu doğrudan, dolaylı etkilerin belirtilmesi ve path diyagramı ile bu ilişkiler açıklanmasına yardımcı olur.

Yapılan çalışmalarda, değişkenler arasındaki ilişkinin düzeyinin belirlenmesinde korelasyon analizi, bu ilişkileri fonksiyonel olarak açıklamasında ise regresyon analizi kullanılmaktadır. Değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkilerin belirlenmesinde ise Path Analizi Tekniği yoğun olarak araştırmalarda uygulanmaktadır. Path Analizinin olumlu bir yönü de, bağımsız değişken olarak ele alınan sebep değişkenleri ile bağımlı değişken olarak ele alınan sonuç değişkeni arasındaki ilişkiyi incelemesidir.

Bu çalışmada, süt verimi üzerinde etkili olan faktörlerin ne kadarının anlamlı olduğunun belirlenip, anlamlı bulunan değişkenlerin etkilerini doğrudan ve dolaylı etkiler olarak ayrı ayrı ifade etmek ve hangi değişkenin bağımlı değişken üzerinde en kuvvetli etkiyi sebep sonuç ilişkisi içerisinde belirlemek amaçlanmıştır.

Path katsayıları, değişkenler arasındaki etkinin kuvvetli, orta ve zayıf etki olarak sınıflandırılır.

Yapılan analizler Path katsayısının değeri |0,10|'dan küçük ise zayıf, |0,10-0,50| arasında ise orta,|0,50|'den büyük ise kuvvetli bir etkinin varlığı olduğu dikkate alınarak yorumlanmıştır (Suhr, 2008).

Süt verimine etki eden en önemli faktörün 0,888 olarak bulunan pik verimi olduğu belirlenmiştir. Korelasyon katsayısına bakıldığında kuvvetli bir etkinin varlığı olduğu ve bulunan etkinin olumlu ve önemli olduğu anlaşılmıştır.

Yaş faktörünün süt verimi üzerine etkisi doğrudan etkisinin -0,272 olarak bulunduğu ve zayıf bir etki olduğu gözlenmiştir. Doğrudan etkiyi gösteren Korelasyon katsayısı, irdelendiğinde yaş değişkeninin zayıf bir etki göstermiştir. Bu nedenle yaş faktörünün süt verimi üzerine etkisi direk olarak değil dolaylı olarak etkilediği görülmektedir. Doğrudan ve dolaylı etkileri belirten, Path analizleri incelendiğinde süt verimine dolaylı olarak etki eden en önemli faktör yaş faktörü olmuştur.

Süt verimine doğrudan etki eden üçüncü faktör 0,0123 olarak saptanan buzağılama aralığı olarak bulunmuştur. Buzağılama aralıklarının doğrudan etkisi zayıf olarak bulunmuştur. Yapılan analiz sonucunda buzağılama aralıklarının süt verimine dolaylı olarak etkisi 0,1258 bulunarak bu durumda dolaylı etkinin orta düzeyde olduğu görülmüştür. Buzağılama aralıklarının süt verimi üzerine doğrudan etkisi dikkate alınarak önemli bir etkinin olmadığı belirtilmiştir.Bununla birlikte pik verimi gibi kuvvetli bir etki yaratmadığı tespit edilmiştir.

Süt verimine etki eden faktörlerden sağılan gün sayısının doğrudan etkisi 0,092 bulunarak bu path katsayısı ise zayıf olarak bulunmuştur. Sağılan gün sayısının süt verimine etkisi doğrudan ve dolaylı olarak ayrı ayrı irdelendiğinde önemli bir etki göstermediği ve bu etkinin zayıf olduğu belirlenmiştir.

Yapılan analiz sonucunda standardize edilmiş regresyon katsayısı buzağılama aralıklarının süt verimi üzerine yapmış olduğu doğrudan etkiye eşittir.

Toplam etki X bağımsız faktörler ile Y bağımlı faktör arasındaki korelasyon katsayılarını verir.Toplam etkiye göre pik veriminin süt verimi üzerine kuvvetli bir etkisinin olduğu görülüyor. Buzağılama aralıkları, yaş ve sağılan gün sayısının bağımlı değişken üzerine orta(normal) derecede bir etkisinin olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 3.5'e bakıldığında pik veriminin en zayıf dolaylı etkisi negatif olduğu görülmüştür. Süt verimi üzerine yaşın dolaylı etkisi orta düzeyde etkinin olduğu görülmüştür. Aynı şekilde buzağılama aralıklarının süt verimine dolaylı olarak orta düzeyde olumlu etkisi olmuştur. Sağılan gün sayısı dolaylı etkileri

incelendiğinde zayıf bir etkinin olduğu saptanmıştır

Korelasyon analizi doğrusal ilişkileri belirtir.İncelenen değişkenlerin doğrusal etkilerinin yanında dolaylı etkilerde önemli olabileceği düşünülmelidir. Bu sebeple korelasyon analizi tek başına doğrusal etkisi yetersiz kalabileceği unutulmamalıdır. Nedensellik ilişkisi içerisinde, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde olan doğrudan, dolaylı ve toplam etkilerinin incelenmesi path analizi tarafından yapılır.

Sonuç olarak, kayıtlı verileri alınan Siyah Alaca ineklerine ait bazı süt verimini etkileyen değişkenlerin değerlendirildiği bu çalışmada, incelenen özellikler arasında özellikle Pik veriminin 305 günlük süt verimi üzerine doğrudan etki paylarının yüksek olması, Pik veriminin yapılacak seleksiyon çalışmalarında önemli bir kriter olarak göz önünde bulundurulmasının, yapılacak seleksiyonun etkinliğini arttıracağı söylenebilir. Siyah Alaca ırkı sığırlarda süt verimleri ile ilgili çalışmalarda ise pik veriminin bir etken olarak ele alınmasının bu ırk ile ilgili diğer çalışmalarda önemli sonuçlara yol açabileceği anlaşılmıştır.

Çoklu regresyon analizinde, bir bağımlı değişken tüm bağımsız değişkenler üzerinden analiz edilirken, Path Analizinde ise bağımlı değişken bağımsız değişkenler üzerinden sebep sonuç ilişkisi içerisinde analiz edilebilir. Daha sonra ise path diyagramı çizilerek daha ayrıntılı bir şekilde incelenebilir. Bunun sonucunda da birden fazla regresyon analizi yapılabileceği irdelenmiştir.

KAYNAKLAR

Albayrak S., (2004), Fiğ'de Tohum Verimi İle İlişkili Karakterlerin Korelasyon Ve Path Analizi İle Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi.

Ambarcıoğlu P., Kaya U., Özen D., Gürcan İ.S., (2017),Karacabey Merinosu Koyunlarinda Canlı Ağırlık İle Vücut Ölçüleri Arasındaki İlişkilerin Path Analizi Yaklaşımı İle İncelenmesi, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 23 (6): 857-863.

Ataeı M., (2006), Arpa Veriminin Path Analizi, Tarım Bilimleri Dergisi, 12 (3) 227-232.

Aydoğan Çiftci E., Doğan R., (2018) Bursa Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Tritikale Genotiplerinde Özellikler Arası İlişkiler ve Path Analizi, Uludağ. Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 32, Sayı 1, 59-67.

Bal, C., Doğan, N. ve Doğan, İ. (2000), Path Analizi ve Bir Uygulama, 5. Ulusal Biyoistatistik Kongresi, Osmangazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Ana Bilim Dalı, Biyoistatistik Derneği, Eskişehir.

Birsin M., (1998)., Makarnalık Buğday'da Ana Sap Verimi ve Bazı Verim Öğelerinin Korelasyonu ve Path Analizi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (7),2.

Bondari K., (1990) Path Analysis In Agricultural Research,Conference on Applied Statistics in Agriculture

Cahyawati D., Wahyudin., Prabawanto S., (2019) A path analysis model of students' statistics achievement, Sriwijaya International Conference on Basic and Applied Science, IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1282 , 012016

Correa M.T., ERB. H., Scarlett J., (1993) Path Analysis for Seven Postpartum Disorders of Holstein Cows, J Dairy Sci 76:1305-1312.

Curtis Charles R, Etherington H.N., Charles J.Snıffen, Smıth R.D.,Kronfeld D.S.,

(1985) Path Analysis of Dry Period Nutrition, Postpartum Metabolic and Reproductive Disorders, and Mastitis in Holstein Cows, J Dairy Sci 68:2347-2360

Çankaya S., Abacı S. H., (2012), Alman Alaca x Kıl Melezi Oğlaklarının Canlı Ağırlıkları İle Bazı Vücut Ölçüleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi İçin Path Analizi, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 6376.

Deliktaş E., Usta S., Bozkurt S., Helvacı B., (2008), Türkiye'de Kentlerde Doğurganlık Hızını Etkileyen Faktörler:Path Analizi Yaklaşımı, Ege Akademik Bakış,8(2) 877-895.

Dongre R., Namdev S.K., (2018), Correlation and Path Analysis in Tomato, Research Journal of Agricultural Sciences 9(3): 588-590.

Ender. P. (1998), Linear Statistical Models regression, path analysis available from: http://www.philender.com/courses/linearmodels/notes2/path1.html

Etherington H.N., Martin S.W., Ison N., Swamınathan S., (1981) Interrelationships Between Production and Reproductive Diseases in Holstein Cows Path Analysis, J. Dairy Sci. 64:282.

Dohoo I., Martin S.W., Etherington W.G., R. and W.T.K. Bosu, (1985), Interrelationships Between Postpartum Events, Hormonal Therapy, Reproductive Abnormalities and Reproductive Performance in Dairy Cows: A Path Analysis,Can J Comp Med 1985; 49: 261-267.

Martin S.W., Etherington W.G., Dohoo I.R. and W.T.K. Bosu, (1985), Interrelationships Between Ambient Temperature, Age at Calving, Postpartum Reproductive Events and Reproductive Performance in Dairy Cows: A Path Analysis,Can J Comp Med 1985; 49: 254-260.

Gül,S., Keskin M., Güzey Y.Z., Behrem S., Gündüz Z., (2019), İvesi Kuzularında Sütten Kesim Ağırlığı ve Bazı Morfolojik Özellikler Arasındaki İlişkinin Path Analizi Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi,22(Ek Sayı 2): 431-435.

Güneri Ö., Akbaş Y., Takma Ç., (2015), Siyah Alaca Sığırlarda 35 Günlük Süt Verimi Üzerine Etkili Faktörlerin Path Analizi İle İncelenmesi,Kafkas Üniversitesi Veteriter Fakültesi Dergisi, 21 (2): 219-224.

Güney M., Kayaalp G.T., Kumova U. (2016), Bal Verimini Etkileyen Bazı Faktörlerin Path Analizi Yöntemi ile İncelenmesi, Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 4(10): 903-906.

Güngör H., Dokuyucu T., Dumlupınar Z., Akkaya A., (2017), Yulafta Tane Verimi ile Bazı Tarımsal Özellikler Arasındaki İlişkilerin Korelasyon ve Path Analizleriyle Saptanması, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (01).

Gürbüz A., Divan Türkan A., Soydaş S., Aydın N., (2004) Nohutta Korelasyon Ve Path Analizi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi.

İşler N., Çalışkan M.E., (1996) Gap Bölgesi Ekolojik Koşullarında Soyada Verim ve Verime Etkili Bazı Özelliklerin Korelasyonu ve Path Analizi,TÜBİTAK, 22 1-5.

Karabacak A., Zülkadir U., Aytekin İ., Keskin İ., Boztepe S., (2010), Akkaraman Kuzularda Besi Başı Vücut Ölçüleriyle Soğuk Karkas Ağırlığı Arasındaki İlişkilerin Path Analizi İle Araştırılması, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24 (2), 36-39.

Kaygısız Ertuğ Z., Saraçlı S., Dokuzlar K.U. (2005). İllerin Gelişmişlik Düzeyini Etkileyen Faktörlerin Path Analizi ve Kümeleme Analizi ile İncelenmesi. VII. Uluslararası Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, İstanbul üniversitesi İktisat Fakültesi, Ekonometri Bölümü, İstanbul (Bildiriler Kitabı).

Keskin İ., (2012), Malta Keçilerinde Vücut Ölçüleri ile Laktasyon Süt Verimi Arasındaki İlişkilerin Path Analizi ile Araştırılması, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 117-120.

Keskin İ., Dağ B., Şahin Ö., (2005), Anadolu Merinosu Erkek Kuzularında Besi Başı Vücut Ölçüleri ile Sıcak Karkas Ağırlığı Arasındaki İlişkilerin Path Analizi ile Araştırılması, Hayvancılık Araştırma Dergisi 15,2: 6-10

Keskin, S. (1998), Path (İz) Katsayıları ve Path Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Menard S. (1995). Applied Logistic Regression Analysis. Thousand Oaks, CA: Sage.

Mendeş M., Karabayır A., Pala A., (2005), Üç Farklı Aydınlatma Programında Yetiştirilen Amerikan Bronz Hindilerinde Değişik Vücut Ölçüleri ile Canlı Ağırlık Arasındaki İlişkilerin Path Analizi ile İncelenmesi,Tarım Bililer Dergisi 11(2) 184-188.

Okkaoğlu H., Demiroğlu G., Avcıoğlu R. (2007), Kılçıksız Brom'da Kuru Ot Verimi İle Bazı Verim Komponentleri Arasındaki İlişkilerin Korelasyon ve Path Analizi, Anadolu, J. of Aarı 17 (1) , 8 - 15 MARA.

Ong B., K.C Cheong (2017), Path Analysis of Academic Performance, Conference: 5th Taylor's Teaching and Learning Conference, Taylor's University, Malaysia.

Orhan H., Kaşıkçı D., (2002), Path, Korelasyon ve Kısmi Regresyon Katsayılarının Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi, Hayvansal Üretim 43(2): 68-78.

Önder H., Abacı S.H., (2015), Saanen Oğlaklarının Canlı Ağırlıkları Üzerine Vücut Ölçümleri İçin Path Analizi, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi,21 (3): 351-354.

Öten M., Kiremitci S., Erdurmuş C., (2017), Mürdümükte tane ve kuru ot verimi ile ilişkili özelliklerin korelasyon ve path analizi ile saptanması, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Antalya, 34(1):72-78.

Özel G., Altun İ., (2015), Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerin Refah Düzeyini Etkileyen Faktörler: Path Analizi Yaklaşımı, Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi Cilt 4(1) 97-107.

Pırlak L., Güleryüz M., (1997), Seleksiyon Yoluyla Seçilen Kızılcık Tiplerinin Bazı Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Path Analizi İle Saptanması,Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 28 (1), 74-82.

Raza I., Khan A., Masood A., Erum S., Abid S., (2018), Path Analysis for Potato

crisps, International Journal of Scientific & Engineering Research, ISSN 2229-5518.

Sıralı R., Kayaalp G.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), 211-217.

Singh, R.V., Tewari, N., Singh, C.V. and Singh, Y.P., (1988). Path coefficient analysis of mineral in blood serum affecting first lactation milk yield in crossbred cows. Indian J. Anim. Sci. 58:994-996.

Suhr, D. (2008), Path Analizi vasıtasıyla ilerleme(Step your way through Path Analysis), Paper presented at the Western Users of SAS Software Conference 2008, Universal City, California.

Şahinler S., Görgülü G., (2000), Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 5 (1-2): 87-102.

Şimşek, ÖF., (2007) Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş, Temel İlkeler ve LİSREL Uygulamaları. Ankara: Ekinoks;. p.4-22.

Tahtalı Y., Şirin E., Şahin A., Abacı S. H., Ulutaş Z., (2011), Esmer Irkı Sığırlarda Süt Verimi Üzerine Etkili Faktörlerin Path Analizi İle Belirlenmesi, , Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17 (5): 859-864.

Yücel C., (2004) Koca Fiğ'de Tane Verim Komponentlerinin Korelasyon ve Path Analizi, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 28 371-376 TÜBİTAK.

ÖZGEÇMIŞ

İlk, orta ve lise eğitimini Adana'da tamamladı. 2014 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümünde eğitime başladı. 2018 yılında bölüm birinciliği ile mezun oldum.2018 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı ve şu anda devam etmektedir.