

EC. YÜZKÖÇRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

**JURİ ÜYELERİ**

**Prof.Dr.Fatin SEZGİN**

**Prof.Dr.Ayhan ELİÇİN**

**Doç.Dr.Hayri DAYIOĞLU**

*F. Sezgin*

*A. Elcin*

*H. Dayioğlu*

28.04.2000 tarihinde 09/77 kararla kurulan jürimiz iş bu Doktora tezini 29.05.2000 tarihinde kabul etmiştir.

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ KOYUN POPULASYONLARINDA SÜRÜ  
VERİMLİLİĞİNE ETKİLİ FAKTÖRLERİN FARKLI İSTATİSTİK  
METODLARLA BELİRLENMESİ**

**Nurinisa ESENBUĞA**

**Yönetici: Doç. Dr. Hayri DAYIOĞLU**

96438

**Doktora Tezi**

## ÖZET

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım İşletmesinde yetiştirilen İvesi ve Morkaraman koyunlarının sürü verim özelliklerine etkili çevre faktörleri incelenmiş ve Henderson 3, MIVQUE, ML ve REML yöntemleri kullanılarak varyans unsurları tahminleri yapılmıştır.

Sürü verimliliği olarak koçaltı ve doğuran koyun başına döl verim özellikleri ile bunlardan olan kuzuların büyüme ve gelişme özellikleri, kırkım sonu canlı ağırlıkları ve kirli yapağı ağırlıkları üzerine etkili faktörler incelenmiştir.

Henderson 3, MIVQUE, ML ve REML yöntemleri kullanılarak tahminlenen varyans unsurları minimum hata varyansına ve Swallow ve Monahan'ın kriterlerine göre karşılaştırıldığında ML ve REML yöntemlerinin diğer yöntemlerden nispeten daha etkin tahmin yaptıkları gözlenmiştir.

## **SUMMARY**

The effects of environmental factors on flock production characteristics of Awassi and Red Karaman ewes reared in Research and Application Farm of Agriculture Faculty were studied, and variance components estimates were made using Henderson 3, MIVQUE, ML and REML methods.

Influential factors on the number of lambs per ewe mated and per ewe lambing from reproduction traits and the growth properties of their lambs, sheared body weight and greasy fleece weight of ewes and their lambs as flock production were investigated in this study.

ML and REML methods gave more efficient estimates than other methods when estimation of variance components made using Henderson 3, MIVQUE, ML and REML methods were compared according to minimum error variance and Swallov and Monahan's criterions.

## TEŞEKKÜR

Bu çalıőmanın planlanması, yűrűtűlmesi ve sonuçlandırılmasında her zaman yakın ilgi, teővik ve yardımlarını gűrdűğűm, űncelikle yűneticim sayın Doç. Dr. Hayri Dayıođlu'na, bűlűműműzde uyumlu bir çalıőma ortamı kurmuő bulunan ve yetiőmemde bűyűk bir payı bulunan bűlűm baőkanımız Prof. Dr. Hakkı Emsen'e, çalıőmanın her aőamasında yakın desteđini gűrdűğűm Yrd. Doç. Dr. Muhlis Macit'e, bu çalıőma boyunca yardımlarını esirgemeyen Zootekni Bűlűműnűn deđerli elemanlarına ve koyunculuk űbesi çalıőanlarına en derin sevgi ve űkranlarımı sunarım.

Nurinisa EŐENBUĐA

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖZET.....</b>	<b>i</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>ii</b>
<b>TEŞEKKÜR.....</b>	<b>iii</b>
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERYAL VE METOD .....</b>	<b>26</b>
2. 1. Materyal .....	26
2.2. Metod .....	27
2.2.1. Çevre Faktörlerinin Analizi.....	27
2.2.2. Varyans Unsurlarının Tahmini .....	31
2.2.2.a. Henderson 3 Yöntemi .....	32
2.2.2.b. Minimum Varyanslı Kuadratik Sapmasız Tahmin (MIVQUE) Yöntemi .....	34
2.2.2.c. Maksimum Olabilirlik (ML) Yöntemi.....	36
2.2.2.d. Kısıtlanmış Olabilirlik (REML) Yöntemi .....	38
<b>3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....</b>	<b>41</b>
3.1. Sürü Verimliliğine Çevresel Faktörlerin Etkisi.....	41
3.1.1. Koçaltı Koyun Başına Döl Verim Özellikleri .....	41
3.1.2. Doğuran Koyun Başına Döl Verim Özellikleri .....	47
3.1.3 Koyunların Kırkım Sonu Canlı Ağırlıkları ve Kirli Yapağı Ağırlıkları ...	52
3.1.4 Kuzuların Büyüme ve Gelişme Özellikleri .....	56
3.2. Varyans Unsurlarının Tahminleri .....	66
3.2.1 Koçaltı Koyun Başına Döl verim Özelliklerinin Varyans Unsurlarının Tahminleri .....	66

3.2.2 Doğuran Koyun Başına Döl Verim Özelliklerinin Varyans Unsurlarının Tahminleri .....	69
3.2.3 Büyüme ve Gelişme Özelliklerine Ait Varyans Unsurlarının Tahminleri	71
<b>4. GENEL SONUÇLAR .....</b>	<b>74</b>
<b>5. KAYNAKLAR.....</b>	<b>77</b>



## 1. GİRİŞ

Hızlı nüfus artışına paralel olarak, hayvansal ürünlere artan talep ve yükselen maliyet karşısında ekonomik ve bol üretim yapma zorunluluğu hayvan ıslahçıları ve yetiştiricilerini, hayvanların verimlerini artırıcı yönde kalıcı ve sürekli gelişmeler sağlamaya yöneltmiştir. Kontrol edilebilen çevre faktörlerinin iyileştirilmesi yanında, söz konusu verimleri belirleyen genlerin nispi frekanslarının artışına, başka bir ifade ile, genotipin ıslahına çalışmak, verim özelliklerini arzulanan yönde geliştirmek için temel şartlardan biridir.

Genotipin ıslahında iki temel yol vardır. Bunlardan biri seleksiyon, diğeri ise melezlemedir. Populasyonun seleksiyonla genetik ıslahı için amaca uygun fertler seçilirken, melezlemede amaca uygun ırkların seçimi esastır. Ancak sürünün ele alınan özellik veya özellikler bakımından seleksiyonla mı yoksa melezleme ile mi ıslahının mümkün olduğunu populasyondaki genetik varyasyon, ele alınan karakterlerin kalıtım dereceleri ve vasıflar arası korelasyonların yanında, sürünün büyüklüğü ve üreme hızı gibi bir çok faktör belirler (Cebeci, 1990).

Eğer sürüde yeteri kadar genetik varyasyon mevcutsa, yani ıslahına çalışılan özelliğe ait kalıtım derecesi yeteri kadar büyük ise (0.30 ve daha büyük) seleksiyonla sağlanacak genetik ilerleme de büyük olacaktır. Diğeri bir ifade ile populasyonda seleksiyon uygulayabilmek için, populasyonu meydana getiren hayvanlar arasında üzerinde durulan karakterler bakımından görülen farklılığın genotipe dayanması yani populasyonda genotipik varyasyonun bulunması gerekir.

Koyunların genetik ıslahı da bugüne kadar seleksiyon ve melezlemeye dayandırılmıştır. Verimle ilgili karakterlerin iyileştirilmesi için eldeki genetik populasyonları, ekonomik değer yönünden belirli özelliklerce üstün genotiplerle değiştirmek, iyi verimli genlerin populasyona transferini sağlamak veya bu



genlerin populasyondaki frekansını artırmak ana gaye olmuştur. Ancak, seleksiyonla elde edilecek genetik ilerlemeyi doğru tayin etmek lazımdır. Bunun için;

1-Arzu edilen verim özelliklerinin sıhhatli bir şekilde ölçümünün yapılabileceği geliştirilmiş tekniklerin kullanılması,

2-Çevre faktörlerinin incelenen karakterler üzerindeki tesirlerinin ölçülmesi ve genetik tesirlerin bu tesirlerden arındırılmış olması,

3-Her vasfın kalıtım derecesinin ve diğer vasıflarla ilişkisinin tespit edilmiş olması gerekir (Düzgüneş vd., 1987).

Genetik gelişmeyi amaçlayan seleksiyon, fertlerin genetik yapı farklılıklarına dayanır. Ancak, ekonomik önemi olan kantitatif verim karakterleri, bir diğer ifade ile, fenotipik değerler ana-babadan gelen çok gen tarafından belirlenen genetik materyalle birlikte çevrenin ortak ürünüdür. Bu durum, genetik değer üstünlüğüne dayalı bir seçimi güçleştirir. Aslında, çevreden ileri gelen varyasyon bir hata kaynağı olup (Falconer, 1989), genetik araştırmaları ve seleksiyonun doğruluk derecesini etkiler. Şöyle ki, bir hayvanın genotipi ne kadar iyileştirilirse iyileştirilsin, onun genetik yapısının tayin ettiği verimi gösterebilmesi, ancak bu yapıya uygun bir çevrenin sağlanması ile gerçekleşir. Aynı şekilde, çevre şartları da, ne kadar iyileştirilirse iyileştirilsin söz konusu genetik yapının sınırladığı verim seviyesini aşmak mümkün değildir.

Genetik yapıca üstün hayvanların seçimi ve sürüde alıkonulacak hayvanların damızlık değerini geliştirmek için yapılacak seleksiyon, bunların genetik üstünlüklerine dayandırılmalıdır. Bunun için etkileri ölçülebilir çevre faktörlerinin sebep olduğu varyasyon tayin edilerek, verim karakterleri üzerindeki tesirlilikleri giderilmelidir (Eltawil, et al., 1970; Gönül, 1974a; Düzgüneş vd., 1987).

Seleksiyonla elde edilmesi beklenen genetik ilerlemenin büyüklüğü, seleksiyona elverişli fertlerin damızlık değerleri ile bu değerlerin tahmininde kullanılan kriter veya indeks arasındaki korelasyona dayanır. Verim özelliklerine ait kalıtım dereceleri yanında, bunlara etki eden çevre faktörlerinin de tahmin edilmesi, bu korelasyonu en yüksek yapmak ve yararlanmak için gereklidir (Blackwell ve Henderson, 1955).

Çevre faktörleri ırk, alt ırk ve sürüler arasında yapılacak genetik karşılaştırmaları etkiler. Aynı şekilde kalıtım ve tekrarlanma dereceleri ile korelasyonlar da çevre faktörleri tarafından etkilenirler (Turner ve Young, 1969; Baş, 1990).

Çevreye uygun genotiplerin tespit edilmesi ve bunların meydana getirilmesi hayvan ıslahçısının uğraşdır. Bunun için de ıslahçı bütün çabalarını esas itibariyle, hayvanların fenotipik değerlerinden onların genotipik değerlerinin tahmin edilmesindeki isabetin artırılması etrafında yoğunlaştırmak durumundadır (Gönül, 1974a). Islah edilecek populasyonun halen içinde bulunduğu şartlarda gösterdiği fenotipik varyasyonda çevre faktörlerinin paylarını hesaplamak ve bunların etkilerini gidermek bu yönde yapılacak işlerin ilk adımıdır.

Hayvanlar arasındaki fenotipik varyasyonda çevre faktörlerinin etki paylarının hesaplanması ile;

1-Üzerinde çalışılan karaktere hangi çevre faktörlerinin ne ölçüde etki ettiği anlaşılıp, hayvanların bu faktörlere olumlu yönde maruz bırakılmaları mümkün olur,

2-Tespit edilen fenotipik değerler bu faktörlere göre standardize edilerek karşılaştırılabilir duruma getirilebilir, böylece genotipik değerlerin tahminindeki isabet artırılabilir (Düzgüneş ve Akman, 1985).

Çevre faktörlerinin çeşitli verimler üzerine etkilerinin giderilmesinin önemi, daha önce de bir çok araştırmacı tarafından açıklanmıştır (Vogt et al., 1967; Turner ve Young, 1969; Eliçin ve Kesici, 1972; Gönül, 1974a; Yalçın, 1967; Yalçın, 1975; Vanlı, 1980; Düzgüneş ve Akman, 1985; Düzgüneş vd., 1987; Akbaş, 1998).

Bunun için verim özellikleri üzerine etkileri bilinen çevre faktörlerinin etki payları bulunarak, bunların sebep oldukları varyasyonun giderilmesi, hem verim özellikleri bakımından yapılacak karşılaştırmalarda, hem de seleksiyonda kullanılacak parametrelerin daha sıhhatli tahmininde önem taşımaktadır.

Koyunculukta çeşitli karakterlere etki eden çevre faktörleri arasında bakım ve beslemenin yanında canlı materyalle ilgili olarak daha çok koyunun yaşı, cinsiyeti, doğum şekli, yıl, genotip, doğum mevsimi, ananın aşımında ve doğumdaki canlı ağırlığı değerlendirilebilir. Koyunların çeşitli verim özellikleri ve söz konusu faktörler üzerine birçok araştırmacı tarafından çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Aşağıda bu çalışmaların bir kısmı özetlenmeye çalışılmaktadır.

Canlı ağırlığın döl verim özelliğine etki eden önemli bir faktör olduğu bildirilmektedir. Hafez, (1968) bununla ilgili olarak yaptığı çalışmada eşeyssel olgunluk çağında Siyah Yüzlü İskoç'un 29.70 kg, Suffolk'un 41.70 kg, Romney Marck'ın 34.60 kg canlı ağırlığa sahip olduklarını tespit etmiştir. Cousinard, (1970) 40, 29 ve 27 kg canlı ağırlıkta koça verilen erken gelişen kuzularda, koç alanların yüzdesini %83.6, %54.5 ve %32.5 olarak bulmuştur. 12 ayını doldurmadan doğum yaptırılan Colbred, Border Leicester ve Teeswater ırkı koyunlarla yapılan çalışmada canlı ağırlığın artmasına paralel olarak döl veriminde arttığı Bowman, (1966) tarafından tespit edilmiştir. Bu çalışmada 27.1-28.9 kg canlı ağırlığa sahip anaç kuzularda kuzulama oranı %54 iken, 47.2-49.3 kg canlı ağırlığa sahip anaç kuzularda bu oran %100 bulunmuştur.

Erken koç katımı ve bunun verime tesirlerini derleyen Dyrmondson, (1973)'a göre cinsi olgunluk yaşı ırklar arasında ve ırklar içinde geniş varyasyon gösterir.

Bu varyasyonda ırklar arasında görülen kesin farklar genetik faktörlere bağlanabilir (Cannon ve Bath, 1969).

Tek doğan İvesi kuzuların sütten kesim ağırlıkları üzerine ana yaşı, doğum ağırlığı ve cinsiyetin etkisini inceleyen Eliçin ve Kesici, (1972) ana yaşı dışında kalan özelliklerin sütten kesim ağırlığı üzerine istatistik olarak önemli etkide bulunduğunu, ana yaşının ise önemli bir farklılık yaratmadığını belirlemiştir. Ayrıca çalışmalarında En Küçük Kareler metodunun ayrıntılı bir açıklaması yapılmıştır.

Narayanaswami et al., (1975) Mandya kuzularının doğum, 3 ay, 6 ay, 9 ay ve 1 yaş canlı ağırlıkları üzerine ana yaşı ve cinsiyetin etkisini incelemişler ve yukardaki sırayla canlı ağırlıkların en küçük kareler ortalamalarını 2.02, 9.44, 14.61, 17.73 ve 21.34 kg olarak belirlemiştir. Kuzuların canlı ağırlıkları üzerine ana yaşının etkisinin istatistiki olarak önemli, cinsiyetin etkisinin ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Akkaraman, İvesi x Akkaraman ve Malya x Akkaraman kuzularının doğum, sütten kesim ve 1.yaş canlı ağırlıkları üzerine etkili bazı çevre faktörlerinin etkilerini inceleyen Eliçin vd., (1976) doğum ağırlığını yukardaki sırayla 3.50, 3.77 ve 3.80 kg; sütten kesim ağırlığını 15.20, 15.23 ve 15.35 kg; 1 yaş ağırlığını ise 26.31, 24.00 ve 29.72 kg olarak belirlemiştir. Doğum ağırlığı üzerine cinsiyet, ana yaşı, yıl çok önemli ( $P<0.01$ ), genotip grupları ise önemli ( $P<0.05$ ) etki yapmışlardır. 1. yaş canlı ağırlığında ise ilerleyen yaşla ana yaşının etkisi kalmamış, sadece genotip grupları arasındaki farklılık çok önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

Akkaraman ve Morkaraman kuzularının çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıklarına cinsiyet, doğum tipi, ana yaşı, doğum ağırlığının etkisini inceleyen Akçapınar, (1983) etki paylarının ve etkilere ait kareler toplamlarının hesabında En Küçük Kareler Metodunu kullanmıştır. Akkaraman grubunda büyüme dönemindeki canlı

ağırlıklar üzerine cinsiyetin ve kuzunun doğum ağırlığının etkisi önemli ( $P<0.05$ ), diğer faktörlerin etkisi önemsiz olarak bulunmuştur. Morkaraman grubunda ise büyüme dönemindeki canlı ağırlıklar üzerine cinsiyetin ve doğum tipinin etkisi önemsiz olurken, ana yaşı ve kuzunun doğum ağırlığının etkisi istatistiki düzeyde önemli olarak tespit edilmiştir.

Özsoy ve Vanlı, (1983) bazı saf ve melez kuzuların 30. gün, 60. gün, 90. gün, 120. gün, 180. gün, 210. gün yaşama güçlerini sırasıyla %92.1, %90.5, %89.3, %86.8 %84.2 ve %83.7 olarak belirlemişler ve bu kuzuların yaşama güçleri üzerine yıl ve doğum tipinin tüm dönemlerde; ana yaşının 210. gün yaşama gücü dışındaki dönemlerde önemli ( $P<0.05$ ); cinsiyetin etkisinin ise tüm dönemlerde önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

İvesi koyunlarının döl verim özelliklerine çevre faktörlerinin etkilerini inceleyen Özsoy ve Vanlı (1984) koç altı koyun başına gebe kalan, yavru atan, tek ve ikiz doğuran koyun sayısı ile doğan, sütten kesilen, 120. gün, 180. gün ve 210. günlerdeki kuzu sayıları üzerinde çalışmışlardır. Tespit edilen ortalama değerlerin, koç altı koyun başına yukarıdaki özellikler için sırasıyla 0.88, 0.003, 0.764, 0.115, 0.985, 0.895, 0.884, 0.868 ve 0.862; doğuran koyun başına gebe kalan koyun sayısı dışındakiler içinse 0.004, 0.867, 0.129, 1.115, 1.023, 1.015, 0.997 ve 0.990 olduğunu bildirmişlerdir. 6 yaşlı koyunlar hemen bütün özelliklerde en yüksek, 2 yaşlı koyunlar ise en düşük etki paylarına sahip olmuşlardır. Bu iki yaş grubu arasındaki etki paylarının, farklı özelliklerin hepsinde önemli ( $P<0.05$ ) olduğu, genel olarak kuzu sayılarının hayvanın yaşı ile arttığı ve 6 yaşından sonra düşmeye başladığı gözlenmiştir. İvesi koyunlarında döl verim özelliklerinin, koyunun koç katımı başındaki vücut ağırlığına olan lineer regresyonu koç altı koyun başına tek ve ikiz doğuran koyun sayısında; doğuran koyun başına tek ve ikiz doğuran koyun ile doğan koyun sayısında çok önemli ( $P<0.01$ ) etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Vanlı vd., (1984) İvesi koyunlarının koç altı koyun başına doğuran koyun oranı, doğan kuzu sayısı, sütten kesilen kuzu sayısı, 210. gündeki kuzu sayısı, kuzuların doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve mera sonu ağırlığı ile koyunların kırıkm sonu vücut ağırlığı ve kirli yapağı ağırlıklarının en küçük kareler ortalamalarını yukardaki sırayla %87.6, 0.99, 0.89, 0.86, 4.38 kg, 18.1 kg, 26.6 kg, 56.3 kg ve 2.92 kg olarak belirlemişlerdir. Koyun yaşının incelenen özelliklerden kırıkm sonu vücut ağırlığında çok önemli ( $P<0.01$ ) diğer özelliklerde ise önemli ( $P<0.05$ ) etkiye sahip olduğu; verim yılının ise koç altı koyun başına doğuran koyun oranı, doğan kuzu sayısı ve doğum ağırlığı dışındaki özelliklerde önemli ( $P<0.05$ ) varyasyonlar meydana getirdiği belirlenmiştir.

Akkaraman, Dağlıç, İvesi, Karayaka, Kıvırcık, Orta Anadolu Merinosu, Morkaraman ve Sakız koyunlarının yarı entansif şartlardaki genel verim düzeylerini inceleyen Başpınar, (1985) döl verimi özelliklerinden gebelik, doğum ve ikiz doğum oranlarını Akkaraman grubunda sırasıyla %77.9, %75.1 ve %11.0; Dağlıçlarda %95.5, %95.5 ve %4.7; İvesi grubunda %72.4, %70.1 ve %6.6; Karayaka grubunda %93.7, %89.9 ve %8.4; Kıvırcık grubunda %89.7, %89.7 ve %4.2; Orta Anadolu Merinoslarında %86.8, %85.6 ve %28; Morkaraman grubunda %75.0, %75.0 ve %6.7 ve Sakız grubunda %86.1, %77.8 ve %50.0 olarak belirlemiştir. Yukarda verilen aynı sıraya göre kirli yapağı verimi 1.54, 1.82, 2.20, 1.57, 1.35, 2.04, 1.59 ve 1.55 kg; kırıkm sonu canlı ağırlığı 40.3, 32.1, 38.0, 34.2, 40.1, 40.5 ve 37.6 kg ve koç katım öncesi canlı ağırlığı 48.6, 38.7, 45.9, 39.9, 46.2, 46.7 ve 45.3 kg olmuştur. Genotip, yıl ve canlı ağırlığın bu karakterler üzerindeki etkisinin çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu belirlenmiştir.

Merinos, Morkaraman, İvesi, Tuj ve Karagül koyunları ile yaptıkları bir çalışmada Baş vd., (1986) doğuran koyun başına canlı doğan kuzu sayılarını 1.24, 1.02, 1.06, 1.03 ve 1.10 olarak bulmuşlardır. Kuzuların doğum ağırlıklarını 4.09, 4.02, 4.05, 3.40 ve 3.60 kg; sütten kesim ağırlıklarını ise 19.52, 20.71, 21.53, 20.69 ve 19.13 kg olarak belirlemişler ve vücut ağırlıklarının hepsinde 5,

6 ve 7 yaşlı anaların kuzu ağırlık ortalamalarını daha yüksek olarak tespit etmişlerdir.

Buna benzer bir başka çalışmada ise Merinos, Morkaraman, İvesi, Karagül ve Tuj koyunlarının doğuran koyun başına canlı doğan kuzu sayısını yukardaki ırk sırasına göre 1.12, 1.25, 1.14, 1.06 ve 1.23; sütten kesilen kuzu sayısını 1.09, 1.08, 1.09, 1.03 ve 1.24; 120. gün kuzu sayısını 1.06, 1.00, 1.06, 1.04 ve 1.21; 210. gün kuzu sayısını ise 1.03, 0.91, 1.04, 0.96 ve 1.17 olarak belirlenmiştir (Vanlı vd., 1987).

İvesi, Merinos ve Morkaraman koyun ırklarının vücut ağırlıklarını karşılaştırmalı olarak inceleyen Özsoy vd., (1986) koyunun koç katım başı, koç katım sonu ve doğumdaki ağırlıkları ile kırkım sonu ağırlıklarını sırasıyla İvesilerde 54.4, 55.6, 56.3 ve 54.5 kg; Merinoslarda 58.8, 59.9, 59.6 ve 58.1; Morkaramanlarda ise 59.2, 61.0, 60.8 ve 56.9 olarak belirlemişlerdir. Bütün bu ağırlıklar üzerine yılın ve koyun yaşının etkisinin çok önemli ( $P<0.01$ ); doğum tipinin ise doğumda ve kırkım sonu ağırlığı dışında kalan dönem ağırlıkları üzerine etkisinin çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğunu saptamışlardır.

İvesi, Morkaraman, Mxİ, İxM koyunlarının koç altı koyun başına gebe koyun sayısı, doğuran koyun sayısı, doğan kuzu sayısı, sütten kesilen kuzu sayısı, 120. gün kuzu sayısı, 180. gün kuzu sayısı, 210. gün kuzu sayısı aynı sırayla 0.83, 0.83, 0.93, 0.86, 0.84, 0.82 ve 0.81 olarak Özsoy vd., (1987) tarafından belirlenmiştir. Verim yılının söz konusu parametreler üzerine etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ), koyun genotipi ve koyun yaşının etkisi önemsiz bulunmuştur. Koç katım başı ağırlığının linear etkisinin gebe koyun sayısı ve doğuran koyun sayısına önemsiz, diğerlerine ise çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu ifade edilmiştir. Doğuran koyun başına döl verim özellikleri olarak doğan kuzu sayısı, sütten kesilen kuzu sayısı, 120. gün kuzu sayısı, 180. gün kuzu sayısı ve 210. günde kuzu sayısı sırasıyla 1.13, 1.04, 1.01, 1.00 ve 0.99 olarak belirlenmiş; ve yıl,

koyun genotipi, ırk ve koç katım başı ağırlığının linear etkisinin bu verimler üzerine istatistiki olarak çok önemli seviyede etkide bulunduğu saptanmıştır.

Yine aynı çalışmanın devamı olan diğer bir çalışmalarında ise koçaltı koyun başına doğan kuzu ağırlığı, sütten kesilen kuzu ağırlığı, 90. günde kuzu ağırlığı, mera sonunda kuzu ağırlıklarını sırasıyla 4.15, 16.3, 18.2 23.3 kg olarak belirlemişler, koyun genotipinin doğum ağırlığı dışında kalan ağırlıklar üzerine etkisinin çok önemli ( $P<0.01$ ); verim yılı ve koyun yaşının etkisinin önemli ( $P<0.01$  ve  $P<0.05$ ); koç genotipinin doğan kuzu ağırlığı ve mera sonundaki kuzu ağırlığında çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğunu saptamışlardır. Doğuran koyun başına kuzu ağırlıklarında ise doğan kuzu ağırlığı, sütten kesilen kuzu ağırlığı , 90. gün kuzu ağırlığı ve mera sonunda kuzu ağırlığının sırasıyla 5.31, 21.2 23.6 ve 29.7 kg olduğunu bildirmişlerdir. Verim yılının, ana yaşı ve koç genotipinin tüm dönem ağırlıkları üzerine, koyun genotipinin ise doğan kuzu ağırlığı dışında kalan ağırlıklar üzerine istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) etkide bulunduğu ifade edilmiştir. Koç katım başı ağırlığının doğum ağırlığına, doğum ağırlığı ve sütten kesim yaşının sütten kesilen kuzu ağırlığı ve 90. gündeki kuzu ağırlığına, mera sonu yaşınında mera sonu ağırlığına linear etkileri çok önemli olarak tespit edilmiştir (Özsoy vd., 1988).

Dayıoğlu (1987), transferrin polimorfizmi ile bazı genetik ve çevre faktörlerinin Morkaraman, Merinos, İvesi, Tuj ve Karagül koyunlarının çeşitli verim özellikleri üzerine etkilerinin incelendiği çalışmasında koç altı koyun başına; gebe koyun, doğuran koyun, canlı doğan kuzu ve sütten kesilen kuzu sayılarını yukardaki ırk sırasına göre 0.86, 0.84, 0.91, 0.77 ve 1.00; 0.86, 0.84, 0.91, 0.77 ve 0.86; 0.97, 1.06, 1.05, 0.82 ve 1.00; 0.92, 0.91, 0.98, 0.80 ve 1.02; doğuran koyun başına canlı doğan kuzu sayısı, sütten kesilen kuzu sayısı, 120.gün kuzu sayısı, 210.gün kuzu sayılarını ise 1.12, 1.25, 1.14, 1.06 ve 1.23; 1.09, 1.08, 1.09, 1.03 ve 1.24; 1.06, 1.00, 1.06, 1.04 ve 1.21; 1.03, 0.91, 1.04, 0.96 ve 1.17 olarak saptamıştır. Tüm dönem özelliklerine yılın ve ırkın etkisinin önemli ( $P<0.05$  ve  $P<0.01$ ) olduğu, koyun yaşının ise koç altı koyun başına gebe koyun, doğuran



koyun, canlı doğan kuzu sayıları dışında kalan döl verim özellikleri üzerine önemli ( $P<0.05$  ve  $P<0.01$ ) etki yaptığı belirlenmiştir.

İvesi x Akkaraman melezi kuzularının doğum süttten kesim ve 150. gün canlı ağırlıklarını saptayan Karaca vd., (1990) bu ağırlıkları sırasıyla 3.94, 22.69 ve 31.73 kg olarak belirlemişlerdir. Cinsiyetin süttten kesim ve 150. gün canlı ağırlığına; doğum ağırlığı ve süttten kesim yaşının süttten kesim ve 150. gün canlı ağırlığına linear regresyonu önemli ( $P<0.01$  ve  $P<0.05$ ) bulunmuştur.

Koçak vd., (1990) İmroz,  $F_1$  ve  $F_2$  melezlerde döl verimini 1. yıl sırasıyla 1.13, 1.10 ve 1.06; 2. yıl ise 1.30, 1.44 ve 1.50 olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca kuzularda süttten kesim ağırlığının sırasıyla 16.9, 16.6 ve 17.2 kg; 120. gün canlı ağırlığının ise 22.9, 20.3 ve 18.3 kg olduğunu belirtmişlerdir.

Tahirova, Kıvırcık, Merinos ve Ile de France x Merinos kuzularının doğum ve süttten kesim ağırlıkları sırasıyla 4.04 ve 17.14; 3.38 ve 16.73; 3.42 ve 19.65; 4.59 ve 21.58 kg olarak Karaca ve Bıyıkoglu (1990) tarafından saptanmıştır. Doğum ağırlığı ve süttten kesim yaşının, süttten kesim ağırlığına olan linear regresyonlarını önemli ( $P<0.05$ ) ve çok önemli ( $P<0.01$ ) bulmuşlardır. Genotipin doğum ağırlığı ve süttten kesim ağırlığına etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ) olarak belirlenmiştir.

Karaca ve Okut, (1991) kuzuların büyüme ve gelişme özelliklerini etkileyen çevre faktörlerini incelemişlerdir. Yaptıkları literatür araştırması sonucunda kuzuların süttten kesim ağırlıklarında cinsiyet, doğum tipi, ana yaşı, doğum ağırlığı ve kuzu yaşına göre düzeltme yapılmasının şart olduğunu, 90. gün ve 120. gün ağırlıklarına cinsiyet, doğum tipi, gün olarak yaş ve doğum ağırlıklarının dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

İvesi ve Morkaraman koyunlarının bazı kan parametreleri ile çeşitli verim özellikleri arasındaki ilişkileri inceleyen Yaprak, (1992) koyunların kırkım sonu

ağırlıkları ve kirli yapağı ağırlıkları ile kuzuların doğum ve süttten kesim ağırlıkları, süttten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışları ve mera sonu ağırlıklarını sırasıyla 56.25 ve 54.87 kg, 2.62 ve 1.65 kg, 4.48 ve 4.09 kg, 19.12 ve 21.51 kg, 0.163 ve 0.181, 30.63 ve 30.63 kg olarak belirlemiştir. Araştırmacı, doğum ve süttten kesim ağırlığı ile süttten kesim öncesi ağırlık artışına ırkın ve ana yaşının etkisini önemsiz, doğum ağırlığının süttten kesim ağırlığı ile süttten kesime kadarki canlı ağırlık artışına linear etkisini ise önemli ( $P<0.05$ ) olarak bildirmiştir.

Karakaş koyunlarının canlı ağırlık, kuzuların doğum ağırlığı ve yaşama gücüne etkilerini inceleyen Karaca vd., (1993) koyunların deneme başı, deneme sonu ağırlıklarını, kuzuların ise doğum ağırlığının yanısıra 15. gün, 30. gün, 45. gün, 60. gün ve 90. gün yaşama güçlerini sırasıyla 46.89 kg, 50.80 kg, 3.84 kg, %90.81, %89.22, %87.99 ve %87.03 olarak belirlemiştirlerdir. Ana yaşı, deneme başı ağırlığı ve deneme sonu ağırlığında çok önemli ( $P<0.01$ ), doğum ağırlığında ise önemli ( $P<0.05$ ) varyasyon meydana getirmiştir. Doğum tipi ve cinsiyetin ise doğum ağırlığına etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ) olarak saptanmıştır.

Hacıismailoğlu ve Evrim, (1994a) Ramlıç koyunlarının koçaltı koyun sayısına göre hesaplanan gebelik ve doğum oranlarını sırasıyla %95.3 ve %93.0; doğuran koyunlar arasında ikiz doğum oranını %18.6 olarak saptamışlardır. Kuzuların 60., 120. ve 180. günlere kadar olan yaşama güçlerini ise sırayla %93.7, %92.5 ve %91.2 olarak belirlemiştirlerdir. Doğumda 4.18 kg ağırlığa sahip kuzular 60. günde 15.55 kg, 120. gündeki süttten kesimde 25.73 kg canlı ağırlığa ulaşmışlardır. 180. günde sadece dişi kuzulardan oluşan materyalin ortalama canlı ağırlığı 27.85 kg olmuştur. Dişi tokluların ilk kırkımdaki ortalama canlı ağırlıkları 37.06 kg, yapağı verimleri 2.75 kg; koyunların kırkım sonu ve koç katım öncesi ortalama canlı ağırlıkları ise sırasıyla 44.10 kg ve 49.60 kg; ortalama yapağı verimleri ise 2.80 kg olarak tespit edilmiştir.

Yine aynı araştışıcılar Ramlıç koyunlarının doğum, 60. gün, 120. gün, 180. gün, ilk kırıkm yapağı ve kırıkm sonu canlı ağırlıklarını sırayla 3.86, 14.51, 24.36, 27.66, 2.79, 38.44, 46.11, 2.77 ve 51.56 kg olarak belirlemişlerdir. Verim özelliklerini etkileyen vre faktörleri olarak kuzuların çeşitli büyüme dönemlerine ana yaşı, doğum yılı, cinsiyet, doğum ve büyüme tipinin; dişi tokluların canlı ağırlık ve yapağı verimleri üzerine ana yaşı, doğum yılı ve doğum ve büyüme tipinin; koyunların canlı ağırlık ve yapağı verimleri üzerine koyunun yaşı, verim yılı ve dl verim durumunun etkileri incelenmiştir. Dişi tokluların ilk kırıkm yapağı verimi üzerine ana yaşı ve büyüme tipinin etkileri hariç; diğer tüm özellikler üzerinde ele alınan faktörlerin etkilerinin önemli düzeyde olduğu ifade edilmiştir (Hacıismailoğlu ve Evrim, 1994b).

İvesi ve Morkaraman koyunlarının yarı entansif şartlardaki bazı verim özelliklerini inceleyen Macit, (1994) koyunların kırıkm sonrası vücut ağırlıklarını 57.96 ve 57.68 kg, kirli yapağı ağırlıklarını 2.53 ve 1.59 kg; kuzuların doğum ağırlıklarını 4.47 ve 4.69 kg, sütten kesim öncesi günlük canlı ağırlık artışı 0.199 ve 0.237 kg, sütten kesim ağırlığını 15.50 ve 17.57 kg, meradaki günlük canlı ağırlık artışı 0.128 ve 0.104 kg, mera sonu ağırlığını 30.21 ve 28.26 kg, olarak saptamıştır. Bu özelliklerden sütten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışına ırk ve cinsiyetin; sütten kesim ağırlığı ile mera başı ağırlığına ırk, cinsiyet, doğum ağırlığı ve sütten kesim yaşı; meradaki günlük ağırlık artışına doğum ağırlığı, cinsiyet ve sütten kesim yaşı; kırıkm sonrası vücut ağırlığına ırkın etkisi önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Kirli yapağı verimi üzerine ırkın çok önemli ( $P<0.01$ ), doğum tipinin ise önemli ( $P<0.05$ ) etkisi olduğunu belirlemiştir.

Öztürk ve Boztepe, (1994) Akkaraman ve İvesilerin doğum ağırlıklarını 4.70 ve 4.30 kg olarak belirlemişler ve doğum ağırlığı üzerine ana yaşı, cinsiyet ve doğum tipinin etkisinin çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğunu bildirmişlerdir.

Başka bir araştırmada Konya Merinoslarının doğum ağırlıklarını 4.19 kg olarak belirlemişler ve ana yaşı, yıl, kuzunun cinsiyeti ve doğum tipinin doğum ağırlığına etkisini istatistiki olarak çok önemli bulmuşlardır (Öztürk vd., 1996).

Esenbuğa, (1995) İvesi ve Morkaraman koyunlarının doğuran koyun başına canlı doğan kuzu sayılarını 1.29 ve 1.18; sütten kesilen kuzu sayılarını 1.18 ve 1.15; 120. gün kuzu sayılarını 1.15 ve 0.88 olarak tespit etmiştir. Doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı, mera sonu ağırlığı, sütten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışı ve meradaki günlük canlı ağırlık artışını ise 5.24 ve 5.17 kg; 18.21 ve 19.90 kg; 28.56 ve 25.03 kg; 0.203 ve 0.217 kg; 0.089 ve 0.078 kg olarak saptamıştır. Ana yaşının canlı doğan kuzu sayısı, 120.gün kuzu sayısı, doğum ağırlığı ve meradaki günlük canlı ağırlık artışı üzerine etkisinin önemli ( $P<0.01$  ve  $P<0.05$ ) olduğunu, ırkın ise canlı doğan kuzu sayısı, 120. gün kuzu sayısı, 210. gün kuzu sayısı ve mera sonu ağırlığına etkisinin önemli ( $P<0.01$  ve  $P<0.05$ ) olarak bildirmiştir.

Karakaya vd., (1996) İvesi kuzularıyla ilgili olarak yaptıkları bir çalışmada doğum ağırlığı ve sütten kesim ağırlıkları 4.09 ve 18.95 kg olarak belirlenerek, doğum ağırlığı üzerine ana yaşı, cinsiyet ve doğum tipinin; sütten kesim ağırlığı üzerine ise ana yaşı, cinsiyet, doğum tipi ve doğum ağırlığının etkileri incelenmiştir. Yapılan önem kontrolleri sonucunda; doğum ve sütten kesim ağırlıkları üzerine doğum tipi ve cinsiyetin etkilerinin istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğunu tespit etmişlerdir.

Akkaraman ve Anadolu Merinosu koyunlarında doğum ve sütten kesim ağırlıkları üzerine etkili bazı çevre faktörlerini inceleyen Dellal vd., (1996) Akkaraman ve Merinoslarda doğum ağırlıklarını 4.93 ve 4.63 kg; sütten kesim ağırlıklarını ise 22.90 ve 23.60 kg olarak bulmuşlardır. İncelenen faktörlerden ırk ana yaşı, doğum tipi ve cinsiyetin doğum ağırlığına; doğum tipi, cinsiyet ve doğum ağırlığının da sütten kesim ağırlığına etkileri önemli ( $P<0.01$  ve  $P<0.05$ )

bulunurken ırk ve ana yaşının süttten kesim ağırlığına etkileri önemsiz bulunmuştur.

Tahirova ve Asaf kuzularında bazı makro çevre faktörlerinin doğum, süttten kesim ve 120. gün ağırlıklarına etkilerini inceleyen Karakaya vd., (1997) Tahirova ve Asaf kuzularında doğum ağırlıklarını 4.1 ve 4.6 kg; süttten kesim ağırlıklarını 16.7 ve 17.6 kg; 120. gün ağırlıklarını ise 23.8 ve 24.4 kg olarak belirlemişlerdir. Yapılan önem kontrollerinde ise doğum ağırlığı üzerine genotip ve doğum tipinin çok önemli ( $P<0.01$ ), cinsiyetin önemli ( $P<0.05$ ) etkide bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca süttten kesim ağırlığının doğum ağırlığına ve 120. gün ağırlığının da süttten kesim ağırlığına kısmi regresyon katsayıları önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Aksakal, (1998) Morkaraman, Tuj koyunları ile bunların resiprokal melezleri (MxT, TxM) üzerine yaptığı çalışmasında koçaltı koyun başına; gebe koyun sayısı, doğuran koyun sayısı, doğan kuzu sayısı, süttten kesilen kuzu sayısını yukardaki sıra ile 0.865, 0.831, 0.726 ve 0.758; 0.865, 0.831, 0.726 ve 0.759; 1.015, 0.925, 0.908 ve 0.880; 0.841, 0.729, 0.906 ve 0.798; doğuran koyun başına doğan ve süttten kesilen kuzu sayılarını ise 1.183, 1.118, 1.252 ve 1.174; 0.966, 0.879, 1.221 ve 1.064 olarak belirlemiştir. Ayrıca kuzuların doğum ağırlıkları 2.6, 3.4, 3.9 ve 4.0 kg; süttten kesim ağırlıkları 22.5, 17.1, 20.2 ve 16.8; mera sonu ağırlıkları 37.9, 36.2, 37.6 ve 37.3 kg; süttten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışlarını 0.193, 0.172, 0.176 ve 0.168 kg; meradaki günlük canlı ağırlık artışlarını ise 0.192, 0.154, 0.177 ve 0.182 kg olarak tespit etmiştir. Genotipin doğuran koyun başına süttten kesilen kuzu sayısı, doğum ağırlığı ve süttten kesim ağırlığı üzerine etkisi önemli ( $P<0.01$  ve  $P<0.05$ ), koyun yaşının koçaltı koyun başına gebe koyun, doğuran koyun, doğan kuzu, süttten kesilen kuzu sayıları ile süttten kesim ağırlığı üzerine etkisi önemli ( $P<0.01$  ve  $P<0.05$ ), cinsiyetin kuzuların bütün dönem ağırlıkları üzerine etkisi önemli ( $P<0.01$  ve  $P<0.05$ ), doğum tipinin ise mera sonu ağırlığı ve meradaki günlük canlı ağırlık

artışı dışındaki dönem ağırlıkları üzerine etkisi istatistiki olarak önemli ( $P<0.01$  ve  $P<0.05$ ) bulunmuştur.

Dayıoğlu vd., (1999) İvesi, Morkaraman, Tuj ve İvesi x Tuj ( $F_1$ ) melezi kuzuların büyüme ve gelişme özelliklerini inceledikleri çalışmalarında büyüme özellikleri olarak doğum ağırlığı, mera başı ağırlığı, doğumdan mera başına kadarki günlük canlı ağırlık artışları, mera sonu ağırlığı ve meradaki günlük canlı ağırlık artışlarını sırasıyla 4.17, 4.21, 4.00 ve 4.43 kg; 13.93, 15.71, 14.98 ve 15.28 kg; 0.123, 0.143, 0.150 ve 0.137 kg; 31.02, 34.65, 30.62 ve 32.66 kg; 0.115, 0.143, 0.112 ve 0.128 kg olarak belirlenmiştir. Doğum ağırlığına, ana yaşı, cinsiyet ve doğum tipinin çok önemli ( $P<0.01$ ), mera başı ağırlığı ve doğumdan mera başına kadarki günlük canlı ağırlık artışına ana yaşı ve doğum tipinin çok önemli ( $P<0.01$ ), cinsiyetin ise önemli ( $P<0.05$ ), etkisi bulunmuştur. Mera sonu ağırlığı ve meradaki günlük canlı ağırlık artışına ise genotip ve cinsiyetin etkisinin çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu saptanmıştır.

Genotipi tahminlemedeki doğruluk düzeyi, karşılaştırılacak bireyler arasında incelenen özellik bakımından çevresel farklılıkların güvenilir bir şekilde belirlenmesine dayanır. Bunun için bireylerin olabildiğince benzer koşullarda yetiştirilmesi (bakım, besleme ve yönetim) sürü, yıl ve mevsim gibi sistematik çevre etkilerinin istatistiksel yöntemlerle düzeltilmesi yani standartlaştırılması gerekir. Ayrıca seleksiyon indeksi gibi genetik değeri tahminlemeye yönelik yöntemler çevre etkilerinin hatasız bilinmesi ve onlara göre düzeltme yapılması esasına dayanır (Gönül, 1974a).

Bilindiği gibi, çiftlik hayvanlarının çeşitli verimleri bakımından fenotipik değerleri, genotip ve çevrenin ortak etkileri altında oluşur. Fenotipin, genotip tarafından belirlenme derecesi  $h^2$ , çevre tarafından belirlenme derecesi de  $e^2$  ile gösterildiğinde;

$$h^2 + e^2 = 1$$

ifadesi yazılabilir. Bu eşitliğe bakarak, kalıtım derecesi düşük olan karakterlerde görülen varyasyonda, çevrenin oransal payının fazla olduğu açıkça görülmektedir. Yukardaki eşitlikteki  $h^2$  (kalıtım derecesi);

$$h^2 = \frac{\sigma.G}{\sigma.P} = \frac{\sigma.G}{\sigma.G + \sigma.E} =$$

eşitliği ile ifade edilebilir. Eşitlikteki E, tüm çevresel faktörleri içermektedir. Bunlardan etkileri hesaplanabilen çevre faktörlerinin giderilmesi ile P'nin küçüleceği, dolayısıyla  $h^2$  değerinin büyüyeceği açıktır (Düzgüneş vd., 1987).

Sistemik çevre etkilerinin standartlaştırılmasında farklı yöntemler kullanılmaktadır (Gönül, 1974a). Uygulama kolaylığı, kullandığı varsayım ve algoritmalar bakımından farklılık gösteren bu yöntemlerin birbirleri ile mukayese edildiği çeşitli çalışmalar aşağıda özetlenmeye çalışılmıştır.

Gönül (1974a), çeşitli standartdizasyon yöntemlerini uygulamaları ile birlikte verdiği çalışmasında yöntemlerin birbirleri ile mukayesesini yapmamıştır. Aynı araştırmacı (Gönül, 1976) iki çevre faktörünün etkili olduğu durumda En Küçük Kareler katsayılarından yararlanarak standart gruba göre çarpımsal ve Tartılı Ortalama Oran yöntemlerini etkinlikleri bakımından karşılaştırmış, elde edilen düzeltme katsayılarının birbirlerine yakın olduğunu ve güvenle kullanılabileceklerini ortaya koymuştur.

En Küçük Kareler (EKK) yaklaşımın uygulanamayacağı durumlar için Tartılı Ortalama Fark (TOF) Yönteminin uygulanıp uygulanamayacağını araştıran Gönül (1974b), En Küçük Kareler katsayıları yerine Tartılı Ortalama Fark yönteminden hesaplanan etki paylarının standartlaştırmada kullanılabileceğini bildirmiştir.

Başpınar (1984) İvesi kuzularında doğum ve sütten kesim ağırlıkları üzerine çevre faktörlerinin etkilerini En Küçük Kareler (EKK), Maksimum Olabilirlik (ML) ve Tartılı Ortalama Fark (TOF) metodları ile tahmin etmeye çalışmıştır.

Doğum ağırlığına etki eden çevre faktörleri olarak ana yaşı, doğum şekli ve cinsiyeti; sütten kesim ağırlığına ise bunlara ek olarak ananın emzirme devresinde verdiği süt miktarı ve kuzunun doğum ağırlığını almıştır. En geniş uygulama alanına ML yönteminin sahip olduğunu, bunu sırasıyla EKK ve TOF yöntemlerinin takip ettiğini belirtmiştir.

Akkeçi oğlaklarında bireyler arasında farklılıklara sebep olan çevre faktörlerinin etki miktarlarının tahmin edilmesinde En Küçük Kareler, Maksimum Likelihood ve Tartılı Ortalama Fark metodlarını kullanan Özder ve Eliçin, (1992) varyans analizleri sonucunda ana yaşının doğum ağırlığı ile sütten kesime çok önemli ( $P<0.01$ ) ve altıncı aya kadarki canlı ağırlık kazancına önemli ( $P<0.05$ ); cinsiyetin doğum ve sütten kesim ağırlığına çok önemli ( $P<0.01$ ); doğum ağırlığının sütten kesim ağırlığı ve sütten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışına çok önemli ( $P<0.01$ ) ve altıncı aya kadarki canlı ağırlık kazancına önemli ( $P<0.05$ ); sütten kesim ağırlığının ise altıncı ay ağırlığına çok önemli ( $P<0.01$ ), altıncı aya kadarki ağırlık kazancına ise önemli ( $P<0.05$ ) etkilerde bulunduğunu tespit etmişlerdir. Her üç metodun uygulanması sonucu tahmin edilen etki miktarları birbirlerinden önemli ölçüde farklı bulunmamıştır. Fakat standart yaş değiştiğinde etki miktarlarının aldıkları değerler değiştiği için uygulama kolaylığına rağmen Tartılı Ortalama Fark metodunun önerilemeyeceği sonucuna varılmıştır. En Küçük Kareler ve Maksimum Likelihood metodlarının model sabit olduğunda tamamen aynı; model karışık (mixed) olduğunda ise benzer sonuçlar verdiklerini ifade etmişlerdir.

Merinos melezi kuzularda doğum ve süt emme dönemindeki canlı ağırlıklara genotip, cinsiyet, doğum tipi ve ana yaşı faktörlerinin etkisini kovaryans ve en küçük kareler analizi ile inceleyen Demirsoy ve Akçapınar (1997), her iki metotla elde edilen sonuçları benzer bulmuşlardır. Bu sonuçlara göre doğum tipi incelenen bütün dönemlerde önemli olurken, cinsiyetin etkisi 75. ve 90. günlerde önemli, genotip ve ana yaşının etkisi ise incelenen bütün dönemlerde önemsiz bulunmuştur.



Alt Grup Ortalamalarından Ayrılışlar (FARK), Standart Normal Değişkene Çevirme (SND), Tartılı Ortalama Fark (TOF), En Küçük Kareler Katsayılarından yararlanarak Ortalamaya Göre Toplamalı (EP1), Standart Gruba Göre Toplamalı (EP2), Standart Gruba Göre Çarpımsal Düzeltme (EP3) ve En İyi Doğrusal Sapmasız Tahminleme (BLUP) yöntemlerinin çevre etkilerini düzeltme etkinliğini ve faktör sayısı farklılıklarında yöntemlerin etkinliklerini araştıran Akbaş, (1998) bütün yöntemlerin sapmasız standartlaştırma sağladığını, faktör sayısının üç veya daha fazla olduğu durumlarda çarpımsal düzeltme uygulayan yöntemlerde sapmaların meydana geldiğini belirtmiştir. Hesaplama kolaylığı açısından ise FARK, SND, TOF, EP1 ve EP2 yöntemlerinden birinin, olası varyans heterojenliklerinde ise SND yönteminin daha sağlıklı sonuç verdiğini, fakat hesaplama imkanlarının yeterli olması durumunda ise BLUP metodunun sapmasız sonuçlar sunduğunu bildirmiştir.

Modeller etkisi incelenen faktörlerin denemeye alınış durumuna göre farklılık göstermektedir. Bunlar;

-Sabit model (Fixed model),

-Şansa bağlı model (Random model),

-Karışık model (Mixed model) olmak üzere üçe ayrılırlar (Harvey, 1960; Düzgüneş vd., 1987).

Üzerinde durulan faktörlerin sabit olması durumunda araştırmacı ortalamaların, regresyon katsayılarının, standart hataların, önem kontrollerinin, ortogonal karşılaştırmaların, interaksiyonların hesaplanması ile ilgilenmektedir. Halbuki faktörlerin şansa bağlı olması durumunda araştırmacı varyans unsurlarının tahmini ve önem kontrollerini dikkate almaktadır (Harvey, 1960; Henderson, 1984).

İstatistikte her bir varyasyon kaynağının toplam varyansa olan katkı payının tahmin edilmesi varyans unsurlarının tahmini olarak adlandırılır. Varyans

unsurlarının tahmini hususu ıslahçı için başarıda öncülüğü olan bir konuma sahiptir. Çünkü hayvan ıslahçısı varyans unsurlarının tahmin değerini kullanarak, ıslahta kalıtım derecesi, genotipik korelasyon v.b. birçok genetik parametreleride tahmin etme olanağına kavuşmaktadır. O halde varyans unsurları ne kadar doğru ve minimum düzeyde bir hata ile tahmin edilirse ıslahta kullanılacak genetik parametrelerin tahmini de o nispette sağlıklı olacaktır.

Varyans unsurlarının tahmininin hayvan ıslahındaki önemi şu şekilde sıralanabilir (Van Vleck et al., 1961; Cunningham ve Henderson, 1968; Kayaalp ve Bek, 1994);

1-İneklerin gerçek verim kabiliyetinin, boğa ve bunların kızlarının genetik değerlerinin tahmini,

2-Varyasyon kaynaklarının belirlenmesi, yani üretim kayıtlarının analizi,

3-Progeny test programlarının oluşturulması,

4-Genetik x Genetik, Genetik x Çevre, Çevre x Çevre interaksiyonlarının hesaplanması,

5-Seleksiyon indekslerinin teşkili,

6-Karışık model BLUP'ın (En İyi Doğrusal Sapmasız Tahmin) hesaplanması,

7- Fenotipik ve çevre korelasyonlarının tahmini,

8-İslah programlarının planlanması,

9-Kantitatif özelliklerde genetik mekanizmanın yorumu.

Bir analizden çıkarılan hükümlerin doğruluğu ve geçerliliği büyük oranda seçilen matematik modelin kapsadığı biyolojiyi ne derece doğru temsil ettiğine bağlı olduğundan, uygun modeli seçmenin önemi üzerinde özellikle durulmaktadır (Harvey, 1960).

Varyans unsurları şansa bağı ve karışık modellerde, şansa bağı etkiler için tahmin edilmektedir. Genel olarak varyans analizinde kareler ortalamasının beklenen değerlere eşitlenmesi ile varyans unsurlarının parametreleri tahmin edilir. Eğer deneme deseni dengeli ise, başka bir ifade ile alt grup sayıları eşit ise En Küçük Kareler Yöntemi bu parametrelerin tahminlenmesinde kullanılabilir. Zira En Küçük Kareler tahminleyicileri sapmasız ve minimum varyanslı olmaktadır. Özellikle hayvancılık denemelerinde, çoğunlukla verilerin alt grup sayıları eşit olmamaktadır. Henderson, (1953) alt grup sayıları eşit olmayan denemelerde parametre tahmini için En Küçük Kareler yöntemine dayalı üç ayrı model geliştirmiştir (Henderson I, II, III). Daha sonraki çalışmalarda araştırmacılar yeni yöntemler geliştirmişlerdir. Bu yöntemler genel olarak iki sınıfta toplanabilir;

1-Olabilirlik esasına dayalı yöntemler (Maksimum Olabilirlik (ML) ve Kısıtlanmış Maksimum Olabilirlik (REML))

2-Minimum norm ve minimum varyans kuadratik sapmasız yöntemler (Minimum Norm Kuadratik Sapmasız Tahmin (MINQUE) ve Minimum Varyanslı Kuadratik Sapmasız Tahmin (MIVQUE)).

Bazen En Küçük Kareler metodu negatif parametre tahminlerine yol açmaktadır yapılabilmektedir. Daha sonra geliştirilen yöntemlerde parametrelere ilişkin negatif tahmin yapılmamaktadır. Bu ise yeni geliştirilen yöntemlerin önemli bir özelliği olmaktadır. Eğer varyans unsurları negatif tahmin edilirse, kalıtım derecesi de negatif çıkmaktadır ki, bu bilimsel açıdan kalıtım derecesinin tanımı ile ters düşmektedir.

Hayvan ıslahında kullanılan verilerin genellikle dengesiz ve büyük hacimli olması tahminlemede zorluklara yol açmaktadır. Bu nedenle bu tür verilerden varyans komponentlerinin tahmini için geliştirilen yöntemler uygulama kolaylıkları ve duruma uygunlukları bakımından birbirlerinden farklılık

göstermektedirler (Smith ve Savage, 1992). Yöntemin ilgili parametre değerini sapmasız tahminlemesi ilk hedefdir. Fakat uygulama kolaylığı da yöntemin seçiminde önemli bir faktördür (Falconer, 1989). Buna karşılık sözü edilen güçlükleri ortadan kaldırmak için geliştirilen algoritmalarda hesaplama işlemleri artmıştır. Ancak gelişen bilgisayar olanakları ile bu zorluklar aşılabilmektedir.

Varyans unsurlarının tahmini ile ilgili olarak ilk çalışmalar Crump, (1946); daha sonraki çalışmalar ise Henderson (1953) tarafından yürütülmüştür. Araştırmacı kendi adı ile anılan Henderson I, II, III yöntemlerini bularak, uygulamaya koymuştur.

Hartley ve Rao, (1967) Maksimum Olabilirlik (ML) yöntemini kullanmak suretiyle sabit etkileri ve varyans unsurlarının her ikisini de simülasyonla ürettiği rakamları kullanarak tahmin etmişlerdir.

Harville, (1967) Henderson 3 yöntemi ile varyans unsurlarında sapmasız tahminin uygulanışını göstermiştir. Searle (1971) varyans unsurları tahmini ile ilgili tüm konuları başlıklar altında özetlemiştir. Bu başlıklarda varyans unsurları ile ilgili sabit etkili modeller, şansa bağlı modeller ve karışık modeller örneklerle izah edilmiştir.

Rao, (1972) matris inversini içeren Minimum Varyanslı Kuadratik Sapmasız (MIVQUE) tahmin yöntemini uygulamaya koymuştur.

Henderson, (1973) normal dağılımlı şans değişkenlerinde ML yöntemi ile varyans unsurlarının tahmini için hesaplama teknikleri geliştirmiştir.

Patterson ve Thomson (1974), eksik verilerde REML yöntemi ile varyans unsurlarını tahmin etmişlerdir. Ancak bu çalışma da varyans unsurlarının tahmin edicileri mukayese edilmemiştir.

Harville (1977), Genel linear modeldeki terimleri ihtiva eden bir modelde varyans unsurlarının ML tahmini için birçok hesaplama algoritması sunmuştur.

İki yönlü interaksiyonsuz karışık modelde ML ve REML yöntemlerini kullanarak varyans unsurlarını tahmin eden Corbeil ve Searle (1976), bu yöntemlerin tahmin edicilerinin varyanslarını kullanarak yöntemleri karşılaştırmışlardır.

Li ve Klotz (1978), tarafından yapılan çalışmada ML, REML ve MIVQUE yöntemleri ile hesaplanan varyans unsurlarının karşılaştırılmasında karşılaştırma kriteri olarak hata kareler ortalaması önerilmiştir.

Swallow ve Monahan, (1984) dengesiz verilerde, şansa bağlı bir modelde ANOVA, MIVQUE, REML ve ML metodlarının mukayesesini yapmışlardır. Yöntemlerin karşılaştırılmasında kriter olarak  $\sigma^2_\alpha/\sigma^2_e < 0.50$  olduğunda ML yöntemi,  $\sigma^2_\alpha/\sigma^2_e \geq 0.50$  olduğunda REML ve varyans analiz yöntemi,  $\sigma^2_\alpha/\sigma^2_e \geq 1$  olduğunda ise MIVQUE yönteminin tercih edilmesi gerektiğini tavsiye etmişlerdir.

Graser, et al., (1986) REML yönteminin bir algoritmasını geliştirmişler ve bu yöntemin adını “Türevi Alınmayan Kısıtlanmış Maksimum Olabilirlik” yöntemi olarak koymuşlardır. Aynı şekilde Lin (1987)’de REML yönteminin bir başka algoritmasını geliştirmiştir. Aynı çalışmalara benzer çalışmalar Meyer (1987), Scheaffer (1987) ve Smith (1987) tarafından da yapılmıştır.

Varyans unsurlarının tahmini ile ilgili olarak ülkemizde pek fazla teorik çalışma olmadığı gibi uygulamaya yönelik çalışmalar da sınırlı sayıdadır. Son yıllarda yapılan bazı çalışmalar şu şekilde özetlenebilir.

Van yöresinde çeşitli işletmelerde yetiştirilen Karakaş kuzularına ait yapağı verimleri ile ilgili kayıtları kullanarak sabit, şansa bağlı ve karışık modellerde ML ve En Küçük Kareler (EKK) yöntemlerini uygulayarak, tahminlenen

parametreleri etkinlikleri bakımından karşılaştıran Orhan (1992), faktörlerin sabit olması durumunda her iki yöntemin çözümünün aynı, ancak şansa bağlı faktörlerde (hata dahil) ML yöntemi ile tahminlenen varyans değerlerinin daha küçük olduğunu bulmuştur. Bu nedenle sabit ve şansa bağlı etkilerin bağımlı değişkeni birlikte etkilemesi durumunda tahminlerin daha sapmasız olması için ML yönteminin EKK yöntemine tercih edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Kayaalp vd., (1992a) çalışmalarında REML yönteminin teorisi ve uygulamasını sayısal bir örnek üzerinde incelemişler ve diğer tahmin yöntemlerini de kısaca özetlemişlerdir. Yine Kayaalp vd., (1992b) Henderson I, II, III yöntemleri ile varyans unsurları tahminini karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir.

Tavukların yumurta verim özelliklerine ait kayıtlardan varyans komponentlerini tahminleyen Akbaş vd. (1993), komponentlerin tahminlenmesinde Henderson-3, ML, REML ve MIVQUE yöntemlerini kullanmışlardır. Analizlerde tahminlenen varyans komponentleri bakımından kullanılan yöntemler arasında genel olarak istatistiksel bir fark bulunamamıştır. Bu durum modelde yüksek düzeyde serbestlik dereceli sabit etkilerin bulunmamasına bağlanmıştır. Araştırmada belirlenen hata varyanslarında, yumurta veriminde ML yöntemi ile elde edilen varyansın diğerlerinden istatistiki olarak önemli ( $P < 0.05$ ) seviyede küçük olduğu tespit edilmiştir.

Kayaalp ve Bek, (1994) Henderson I, II, III, MIVQUE, ML, REML ve Varyans Analiz (ANOVA) yöntemlerini kullanarak varyans unsurlarını tahmin etmişlerdir. Swallow ve Monahan (1984)'ın  $\sigma^2_\alpha/\sigma^2_e$  kritik değerlerini kullanarak yöntemleri etkinlikleri bakımından karşılaştırmış ve MIVQUE yönteminin diğer yöntemlerden daha etkin bir yöntem olduğunu saptamışlardır.

Okut ve Akbaş (1995), varyans unsurlarının tahmininde en fazla kullanılan MIVQUE, ML ve REML yöntemlerinin aynı kuadratik formları kullandıklarını,

bu yöntemler arasındaki asıl farklılığın kuadratik formlarının beklenen değerlerinden kaynaklandığı bildirmişlerdir.

Atatürk Üniversitesi, Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer sığırların 14 yıllık süt verim kayıtlarını kullanarak süt verimine etkili çevre faktörlerini inceleyen Karabayır (1996), farklı metot ve modellerle etki payları, varyans unsurları ve kalıtım derecelerini tahmin ettiği çalışmada EKK ve REML metodlarıyla tahminlenen varyans unsurlarını, minimum hata varyansına göre değerlendirerek varyansların homojenliğini test etmiştir. Varyanslardaki farklılığın metodlardan değil modellerden kaynaklandığı sonucuna varmıştır.

ML, REML ve MINQUE metodlarını kullanarak Esmer sığır popülasyonunda çeşitli süt verim özellikleri için varyans unsurları ve kalıtım derecesi tahminleri yapan Akbulut (1996), varyans unsurları için ML metodu ile yapılan tahminleri diğer iki metod ile yapılan tahminlerden daha küçük, kalıtım derecesi için yapılan tahminleri ise daha büyük olarak belirlemiştir. REML ve MINQUE metodları tüm özelliklerde birbirine yakın varyans unsuru ve kalıtım derecesi tahminleri vermişlerdir.

Varyans unsurlarının tahmininde ANOVA, ML ve Bayesian yöntemlerini karşılaştıran Fırat (1996) Bayesian yaklaşımının uygulama açısından avantajları olduğunu belirtmiştir.

Fırat ve Bek, (1997) Varyans unsurlarının tahmini için ML ve REML yöntemleri arasındaki farkı, teorik ve uygulamalı olarak göstermeye çalıştıkları araştırmalarında REML metodunun ML'den kaynaklanan sapmanın bir kısmını giderdiğini bildirmişlerdir.

Yine başka bir çalışmasında Fırat, (1997) hayvan ıslahı uygulamalarında negatif varyans unsurları tahmini elde etme olasılıklarını incelemiş ve farklı tahmin yöntemlerini karşılaştırmıştır. Bu amaçla oluşturduğu veri setlerinde ANOVA,

ML ve REML metodlarından ANOVA'nın negatif varyans unsuru tahmini verdiğini belirlemiştir.

Bu alışmada Atatürk Üniversitesi İvesi ve Morkaraman sűrüsünde önce sűrü verimliliği olarak ko altı koyun başına; gebe koyun sayısı, doğuran koyun sayısı, canlı doğan kuzu sayısı ve sûtten kesilen kuzu sayısı; doğuran koyun başına canlı doğan kuzu sayısı, sûtten kesilen kuzu sayısı, 120. gün kuzu sayısı ve 210. gün kuzu sayısı; koyunların kırkım sonu canlı ağırlıkları ve kirli yapağı ağırlıkları; kuzuların bùyüme ve gelişme özellikleri olarak doğum ağırlığı, sûtten kesim ağırlığı, mera sonu ağırlığı, ilk kırkım sonu canlı ağırlığı, kirli yapağı ağırlıkları ile sût emme ve mera dönemindeki günlük canlı ağırlık artışları incelenmiş ve bu özellikler üzerine etkili olduğu düşünölen çevre faktörlerinin (koyunun yaşı, kuzunun cinsiyeti, doğum şekli, yıl, genotip, doğum mevsimi, koyunun aşımda ve doğumdaki ağırlıkları) etkileri araştırılmıştır. Daha sonra ise genotipin ıslahı için tespiti gerekli olan faktörlerin çeşitli metodlarla varyans unsurları hesaplanmıştır. Farklı yöntemlerle hesaplanan varyans unsurları etkinlikleri bakımından karşılaştırılmıştır. Yöntemler karşılaştırılırken hata kareler ortalaması ve Swallow ve Monahan (1984)'ın kriterleri esas alınmıştır. Ayrıca hesaplanan varyans unsurlarının toplam varyanstaki nispi paylarında bulunarak yöntemler buna göre de mukayese edilmiştir.



## 2. MATERYAL VE METOT

### 2. 1. Materyal

Araştırmanın hayvan materyalini Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım İşletmesinde yetiştirilen İvesi ve Morkaraman sürülerinin 1997, 1998 ve 1999 yıllarına ait 1-9 yaşlı koyun ve bunlara ait kuzuların verim kayıtları oluşturmaktadır. İvesilerde 12, Morkaramanlarda ise 8 koça ait veriler değerlendirmeye alınmıştır. Çalışmada erken yaşta damızlıkta kullanılan kuzulardan elde edilen veriler de analize tabi tutulmuştur.

**Tablo 2.1. İvesi ve Morkaraman Irklarında Koç ve Koç Başına Düşen Ortalama Kuzu Sayıları**

	İvesi	Morkaraman
Koç Sayısı	12	8
Koç Başına Kuzu Sayısı	29.25	22.38

Genel olarak meraya dayalı hayvancılığın yapıldığı işletmede, yıllar arasında homojenliğin sağlanması ve bölge geleneklerine uyum sebebiyle Ekim ortalarında başlatılan koç katımı yaklaşık 40 gün sürdürülmüş ve yoğun kuzu doğumları da doğal olarak Mart ve Nisan aylarında gerçekleşmiştir. Koç katımı öncesi ve süresince koyunlara ek yemleme (flushing) uygulanmış olması, koyunlara laktasyonun ilk döneminde kesif yem takviyesi, kuzuların zaman zaman kesif yemle beslenmesi, sağlık koruma ve kontrol tedbirlerinin alınması işletmenin yarı entansif şartlarda olduğunu göstermektedir.

Kuzular doğumlarının ilk 24 saati içinde kulaklarına numara takılarak numaralanmış ve 10 gr'a kadar hassas terazi ile tartılarak doğum ağırlıkları

alınmıştır. Açılan kuzu kartına kuzunun numarası, cinsiyeti, doğum şekli, doğum ağırlığı, anasının ve babasının numaraları yazılmıştır. Ortalama 75 günlükken süttten kesilen kuzuların diğer dönem canlı ağırlıkları ise 100 gr hassasiyetli baskül kullanılarak tespit edilmiştir.

Her kuzu için süt emme ve mera dönemi ortalama günlük ağırlık artışının belirlenmesinde sırasıyla;

Sütten kesim ağırlığı –Doğum ağırlığı  
Süt emme süresi (gün)

Mera sonu ağırlığı – Sütten kesim ağırlığı  
Mera süresi (gün)

formülleri kullanılmıştır.

Kırkımlar her yıl Haziran ayı sonunda gerçekleştirilerek kırkım sonu canlı ağırlıkları ve kirli yapağı ağırlıkları belirlenmiştir.

## **2.2. Metot**

### **2.2.1. Çevre Faktörlerinin Analizi**

Araştırmada çevre faktörlerinin analizinde matematik modele babanın etkisi katılmayarak sabit bir model oluşturulmuştur. İncelenen sürü verim özelliklerine etkili olduğu düşünülen faktörlerin analizinde En Küçük Kareler (EKK) ve Maksimum Olabilirlik (ML) yöntemleri kullanılmıştır. Model sabit olduğunda her iki yöntem de aynı sonuçları verdiğiinden sadece EKK yöntemi ile elde edilen

değerler sonuç kısmında verilmiştir. Sürü verimliliğini etkileyen çevre faktörlerinin analizinde kullanılan modeller şu şekildedir.

Koç altı koyun başına ve doğuran koyun başına döl verim özellikleri için aşağıdaki model esas alınmıştır;

$$y_{jkl} = \mu + a_j + b_k + c_l + r_1(x_{jkl} - \bar{x}) + e_{jkl}$$

Kırkım sonu vücut ağırlığı ve kirli yapağı ağırlığı için;

$$y_{jkl} = \mu + a_j + b_k + c_l + e_{jkl}$$

Kuzuların büyüme ve gelişme özellikleri için ise aşağıdaki modeller kullanılmıştır.

Doğum ağırlığı için;

$$y_{jklmn} = \mu + a_j + b_k + c_l + d_m + f_n + r_1(x_{jklmn} - \bar{x}) + e_{jklmn}$$

Sütten kesim ve sütten kesime kadar ki günlük canlı ağırlık artışı için;

$$y_{jklmn} = \mu + a_j + b_k + c_l + d_m + f_n + r_1(X_{jklmn} - \bar{X}) + r_2(Z_{jklmn} - \bar{Z}) + r_3(W_{jklmn} + \bar{W}) + e_{jklmn}$$

Mera sonu ağırlığı ve meradaki günlük canlı ağırlık artışı için;

$$y_{jklmn} = \mu + a_j + b_k + c_l + d_m + f_n + r_1(X_{jklmn} - \bar{X}) + r_4(T_{jklmn} + \bar{T}) + e_{jklmn}$$

İlk kırkım sonu vücut ağırlığı ve kirli yapağı ağırlığı için;

$$y_{jklm} = \mu + a_j + b_k + c_l + d_m + r_1(X_{jklm} - \bar{X}) + r_5(U_{jklm} + \bar{U}) + e_{jklm}$$

sabit modelleri kullanılmıştır. Burada;

$y_{jkl}$  =j. yılda, k. yaşlı ve l. ırkta bir koyunun ele alınan herhangi bir karakter bakımından gözlem değeri

$y_{jklm}, y_{jklmn}$  = j. yılda, k. ana yaşlı, l. ırkta, m. doğum tipli, n. cinsiyetli bir kuzunun ele alınan herhangi bir karakter bakımından gözlem değeri

$a_j$  = j. yılın etkisi (j=1, 2, 3; 1997, 1998, 1999),

$b_k$  = k. koyun yaşının etkisi (k=1,....., 9),

$c_l$  = l. ırkın etkisi (l=1, 2; İvesi, Morkaraman),

$d_m$  = m. doğum tipinin etkisi (m=1, 2; tekiz, ikiz),

$f_n$  = n. cinsiyetin etkisi (n=1, 2; erkek, dişi),

$X_{jklmn}, Z_{jklmn}, W_{jklmn}, T_{jklmn}$  ve  $U_{jklm}$  = i. yılda, j. ana yaşlı, k. ırkta, l. doğum tipli, m. cinsiyetli bir koyunun koçkatım ağırlığı, bir kuzunun doğum ağırlığı, sütten kesim yaşı (gün), sütten kesim ağırlığı, mera sonu ağırlığıdır.

$\bar{X}, \bar{Z}, \bar{W}, \bar{T}, \bar{U}$  = Koyunların koç katım ağırlığı, kuzuların doğum ağırlığı, sütten kesim yaşı, sütten kesim ağırlığı ve mera sonu ağırlıklarının aritmetik ortalamaları olup,

$r_1, r_2, r_3, r_4$  ve  $r_5$  = Koyunların koç katım ağırlığı, kuzuların doğum ağırlığı, sütten kesim yaşı, sütten kesim ağırlığı, mera sonu ağırlıklarına göre kısmi regresyon katsayılarını ve

$e_{jkl}, e_{jklm}, e_{jklmn}$  = şansa bağlı hatayı göstermektedir.

Yukardaki kırkım sonu vücut ağırlığı ve kirli yapağı ağırlığı dışındaki modellere babanın etkisi ilave edilerek karışık modeller oluşturulmuştur.

Bunlar ise;

Koç altı koyun başına ve doğuran koyun başına döl verim özellikleri için varyans unsurları tahmininde

$$y_{ijkl} = \mu + S_i + a_j + b_k + c_l + r_1(X_{ijkl} - \bar{X}) + e_{ijkl}$$

Kuzuların büyüme ve gelişme özellikleri için ise

Doğum ağırlığı için;

$$y_{ijklmn} = \mu + S_i + a_j + b_k + c_l + d_m + f_n + r_1(X_{ijklmn} - \bar{X}) + e_{ijklmn}$$

Sütten kesim ve sütten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışı için;

$$y_{ijklmn} = \mu + S_i + a_j + b_k + c_l + d_m + f_n + r_1(X_{ijklmn} - \bar{X}) + r_2(Z_{ijklmn} - \bar{Z}) + r_3(W_{ijklmn} + \bar{W}) + e_{ijklmn}$$

Mera sonu ağırlığı ve meradaki günlük canlı ağırlık artışı için;

$$y_{ijklmn} = \mu + S_i + a_j + b_k + c_l + d_m + f_n + r_1(X_{ijklmn} - \bar{X}) + r_4(T_{ijklmn} + \bar{T}) + e_{ijklmn}$$

İlk kırkım sonu vücut ağırlığı ve kirli yapağı ağırlığı için;

$$y_{ijklm} = \mu + S_i + a_j + b_k + c_l + d_m + r_1(X_{ijklm} - \bar{X}) + r_5(U_{ijklm} + \bar{U}) + e_{ijklm}$$

$S_i=i$ . babanın şansa bağlı etkisini ifade etmektedir.

Tüm modellerde baba ve hata terimleri şansa, bağlı diğer faktörler sabit kabul edilmiştir.

### 2.2.2. Varyans Unsurlarının Tahmini

Yukardaki modeller kullanılarak baba ve hata terimlerine ait varyans unsurları ( $\sigma_s^2$  ve  $\sigma_e^2$ ) Henderson 3, Minimum Kuadratik Sapmasız Tahmin (MIVQUE), Maksimum Olabilirlik (ML) ve Kısıtlanmış Maksimum Olabilirlik (REML) yöntemleri kullanılarak tahmin edilmiştir. Bu metodların burada kısaca tanımı yapılmıştır.

Karışık modelde, sabit etkilerin varyasyona kaynak oluşturması beklenmez. Bu nedenle temel varyasyon kaynağı şansa bağlı etkilerden kaynaklanır. Şansa bağlı etkilerin birbirlerinden bağımsız olduğu ve aralarında korelasyon bulunmadığı varsayılmaktadır (Searle, 1991; Henderson, 1986; Kayaalp vd., 1992b). Bu özellikler esas alındığında modelin matris notasyonu ile yazılımı;

$Y=Xb + Zu + e$  şeklindedir.

Bu modelde yer alan terimler;

$Y= N \times 1$  boyutlu gözlem vektörü

$X=N \times q$  boyutlu rankı  $q$  olarak bilinen sabit etkilere ait desen matrisi

$b= q \times 1$  boyutunda bilinmeyen sabit etkiler vektörü

$Z= N \times r$  boyutunda rankı  $r$  olan şansa bağlı etkilere ait desen matrisi

$u$ = rxl boyutunda şansa bağılı etkiler vektörü olup, ortalaması sıfır ve varyans-kovaryans matrisi  $I\sigma^2_u$  ve

$e$ = Hata terimi olup, ortalaması sıfır ve varyans- kovaryans matrisi  $I\sigma^2_e$  dir.

### 2.2.2.a. Henderson 3 Yöntemi

Bu yöntem, dengesiz desenlerde ve tüm karışık model çözümlerinde kullanılmaktadır (Henderson, 1953). Fitting constants olarak da bilinen bu yöntem, tam modelden elde edilen alt modellerin kareler toplamlarında meydana getirdiği azalmaları dikkate almaktadır. İşlemler sırasında genelleştirilmiş matris tersi kullanır. Çok sayıda faktörün bulunduğu modellerde genelleştirilmiş matris tersinin bulunmasının ve alt modeller yoluyla kareler toplamlarında meydana gelecek azalmaların hesaplanmasının zor olması ve negatif tahmin verebilmesi bu yöntemin en büyük dezavantajlarıdır (Searle, 1971).

Bu yöntemle çözümde sırası ile aşağıdaki sıra izlenir.

1-Katsayılar matrisi oluşturulur. Katsayılar matrisi alt gruplardaki gözlem sayılarından oluşan bir matristir,

2-Katsayılar matrisinin inversi alınır, sağ yan elemanları ile çarpılmak sureti ile A, B, ve C faktörlerine ait parametreler tahmin edilir.

3-Modelde  $b_1, \dots, b_q$  parametreleri mevcut iken regresyon kareler toplamları aşağıdaki formülden hesaplanır.

$$R(b_1, \dots, b_q) = \sum_{i=1}^q b_i Y_i$$

Eşitlikte;

$$b_i = \sum_j c^{ij} Y_j \text{ olup } c^{ij} \text{ katsayılar matrisinin, invers elemanlarıdır (i, j=1, \dots, q).}$$

4-Bu yöntemle kareler toplamları aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır;

$$AKT=R(A, B \times C \text{ Alt Grup}) - R(B \times C \text{ Alt Grup})$$

$$BKT=R(A, B, C) - R(A, C)$$

$$CKT=R(A, B, C) - R(A, B)$$

$$(B \times C)KT=R(A, B \times C \text{ Alt Grup}) - R(B \times C \text{ Alt Grup})$$

$$HKT = \sum_h \sum_i \sum_j \sum_k Y_{hijk}^2 - R(A, B \times C)$$

5- $\mu$  ve  $A(a_h)$  etkisi indirgendikten sonraki kareler toplamlarının beklenen değerlerine ait varyans unsurlarının katsayıları Çizelge 2.1'deki gibi düzenlenmektedir.

Çizelge 2.1. Kareler Toplamlarının Beklenen Değerlerine Ait Varyans Unsurlarının Katsayıları

	$\sigma_b^2$	$\sigma_c^2$	$\sigma_{bc}^2$	$\sigma_e^2$
$\sum \sum \sum \sum Y_{hijk}^2$	N	N	N	N
$R(A, B \times C, A. \text{ Grup})$	N	N	N	$p+s-1$
$R(A, B, C)$	N	N	$k_1$	$p+q+r-2$
$R(A, B)$	N	$k_2$	$k_3$	$p+q-1$
$R(A, C)$	$k_4$	N	$k_5$	$p+r-1$



6-Çizelge 2.1'deki kareler toplamları, Çizelge 2.2'deki gibi indirgenir. Daha sonra Çizelge 2.2'deki matristen varyans unsurları tahmin edilmektedir.

Çizelge 2.2 Kareler Toplamlarının Beklenen Değerleri

	$\sigma^2_b$	$\sigma^2_c$	$\sigma^2_{bc}$	$\sigma^2_e$
B	N- k <sub>4</sub>	0	k <sub>1</sub> - k <sub>5</sub>	q-1
C	0	N- k <sub>2</sub>	k <sub>1</sub> - k <sub>3</sub>	r-1
BxC	0	0	N-k <sub>1</sub>	s-q-r+1
Hata	0	0	0	N-p-k+1

ve varyans unsurlarının hesaplanmasında

$$\sigma^2_u = \frac{[\hat{u}'\hat{u} - (s-1)\sigma^2_e]}{tr(Z'SZ)}$$

$$\sigma^2_e = \frac{(Y'Y - \hat{b}'X'Y - \hat{u}'Z'y)}{N}$$

formülleri kullanılmaktadır.

### 2.2.2.b. Minumum Varyanslı Kuadratik Sapmasız Tahmin (MIVQUE) Yöntemi

MIVQUE yöntemi, Rao (1971) tarafından geliştirilmiştir. Yöntem karışık modellere uygulanabilmektedir. Sapmasızdır ve değişmezlik özelliği vardır. Fakat negatif tahmin verebilmektedir.

Yukarıda tanımlanan modeldeki  $\hat{b}$  ve  $\hat{u}$  Henderson'ın karışık model eşitliklerine göre çözülebilmektedir ki, bu eşitlikler aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$\begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{u}_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \hat{u}_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} XX & XZ_1 & \dots & XZ_s \\ Z_1'X & Z_1'Z_1 + l\alpha_1 & \dots & Z_1'Z_s \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ Z_s'X & Z_s'Z_1 & \dots & Z_s'Z_s + l\alpha_s \end{bmatrix} \begin{bmatrix} XY \\ Z_1'Y \\ \cdot \\ \cdot \\ Z_s'Y \end{bmatrix}$$

$$C_r = \begin{bmatrix} c_{00} & c_{01} & \dots & c_{0s} & XY \\ c_{01} & c_{11} & \dots & c_{1s} & Z_1'Y \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ c_{0s}' & c_{1s}' & \cdot & c_{ss}' & Z_s'Y \end{bmatrix}$$

$\alpha_i = \sigma^2_i / \sigma^2_i$  dir.

Bu eşitliklerde kuadratik forma ihtiyaç vardır ki bu form şu şekilde yazılabilir.

$\hat{u}_i' \hat{u}_i$  ve  $Y'Y - \hat{b}'XY - \sum_i \hat{u}_i' Z_i' Y$  şeklindedir.

En küçük kareler ve karışık model eşitliklerinin sağ yan elemanları olarak  $r = W'Y$  alındığı takdirde;

$$V(r) = V(W'Y) = \sum_i W_i' V_i \sigma^2_i = \sum_i M_i \sigma^2_i \text{ olur.}$$

Buradan;

$$\hat{u}_i = (c_{0i} \quad c_{i1} \quad \dots \quad c_{is}) \mathbf{r} = c_{ir} \text{ ve}$$

$$\hat{u}_i' \hat{u}_i = \mathbf{r}' C_i' C_i \mathbf{r} \text{ olur.}$$

$$E(\hat{u}_i' \hat{u}_i) = \sum_i \text{tr}(C_i' C_i M_j) \sigma^2_j \text{ şeklinde yazılabilir.}$$

### 2.2.2.c. Maksimum Olabilirlik (ML) Yöntemi

Hartley ve Rao (1967), tarafından karışık modellerin çözümü için Maksimum Olabilirlik (ML) tahminleme yöntemi geliştirilmiştir. Yöntem MIVQUE yöntemindeki linear modeli kullanmaktadır.

ML tahminleri yeterli, kararlı, etkin ve asimtotik normal olduğu için, bu varsayımları tam karşılamayan tahminleme metodlarından daha güçlüdür. Sabit etkilerden kaynaklanan serbestlik derecesinin kaybından fazla etkilenmez. Fakat sabit etkilerin fazla olduğu denemelerde sapmasız tahminleme yapmak zor olmaktadır. ML metodu ile hem iç-içe hem de çapraz sınıflandırmalara ait denemelerde  $\sigma^2_e$  tahminlemesi yapılabilir (Gill, 1978; Orhan, 1992).

$\hat{b}$  ve  $\hat{u}$ 'nun tahminleri MIVQUE yöntemindeki gibi aynı karışık model eşitliklerini kullanmaktadır. ML yöntemi ile varyans unsurları tahmin edilirken aşağıdaki yollar izlenir;

$1-\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_s$  için  $\alpha_i = \sigma^2_e / \sigma^2_i$  başlangıç değeri seçilir. Eğer önceden bu değer seçilmemişse  $\alpha_i = 1$  alınır.

2-Aşağıda görüldüğü gibi karışık model eşitlikleri oluşturulur;

$$\begin{bmatrix} XX & XZ_1 & \dots & XZ_s \\ Z_1'X & Z_1'Z_1 + I\alpha_1 & \dots & Z_1'Z_s \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ Z_s'X & Z_s'Z_1 & \dots & Z_s'Z_s + I\alpha_s \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{u}_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \hat{u}_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} XY \\ Z_1'Y \\ \cdot \\ \cdot \\ Z_s'Y \end{bmatrix}$$

3- $\hat{b}$  ve  $\hat{u}$  nun çözümü yapılır.

4-Buradan C matrisi elde edilir. Bu matris 2. adımdaki katsayılar matrisine ait alt matrisin inversidir

$$C = \begin{bmatrix} c_{00} & c_{01} & \dots & c_{0s} \\ c_{01}' & c_{11} & \dots & c_{1s} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{0s}' & c_{1s}' & \dots & c_{ss} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_1'Z_1 + I\alpha_1 & Z_1'Z_2 & \dots & Z_1'Z_s \\ Z_2'Z_1 & Z_2'Z_2 + I\alpha_2 & \dots & Z_2'Z_s \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ Z_s'Z_s & Z_s'Z_2 & \dots & Z_s'Z_s + I\alpha_s \end{bmatrix}^{-1}$$

5-Aşağıdaki formüller vasıtası ile varyans unsurları tahmin edilir;

$$\sigma^2_e = (Y'Y - \hat{b}'XY - \hat{u}'Z'Y) / N$$

$$\sigma^2_i = \left( \hat{u}_i' \hat{u}_i + \sigma^2_e \text{tr}(c_{ii}) \right) / q_i$$

6-Yukarıdaki işlemler en çok 5. iterasyona kadar devam ettirilir.  $\alpha_i$  değeri olarak bir önceki tahmindeki değer alınır. Bir önceki tahminler ile bir sonraki tahminler birbirine yaklaşıncaya iterasyon işlemi durdurulur.

#### 2.2.2.d. Kısıtlanmış Olabilirlik (REML) Yöntemi

REML yöntemi de ML yöntemi gibi MIVQUE yöntemindeki aynı karışık model eşitliklerini kullanmaktadır. ML ve REML yöntemleri, çözümleri iterasyon yoluyla yapabilirler. İterasyon işlemlerine araştırmacının kabul edebileceği bir yaklaşma kriteri ölçüsünde devam edilmekle birlikte, 1. ve 5. iterasyon çözüm için yeterli olabilir.  $I$  değeri olarak bir önceki tahmindeki değer alınabilir. Bir önceki iterasyon değeri ile bir sonraki iterasyon değeri birbirine yaklaşıncaya iterasyon işlemi durdurulur.

REML yönteminin özelliklerini şu şekilde özetleyebiliriz (Kayaalp vd., 1992a);

-Dengeli verilerde gerek REML yöntemi gerekse varyans analizi yöntemi aynı sonuçları vermektedir. Dengesiz verilerde ise sonuçlar farklı olmaktadır.

-Verilerin normal dağılışı gösterdiği varsayılmaktadır.

-Bu yöntem sabit etkilerin serbestlik dereceleri hesaba dahil edildiğinden ML'ye tercih edilmektedir,

-Yöntem, negatif olmayan tahminler vermektedir.

REML yönteminde  $\hat{b}$  ve  $\hat{u}$ 'ların tahmini MIVQUE ve ML yöntemlerindeki gibi karışık model eşitliklerinden hesaplanmaktadır. Bu yöntemle  $\sigma^2_i$  ve  $\sigma^2_e$  nin tahminleri ise aşağıdaki formülden yararlanılarak hesaplanmaktadır.

$$\sigma^2_e = \frac{(Y'Y - b'X'Y - u'Z'Y)}{(N - r(x))}$$

$$\sigma^2_i = \left( u_i' u_i + \sigma^2_e \text{tr}(c_{ii}) \right) / q_i$$

Yukardaki eşitliklerden de görüleceği gibi bu yöntemin ML yönteminden belirgin olarak farkı,  $\sigma^2_e$  değeri bu yöntemle hesaplanırken X matrisinin rankı paydadaki N değerinden çıkartılmaktadır. Halbuki ML yönteminde direkt N değerine bölünerek hesap edilmektedir.

Eşitliklerde;

N= Toplam gözlem sayısı,

p= Sabit etki düzeyi,

q= Şansa bağlı değişken düzeyi,

$q_i$  = Şansa bağlı faktörün seviye sayısı,

$c_{ii}$  =C matrisinin inversine ait i. satır ve i. sütun elemanıdır,

tr = Matriste diyagonal elemanların toplamı,

s= İşlem kolaylığı sağlayan etkisi olmayan vektör  $S=I-X (X'X)^{-1} X'$ ,

$r(x)$ = X matrisinin rankını,  $q_i$  ise şansa bağlı faktörün seviye sayısını göstermektedir.

Teorileri hakkında kısaca bilgi verilen bu yöntemlerden En Küçük Kareler (EKK) yöntemi, Harvey (1987) paket programı, Henderson 3, Minimum Varyanslı Kuadratik Sapmasız Tahmin (MIVQUE), Maksimum Olabilirlik (ML) ve Kısıtlanmış Maksimum Olabilirlik (REML) yöntemleri ile varyans komponentlerinin tahminlenmesi SAS (1996) program paketinde yer alan VARCOMP prosedürü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sürü verimliliği ile ilgili olarak tespit edilen ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan (1955) çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Tahmin edilen varyans unsurlarının yöntemler

arası karşılaştırmalarında ise Bartlett homojenlik testi ve F testleri kullanılmıştır (Yıldız ve Bircan, 1991). Ayrıca yöntemler arası karşılaştırmalarda Swallow ve Monahan (1984)'ın kritik değerleri dikkate alınmıştır. Baba sayısının az olması nedeni ile incelenen özellikler için kalıtım derecesi tahminleri yapılamamıştır.



### **3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA**

Genetik parametrelerin doğru tahminlenebilmesi için verilerde varyasyona neden olan çevresel faktörlerin etkilerinin uygun istatistik metodlarla tespit edilerek giderilmesi gerekir. Bunu temin etmek için yapılacak ilk işlem etkili çevre faktörlerinin belirlenmesidir. Sonra verileri etkili çevre faktörlerine göre düzeltmeye tabi tutmak ya da bu faktörleri analiz modeline dahil ederek varyans unsurlarını tahmin etmek gerekir. Daha sonra ise tahminlenen bu varyans unsurları kullanılarak gerekli parametreler tahmin edilebilir. Çalışmada yukarıda kısaca açıklanan işlem sırası takip edilmiştir. Yani ilk olarak ele alınan verim özelliklerine etkili olan çevresel faktörler En Küçük Kareler ve Maksimum Likelihood yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir. İki yöntemde model sabit olduğunda aynı sonuçları verdiği için sadece burada En Küçük Kareler yöntemi ile elde edilen sonuçlar sunulmaktadır.

#### **3.1. Sürü Verimliliğine Çevresel Faktörlerin Etkisi**

##### **3.1.1. Koçaltı Koyun Başına Döl Verim Özellikleri**

Sürü verimliliğinin önemli kriterlerinden olan koç altı koyun başına döl verim özellikleri olarak, İvesi ve Morkaraman koyunlarının gebe koyun sayısı, doğuran koyun sayısı, canlı doğan kuzu sayısı ve süttten kesilen kuzu sayısı tespit edilmiştir. Bu verim özelliklerine tesir eden faktörlerin varyans analiz sonuçları Tablo 3.1'de sunulmuştur.



**Tablo 3.1. Koç Altı Koyun Başına Döl Verim Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Durumu
<b>Gebe Koyun Sayısı</b>				
Yıl	2	0.125	0.875	ÖS
Koyun Yaşı	8	2.230	15.600	**
Irk	1	2.197	15.348	**
Koç Katım Ağ. (Linear Et.)	1	1.270	8.857	**
Hata	637	0.143		
<b>Doğuran Koyun sayısı</b>				
Yıl	2	0.088	0.568	ÖS
Koyun Yaşı	8	2.52	16.31	**
Irk	1	2.001	12.98	**
Koç Katım Ağ. (Linear Et.)	1	1.85	11.99	**
Hata	637	0.154		
<b>Canlı Doğan Kuzu Sayısı</b>				
Yıl	2	0.010	0.038	ÖS
Koyun Yaşı	8	3.860	14.25	**
Irk	1	3.510	12.99	**
Koç Katım Ağ. (Linear Et.)	1	1.348	4.985	*
Hata	637	0.270		
<b>Sütten Kesilen Kuzu Sayısı</b>				
Yıl	2	0.063	0.261	ÖS
Koyun Yaşı	8	3.972	16.38	**
Irk	1	1.916	7.899	**
Koç Katım Ağ. (Linear Et.)	1	2.556	10.54	**
Hata	637	0.243		

\*\*=(P<0.01) Çok Önemli , \*(P<0.05) Önemli, ÖS=Önemsiz.

Elde edilen sonuçlar ırk, koyun yaşı ve koç katım başı ağırlığının, koç altı koyun başına döl verim özelliklerinin tümünde istatistiki olarak çok önemli ( $P < 0.01$ ) farklılaşmaya neden olduğunu göstermiştir. Yılın aynı özellikler üzerine etkisi ise önemsiz olarak belirlenmiştir. Benzer sonuçlar Özsoy ve Vanlı (1984), Vanlı vd. (1984), Başpınar (1985), Dayıoğlu (1987), Aksakal (1998) gibi araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir. Ayrıca aynı araştırmacılar bu verim özellikleri üzerine yılın etkisinin önemli bir varyasyon kaynağı olduğunu belirtmişlerdir. Yılın etkisinin incelenen döl verim özellikleri üzerine etkisinin önemsiz çıkması, işletme şartlarının kontrol altına alındığının, yani entansifleşmeye doğru yönelindiğinin bir göstergesi olabilir.

İvesi ve Morkaraman koyunlarının koç altı koyun başına döl verim özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 3.2'de, tüm faktörlerin alt sınıfları için hesaplanan etki miktarları ise Tablo 3.3'de verilmiştir.

Sürü genelinde koçaltı koyun başına gebe koyun sayısı, doğuran koyun sayısı, canlı doğan kuzu sayısı ve sütten kesilen kuzu sayısı İvesilerde yukardaki sıra ile 0.69, 0.67, 0.72 ve 0.67; Morkaramanlarda ise 0.83, 0.80, 0.90 ve 0.80 olarak belirlenmiştir. Ülkemizde yetiştirilen yerli koyun ırkları Sakız koyunları hariç tutulduğunda düşük döl verimine sahiptirler. Bu nedenle gözlenen ortalamalar incelediğimiz yerli ırklar için normal seviyededir. Fakat literatürde bildirilen koç altı koyun başına döl verim özelliklerine göre nispeten düşüktür (Özsoy ve Vanlı, 1984; Vanlı vd., 1984; Özsoy vd., 1987; Dayıoğlu, 1987; Aksakal, 1998). Bunun nedeni ise erken yaşta damızlıkta kullanılan kuzulardan elde edilen sonuçların da analize dahil edilmiş olmasıdır. Bu ise döl verim özellikleri için sürü ortalamasını düşürmektedir (Tablo 3.2).

Koç altı koyun başına döl verim özelliklerinin tümünde ırkın önemli bir varyasyon kaynağı olduğu ve Morkaramanların İvesilerden daha iyi bir performans gösterdikleri görülmektedir.

Koyunlarda genellikle gebelik nispeti, doğuran koyun sayısı, canlı doğan kuzu sayısı ve süttten kesilen kuzu sayısı koyun yaşı ile birlikte artarak 6 yaşlı koyunlarda maksimuma ulaşmakta ve daha sonraki yaşlarda ise düşme eğiliminde olduğu gözlenmektedir. Yine aynı ırklarla yapılan benzer çalışmalarda da (Özsoy ve Vanlı, 1984; Vanlı vd., 1984; Dayıoğlu, 1987; Aksakal, 1998) 6 yaşlı anaların en yüksek döl verimine, 2 yaşlı anaların ise en düşük döl verimine sahip oldukları bildirilmektedir.

Morkaramanların İvesilerden daha yüksek etki payına sahip oldukları görülmektedir. Gebe koyun sayısı, doğuran koyun sayısı, canlı doğan kuzu sayısı, süttten kesilen kuzu sayısında en yüksek ve en düşük verimli analar arasındaki fark sırasıyla 0.786, 0.846, 1.042 ve 1.082 olarak tespit edilmiştir. Aynı dönemler için Morkaramanlar ile İvesilerden %20, %19, %25 ve %19 oranında daha yüksek performans göstermişlerdir (Tablo 3.3).

Koç katım başı ağırlığının linear etkisinin canlı doğan kuzu sayısında önemli ( $P<0.05$ ), gebe koyun sayısı, doğuran koyun sayısı ve süttten kesilen kuzu sayısında çok önemli ( $P<0.01$ ) ve negatif yönde olduğu belirlenmiştir. Başpınar (1985), bu özellikler üzerine koç katım ağırlığının etkisinin çok önemli ( $P<0.01$ ), Özsoy vd., (1987) ise önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir.

İncelenen verim özelliklerinde yılın herhangi bir farklılaşmaya yol açmadığı gözlenmiştir. Başpınar (1985), Özsoy vd. (1987), Dayıoğlu (1987) çalışmalarında döl verim özellikleri üzerine yılın etkisinin önemli ( $P<0.05$ ); Vanlı vd., (1984) ise önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Çok önemli bir çevre faktörü olan yılın döl verim özellikleri üzerinde istatistiki olarak önemli bir farklılaşmaya sebep olmadığı görülmüştür. Bu durum ise materyalin yetersiz olmasından kaynaklanmış olabilir.

**Tablo 3.2. Koç Altı Koyun Başına Döl Verim Özelliklerinin En Küçük Kareler Ortalamaları ve Standart Hataları**

Kaynaklar	N	Gebe Koyun Sayısı	Doğuran Koyun Sayısı	Canlı Doğan Kuzu Sayısı	Sütten Kesilen Kuzu Sayısı
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
<b>Genel</b>	650	0.76±0.02	0.73±0.02	0.81±0.02	0.74±0.02
<b>Yıl</b>		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
1997	201	0.74±0.030	0.71±0.031	0.81±0.041	0.72±0.039
1998	231	0.76±0.028	0.75±0.029	0.81±0.038	0.76±0.035
1999	218	0.79±0.028	0.73±0.029	0.82±0.039	0.74±0.037
<b>Koyun Yaşı</b>		**	**	**	**
1	59	0.19±0.06 <sup>d</sup>	0.14±0.07 <sup>e</sup>	0.10±0.09 <sup>e</sup>	0.02±0.08 <sup>f</sup>
2	58	0.76±0.05 <sup>bc</sup>	0.70±0.06 <sup>d</sup>	0.69±0.07 <sup>d</sup>	0.61±0.07 <sup>e</sup>
3	128	0.87±0.04 <sup>ab</sup>	0.84±0.04 <sup>bc</sup>	0.90±0.05 <sup>bc</sup>	0.86±0.05 <sup>bcd</sup>
4	116	0.94±0.04 <sup>a</sup>	0.92±0.04 <sup>ab</sup>	1.10±0.05 <sup>a</sup>	1.00±0.05 <sup>ab</sup>
5	98	0.91±0.04 <sup>a</sup>	0.91±0.04 <sup>ab</sup>	1.01±0.06 <sup>ab</sup>	0.92±0.05 <sup>bc</sup>
6	75	0.98±0.05 <sup>a</sup>	0.99±0.05 <sup>a</sup>	1.14±0.06 <sup>a</sup>	1.10±0.06 <sup>a</sup>
7	47	0.75±0.06 <sup>bc</sup>	0.74±0.06 <sup>cd</sup>	0.87±0.08 <sup>bcd</sup>	0.77±0.07 <sup>cde</sup>
8	32	0.71±0.07 <sup>c</sup>	0.66±0.07 <sup>d</sup>	0.72±0.09 <sup>cd</sup>	0.70±0.09 <sup>de</sup>
9	37	0.70±0.06 <sup>c</sup>	0.68±0.07 <sup>d</sup>	0.79±0.09 <sup>cd</sup>	0.66±0.08 <sup>e</sup>
<b>İrk</b>		**	**	**	**
İvesi	460	0.69±0.021	0.67±0.021	0.72±0.029	0.67±0.027
Morkaraman	190	0.83±0.028	0.80±0.029	0.90±0.039	0.80±0.037
<b>Koç Katım Ağ. Linear Etkisi</b>		-0.007±0.002 <sup>**</sup>	-0.008±0.002 <sup>**</sup>	-0.007±0.003 <sup>*</sup>	-0.01±0.003 <sup>**</sup>

\*\* =(P<0.01) Çok Önemli, \*=(P<0.05) Önemli, ÖS=Önemsiz.

a, b, c, d, e, f=Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

**Tablo 3.3. Koç Altı Koyun Başına Döl Verim Özelliklerinde Etkileri İncelenen Faktörlerin Alt Gruplarına Ait Etki Miktarları ve Standart Hataları**

Kaynaklar	N	Gebe Koyun Sayısı	Doğuran Koyun Sayısı	Canlı Doğan Kuzu Sayısı	Sütten Kesilen Kuzu Sayısı
		$\hat{a}_i \pm S_{\hat{a}_i}$	$\hat{a}_i \pm S_{\hat{a}_i}$	$\hat{a}_i \pm S_{\hat{a}_i}$	$\hat{a}_i \pm S_{\hat{a}_i}$
<b>Yıl</b>					
1997	201	-0.024±0.024	-0.024±0.025	-0.004±0.033	-0.020±0.031
1998	231	-0.003±0.023	0.021±0.024	-0.005±0.031	0.019±0.030
1999	218	0.027±0.022	0.003±0.023	0.008±0.030	0.001±0.029
<b>Koyun Yaşı</b>					
1	59	-0.570±0.06	-0.59±0.06	-0.713±0.08	-0.720±0.08
2	58	0.002±0.05	-0.03±0.05	-0.126±0.07	-0.131±0.07
3	128	0.106±0.04	0.11±0.04	0.085±0.05	0.126±0.05
4	116	0.181±0.04	0.19±0.04	0.285±0.05	0.266±0.05
5	98	0.159±0.04	0.18±0.04	0.202±0.05	0.184±0.05
6	75	0.219±0.04	0.26±0.05	0.329±0.06	0.362±0.06
7	47	-0.001±0.05	0.01±0.05	0.055±0.07	0.032±0.07
8	32	-0.048±0.06	-0.07±0.07	-0.093±0.09	-0.037±0.08
9	37	-0.052±0.06	-0.05±0.06	-0.024±0.08	-0.080±0.08
<b>İrk</b>					
İvesi	460	-0.07±0.02	-0.07±0.02	-0.087±0.02	-0.064±0.023
Morkaraman	190	0.07±0.02	0.07±0.02	0.087±0.02	0.064±0.023
<b>Koç Katım Ağ. Linear Etkisi</b>		-0.007±0.002	-0.008±0.002	-0.0069±0.003	-0.0095±0.003

### 3.1.2. Doğuran Koyun Başına Döl Verim Özellikleri

Koyunlarda genellikle döl verimini karakterize eden kriterler, periyodik fonksiyonel üreme faaliyetleri ve bunun sonucunda muhtelif dönemlerde sahip olduğu sayı ve ağırlıktaki yavru verimi oluşturur. Koyun başına çeşitli dönemlerde elde edilen kuzu sayıları sürü verimliliğinin en iyi ölçüsü ve göstergesidir.

Doğuran koyun başına canlı doğan kuzu sayısı, sütten kesilen kuzu sayısı, 120. gün kuzu sayısı ve 210. gün kuzu sayısı ve bu verim özelliklerine etki eden faktörlerin varyans analiz sonuçları Tablo 3.4'de sunulmuştur.

Bu verim özellikleri üzerine yıl, ırk ve koç katımında koyun ağırlığının etkisinin önemsiz olduğu, ana yaşının ise 120. gün kuzu sayısında çok önemli ( $P<0.01$ ), sütten kesilen kuzu sayısında ise önemli ( $P<0.05$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.4).

Yıl, ırk, koyun yaşı ve koç katım ağırlığının muhtelif dönemlerdeki döl verim özelliklerine olan etkileri çok sayıda araştırmacı tarafından incelenmiştir. Aynı ırklarla çalışan, aynı faktörlerin muhtelif dönemlerdeki sözkonusu verim özellikleri üzerine etkilerini inceleyen araştırmacıların (Özsoy ve Vanlı, 1983; Özsoy ve Vanlı, 1984; Özsoy vd., 1987; Koçak vd., 1990; Esenbuğa, 1995; Aksakal, 1998) tüm dönemler için bildirdikleri sonuçlar tam bir benzerlik içinde değildir.

İncelenen verim özelliklerinde yılın herhangi bir farklılaşmaya yol açmadığı gözlenmiştir. Başpınar (1985), Özsoy vd. (1987), Dayıoğlu (1987) çalışmalarında döl verim özellikleri üzerine yılın etkisinin önemli ( $P<0.05$ ), Vanlı vd., (1984) ise önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

**Tablo 3.4. Doğuran Koyun Başına Döl Verim Özellilerine Ait Varyans Analiz Sonuçları**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Durumu
<b>Canlı Doğan Kuzu Sayısı</b>				
Yıl	2	0.0166	0.156	ÖS
Koyun Yaşı	8	0.136	1.282	ÖS
Irk	1	0.109	1.033	ÖS
Koç Katım Ağ. (Linear Et.)	1	0.074	0.700	ÖS
Hata	480	0.106		
<b>Sütten Kesilen Kuzu sayısı</b>				
Yıl	2	0.002	0.016	ÖS
Koyun Yaşı	8	0.239	1.962	*
Irk	1	0.019	0.154	ÖS
Koç Katım Ağ. (Linear Et.)	1	0.106	0.865	ÖS
Hata	480	0.122		
<b>120. Gün Kuzu Sayısı</b>				
Yıl	2	0.029	0.232	ÖS
Koyun Yaşı	8	0.346	2.765	**
Irk	1	0.403	3.222	ÖS
Koç Katım Ağ. (Linear Et.)	1	0.285	2.281	ÖS
Hata	480	0.125		
<b>210. Gün Kuzu Sayısı</b>				
Yıl	2	0.021	0.167	ÖS
Koyun Yaşı	8	0.237	1.884	ÖS
Irk	1	0.405	3.213	ÖS
Koç Katım Ağ. (Linear Et.)	1	0.117	0.925	ÖS
Hata	480	0.126		

\*\* =(P<0.01) Çok Önemli, \*=(P<0.05) Önemli, ÖS=Önemsiz.

İvesi ve Morkaraman koyunlarının doğuran koyun başına döl verim özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 3.5’de, tüm faktörlerin alt sınıfları için hesaplanan etki miktarları ise Tablo 3.6’da verilmiştir.

Sürü genelinde doğuran koyun başına canlı doğan kuzu sayısı, sütten kesilen kuzu sayısı, 120. gün kuzu sayısı, 210. gün kuzu sayısı İvesi ve Morkaramanlarda sırasıyla 1.10 ve 1.14; 0.998 ve 1.01; 0.94 ve 1.01; 0.90 ve 0.97 olarak belirlenmiştir.

Doğuran koyun başına gözlenen ortalamalar aynı ırklarla yapılan çeşitli araştırma sonuçları ile uyum içindedir (Özsoy ve Vanlı, 1983; Özsoy vd., 1987; Dayıoğlu, 1987; Esenbuğa, 1995).

Yıllar arasında istatistiki olarak önemli bir farklılığın gözlenmediği çalışmada, tüm dönemler için kuzu sayılarının ana yaşı ile artarak 6-7 yaşlarda en yüksek seviyeye ulaştıktan sonra düşmeye başladığı gözlenmektedir. Morkaramanların İvesilerden daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmektedir. Bölgenin yerleşik ırkı olan Morkaramanlara nazaran İvesilerdeki bu verim düşüklüğü İvesilerin orijin aldığı çekirdek sürüdeki performans yetersizliğine ve bölgeye adaptasyonunda ve uyumunda güçlük olduğuna bağlanabilir.

Doğuran koyun başına doğan kuzu sayılarında ana yaşının önemli etki yaptığı, sütten kesilen ve 120. gün kuzu sayısında en yüksek etki payına 6-4 yaşlı anaların, en düşük etki payına ise 1-2 yaşlı anaların sahip olduğu gözlenmektedir. Bu özelliklerde en yüksek ve en düşük verimli yaşlar arasındaki farklılık ise %26 ve %27 olarak belirlenmiştir (Tablo 3.6).



**Tablo 3.5. Doğuran Koyun Başına Döl Verim Özelliklerinin En Küçük Kareler Ortalamaları ve Standart Hataları**

Kaynaklar	N	Canlı Doğan Kuzu Sayısı	Sütten Kesilen Kuzu Sayısı	120. gün Kuzu Sayısı	210. gün Kuzu Sayısı
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
<b>Genel</b>	493	1.12±0.02	1.01±0.02	0.98±0.02	0.94±0.02
<b>Yıl</b>		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
1997	150	1.13±0.032	1.01±0.034	0.99±0.034	0.95±0.035
1998	164	1.11±0.028	1.01±0.031	0.96±0.031	0.93±0.031
1999	179	1.12±0.029	1.00±0.031	0.98±0.031	0.93±0.032
<b>Koyun Yaşı</b>		ÖS	*	**	ÖS
1	12	1.03±0.10	0.88±0.11 <sup>b</sup>	0.86±0.11 <sup>ab</sup>	0.84±0.11
2	43	1.02±0.05	0.89±0.06 <sup>b</sup>	0.84±0.06 <sup>b</sup>	0.81±0.06
3	103	1.08±0.04	1.02±0.04 <sup>a</sup>	1.02±0.04 <sup>ab</sup>	0.97±0.04
4	101	1.19±0.04	1.10±0.04 <sup>a</sup>	1.10±0.04 <sup>a</sup>	1.04±0.04
5	86	1.14±0.04	1.03±0.04 <sup>a</sup>	1.00±0.04 <sup>ab</sup>	0.97±0.04
6	69	1.15±0.04	1.11±0.04 <sup>a</sup>	1.07±0.04 <sup>ab</sup>	0.98±0.05
7	35	1.17±0.06	1.04±0.06 <sup>a</sup>	0.90±0.06 <sup>ab</sup>	0.87±0.06
8	21	1.14±0.07	1.06±0.08 <sup>a</sup>	1.06±0.08 <sup>ab</sup>	1.01±0.08
9	23	1.16±0.07	0.92±0.08 <sup>b</sup>	0.93±0.08 <sup>ab</sup>	0.92±0.08
<b>İrk</b>		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
İvesi	350	1.10±0.024	1.00±0.026	0.94±0.026	0.90±0.026
Morkaraman	143	1.14±0.028	1.01±0.029	1.01±0.031	0.97±0.031
<b>Koç Katım Ağ. Linear Etkisi</b>		0.002±0.002	-0.003±0.003	-0.004±0.003	-0.003±0.002

\*\* =(P<0.01) Çok Önemli, \*=(P<0.05) Önemli, ÖS=Önemsiz.

a, b=Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

**Tablo 3.6. Doğuran Koyun Başına Döl Verim Özelliklerinde Etkileri İncelenen Faktörlerin Alt Gruplarına Ait Etki Miktarları ve Standart Hataları**

Kaynaklar	N	Canlı Doğan Kuzu Sayısı	Sütten Kesilen Kuzu Sayısı	120. gün Kuzu Sayısı	210. gün Kuzu Sayısı
		$\hat{a}_i \pm S_{\hat{a}_i}$	$\hat{a}_i \pm S_{\hat{a}_i}$	$\hat{a}_i \pm S_{\hat{a}_i}$	$\hat{a}_i \pm S_{\hat{a}_i}$
<b>Yıl</b>					
1997	150	0.011±0.024	0.003±0.026	0.014±0.026	0.015±0.026
1998	164	-0.012±0.023	0.001±0.024	-0.016±0.025	-0.011±0.025
1999	179	0.001±0.021	-0.004±0.023	0.002±0.023	-0.004±0.023
<b>Koyun Yaşı</b>					
1	12	-0.096±0.09	-0.12±0.10	-0.12±0.10	-0.07±0.10
2	43	-0.098±0.05	-0.11±0.06	-0.13±0.06	-0.13±0.06
3	103	-0.038±0.04	0.01±0.04	0.04±0.04	0.03±0.04
4	101	0.072±0.04	0.09±0.04	0.13±0.04	0.10±0.04
5	86	0.026±0.04	0.03±0.04	0.02±0.04	0.04±0.04
6	69	0.029±0.04	0.11±0.04	0.09±0.04	0.04±0.04
7	35	0.048±0.05	0.03±0.06	-0.07±0.06	-0.07±0.06
8	21	0.013±0.07	0.05±0.07	0.09±0.07	0.07±0.07
9	23	0.045±0.07	-0.08±0.07	-0.05±0.07	-0.02±0.07
<b>İrk</b>					
İvesi	350	-0.018±0.02	-0.007±0.02	-0.03±0.02	-0.03±0.02
Morkaraman	143	0.018±0.02	0.007±0.02	0.03±0.02	0.03±0.02
<b>Koç Katım Ağ. Linear Etkisi</b>		0.002±0.0024	-0.002±0.003	-0.004±0.003	-0.003±0.003

### 3.1.3 Koyunların Kırkım Sonu Canlı Ağırlıkları ve Kirli Yapağı Ağırlıkları

İvesi ve Morkaraman koyunlarının kırkım sonu vücut ağırlığı ile kirli yapağı ağırlıklarını etkileyen faktörlerin kabul edilen matematik modele göre varyans analiz sonuçları Tablo 3.7’de verilmiştir.

Yapılan analiz sonuçlarına göre yıl ve ırkın kırkım sonu canlı ağırlığına ve kirli yapağı ağırlığı üzerine etkisinin çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu belirlenmiştir. Görüldüğü gibi yıl ergin koyunlarda vücut ve yapağı ağırlığının önemli derecede değişmesine sebep olan kaynaklardan biridir (Başpınar, 1985; Özsoy, vd., 1986; Dayıoğlu, 1987). Bu durumda koyunlarda verimliliği belirleyen bu iki önemli ekonomik karakterin yıl faktörü içinde toplandığı ve önemli derecede iklim değişmelerinin bir sonucu olan mera şartlarına bağlı kalındığı anlaşılmaktadır.

Koyunlarda yaşlanma ile birlikte kırkım sonu vücut ağırlığında çok önemli ( $P<0.01$ ), kirli yapağı ağırlığında ise önemli ( $P<0.05$ ) farklılaşmaların meydana geldiği gözlenmiştir.

**Tablo 3.7. Koyunların Kırkım Sonu Canlı Ağırlığı ve Kirli Yapağı Ağırlıklarına Ait Varyans Analiz Sonuçları**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Durumu
<b>Kırkım Sonu Vücut Ağırlığı</b>				
<b>Yıl</b>	2	1926.97	41.993	**
<b>Koyun Yaşı</b>	8	1931.01	42.081	**
<b>İrk</b>	1	543.45	11.843	**
<b>Hata</b>	603	45.89		
<b>Kirli Yapağı Ağırlığı</b>				
<b>Yıl</b>	2	11.50	32.44	**
<b>Koyun Yaşı</b>	8	0.66	1.875	*
<b>İrk</b>	1	49.78	140.39	**
<b>Hata</b>	603	0.35		

\*\* =(P<0.01) Çok Önemli, \*=(P<0.05) Önemli

İvesi ve Morkaraman koyunlarının kırkım sonu vücut ağırlığı ve kirli yapağı ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 3.8'de, tüm faktörlerin alt sınıfları için hesaplanan etki miktarları ise Tablo 3.9'da verilmiştir.

İvesi ve Morkaramanların kırkım sonu vücut ağırlıkları 50.79 ve 52.97 kg; kirli yapağı ağırlıkları ise 2.19 ve 1.53 kg olarak tespit edilmiştir. Kırkım sonrası vücut ağırlığı ve kirli yapağı ağırlığının koyun yaşı ile birlikte artmakta olduğu gözlenmektedir.

Kırkım sonu canlı ağırlığı için elde edilen ortalamalar aynı ırklarla çalışan Vanlı vd. (1984), Özsoy vd. (1986) ve Macit (1994)'in bildirdikleri 54.5-59.0 kg ortalama değerlerden düşük; Başpınar (1985), Hacıismailoğlu ve Evrim (1994)'in bildirdikleri 40.3-46.11 kg'lık değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu özellikte diğer araştırmacıların bildirdikleri ortalamalardan olan farklılık sürünün daha geniş bir yaş aralığına sahip olmasından kaynaklanmış olabilir. Kirli yapağı ağırlığı için belirlenen ortalamalar ise aynı ırklarla yapılan çalışmalardan elde edilen bulgularla uyum içindedir (Vanlı vd., 1984; Başpınar, 1985; Dayıoğlu, 1987; Macit, 1994).

Yıl faktörünün önemli farklılığa sebep olduğu kırkım sonu vücut ağırlığı ve kirli yapağı ağırlığında en yüksek verim ortalaması 1998 yılında, en düşük verim ortalaması ise 1999 yılında gerçekleşmiştir. Verimin en yüksek ve en düşük olduğu yıllar arasındaki farklılık kırkım sonu vücut ağırlığında %31.7, kirli yapağı ağırlığında ise %17.3 olarak belirlenmiştir. Yine kırkım sonu vücut ağırlığının 5 yaşlı analarda, kirli yapağı ağırlığının ise 3-9 yaşlı analarda daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Morkaramanların vücut ağırlığında İvesilerden daha yüksek; kirli yapağı ağırlığında ise daha düşük etki payına sahip oldukları gözlenmiştir (Tablo 3.9).

**Tablo 3.8. Koyunların Kırkım Sonu Vücut Ağırlığı ve Kirli Yapağı Ağırlıklarının En Küçük Kareler Ortalamaları ve Standart Hataları**

Kaynaklar	N	Kırkım Sonu Vücut Ağ. (Kg)	Kirli Yapağı Ağ. (Kg)
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
<b>Genel</b>	615	51.88±0.34	1.86±0.03
<b>Yıl</b>		**	**
1997	172	52.92±0.59 <sup>b</sup>	1.76±0.052 <sup>b</sup>
1998	201	54.33±0.53 <sup>a</sup>	2.16±0.047 <sup>a</sup>
1999	242	48.38±0.51 <sup>c</sup>	1.68±0.045 <sup>b</sup>
<b>Koyun Yaşı</b>		**	*
1	150	41.87±0.57 <sup>c</sup>	1.76±0.05 <sup>ab</sup>
2	74	48.43±0.82 <sup>b</sup>	1.83±0.07 <sup>ab</sup>
3	107	53.12±0.72 <sup>a</sup>	1.98±0.06 <sup>a</sup>
4	67	54.57±0.91 <sup>a</sup>	1.84±0.08 <sup>ab</sup>
5	76	55.13±0.82 <sup>a</sup>	1.97±0.07 <sup>a</sup>
6	39	53.03±1.09 <sup>a</sup>	1.68±0.10 <sup>b</sup>
7	39	53.13±1.09 <sup>a</sup>	1.83±0.10 <sup>ab</sup>
8	26	53.97±1.34 <sup>a</sup>	1.92±0.12 <sup>a</sup>
9	37	53.66±1.12 <sup>a</sup>	1.97±0.10 <sup>a</sup>
<b>İrk</b>		**	**
İvesi	447	50.79±0.37	2.19±0.03
Morkaraman	168	52.97±0.55	1.53±0.05

\*\* =(P<0.01) Çok Önemli, \*=(P<0.05) Önemli

a, b, c=Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

**Tablo 3.9. Koyunların Kırkım Sonu Vücut Ağırlığı ve Kirli Yapağı Ağırlıklarında İncelenen Faktörlerin Alt Gruplarına Ait Etki Miktarları ve Standart Hataları**

Kaynaklar	N	Kırkım Sonu Vücut Ağ.	Kirli Yapağı Ağ.
		$\hat{a}_i \pm S_{\hat{a}_i}$	$\hat{a}_i \pm S_{\hat{a}_i}$
<b>Yıl</b>	615		
1997	172	1.05±0.44	-0.101±0.039
1998	201	2.45±0.43	0.290±0.038
1999	242	-3.50±0.39	-0.190±0.035
<b>Koyun Yaşı</b>			
1	150	-10.00±0.59	-0.10±0.051
2	74	-3.45±0.79	-0.03±0.069
3	107	1.25±0.70	0.11±0.062
4	67	2.69±0.84	-0.03±0.074
5	76	3.25±0.78	0.10±0.069
6	39	1.15±1.01	-0.19±0.0892
7	39	1.25±1.01	-0.03±0.0889
8	26	2.09±1.21	0.06±0.107
9	37	1.78±1.03	0.11±0.091
<b>İrk</b>			
İvesi	447	-1.09±0.32	0.33±0.03
Morkaraman	168	1.09±0.32	-0.33±0.03

### 3.1.4 Kuzuların Büyüme ve Gelişme Özellikleri

Koyunların et üretimindeki verimliliği özel vasıflarından çok koyun başına düşen kuzu sayısı ve kuzularının et üretim kabiliyetleri ile ilgilidir. Kuzuların et üretim kabiliyetleri ise canlı ağırlık artış hızı ile yaşama güçlerine bağlıdır. Kuzuların doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı, sütten kesime kadar günlük canlı ağırlık artışı, mera sonu ağırlığı, merada günlük canlı ağırlık artışı, ilk kırkım sonrası canlı ağırlık, kirli yapağı ağırlığı ve bu özelliklere etki eden faktörlerin varyans analiz sonuçları Tablo 3.10'da sunulmaktadır.

Yıl faktörünün ilk kırkım canlı ağırlığında önemli ( $P<0.05$ ) doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı, sütten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışı, mera sonu ağırlığı, meradaki günlük canlı ağırlık artışı ve kirli yapağı ağırlığında ise çok önemli ( $P<0.01$ ) farklılaşma meydana getirdiği gözlenmiştir. Kuzuların büyüme ve gelişme özelliklerinde yılın etkisi başlangıçta çok önemli etkiye sahipken, ilerleyen dönemde bu faktörün etkisinin azaldığı görülmektedir.

Büyüme ve gelişme özellikleri ile ilgili olarak yapılan çeşitli çalışmalarda bazı araştırmacılar yılın önemli bir varyasyon kaynağı olduğunu bildirirken (Eliçin vd., 1976; Hacıismailoğlu ve Evrim, 1994; Öztürk vd., 1996); bazıları yılın bu özellikler üzerine istatistiki olarak önemli bir farklılaşmaya neden olmadığını belirtmişlerdir (Vanlı vd., 1984; Özsoy vd., 1988).

Ana yaşı sütten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışında istatistiki olarak önemli ( $P<0.05$ ) etki meydana getirirken, diğer dönem ağırlıkları üzerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Benzer ırklarla yaptıkları çalışmalarda Eliçin ve Kesici (1972) sütten kesim ağırlığına, Narayanaswami et al., (1975) ve Akçapınar (1983) tüm dönem ağırlıklarına, Vanlı vd. (1984) ve Özsoy vd. (1988) doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve mera sonu ağırlığına ana yaşının etkisini önemli olarak bildirmişlerdir. Yaprak (1992) ve Macit (1994) ise ana yaşının

kuzuların büyüme ve gelişme özelliklerinde önemli bir farklılaşma meydana getirmediğini tespit etmişlerdir.

İrkin sütten kesim ağırlığı, sütten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışı, mera sonu ağırlığı ve meradaki günlük canlı ağırlık artışına etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ); kirli yapağı ağırlığına önemli ( $P<0.05$ ) olurken, doğum ağırlığı ve ilk kırkım sonu canlı ağırlığında etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çeşitli araştırmacılar (Eliçin vd. 1976; Karaca ve Bıyıkoglu, 1990; Öztürk ve Boztepe, 1994; Karakaya vd., 1997) doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı, mera sonu ağırlığı, sütten kesime kadarki ve meradaki günlük canlı ağırlık artışları üzerine ırkın etkisini önemli olarak belirtmişlerdir ki bu durum araştırmamızla paralellik arz etmektedir. Bazı araştırmacılar ise (Akçapınar, 1983; Dellal vd., 1996) bu özellikler üzerine ırkın önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve sütten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışında çok önemli ( $P<0.01$ ) varyasyon meydana getiren doğum tipinin, mera sonu ağırlığı, meradaki günlük canlı ağırlık artışı, ilk kırkım sonu canlı ağırlığı ve kirli yapağı ağırlığı üzerine etkisinin önemsiz olduğu gözlenmiştir. Büyüme ve gelişmenin ilk dönemlerinde önemli bir varyasyon kaynağı olan doğum tipinin, kuzunun yaşı ilerledikçe etkisini kaybettiği gözlenmektedir (Cengiz vd., 1993; Karakaya vd., 1996; Aksakal, 1998).

Cinsiyetin doğum ağırlığında önemli ( $P<0.05$ ); sütten kesim ağırlığı, sütten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışı, mera sonu ağırlığı, meradaki günlük canlı ağırlık artışında ise istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) varyasyona sebep olduğu tespit edilmiştir. Kuzuların canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışları üzerine etki eden faktörler içerisinde cinsiyetin en önemli varyasyon kaynaklarından biri olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Eliçin ve Kesici, 1972; Karaca vd., 1990; Karaca ve Okut, 1991; Karaca vd., 1993; Cengiz vd., 1993; Hacıismailoğlu ve Evrim, 1994; Karakaya vd., 1996; Dellal vd., 1996; Aksakal, 1998).



**Tablo 3.10. Kuzuların Büyüme ve Gelişme Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları**

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Durumu
<b>Doğum Ağırlığı</b>				
Yıl	2	4.557	5.320	**
Ana Yaşı	8	0.659	0.771	ÖS
İrk	1	1.643	1.921	ÖS
Doğum Tipi	1	37.464	43.81	**
Cinsiyet	1	3.851	4.503	*
Koç Katım Ağ. Lin.Et.)	1	8.654	10.120	**
Hata	439	0.855		
<b>Sütten Kesim Ağırlığı</b>				
Yıl	2	1778.86	156.42	**
Ana Yaşı	8	21.51	1.891	ÖS
İrk	1	303.38	26.676	**
Doğum Tipi	1	1046.63	92.031	**
Cinsiyet	1	109.49	9.628	**
Koç Katım Ağ. (Lin. Et.)	1	40.91	3.597	ÖS
Doğum Ağ. (Linear Et.)	1	680.77	59.861	**
Sütten Kes.Yaşı (Lin.Et.)	1	1814.04	159.510	**
Hata	437	11.373		
<b>Sütten Kesime Kadar Günlük Canlı Ağırlık Artışı</b>				
Yıl	2	0.193	140.18	**
Ana Yaşı	8	0.030	2.092	*
İrk	1	0.039	28.106	**
Doğum Tipi	1	0.118	85.815	**
Cinsiyet	1	0.013	9.552	**
Koç Katım Ağ. (Lin. Et.)	1	0.005	3.279	ÖS
Doğum Ağ. (Linear Et.)	1	0.006	3.986	*
Sütten Kes.Yaşı (Lin.Et.)	1	0.034	24.517	**
Hata	437	0.0014		
<b>Mera Sonu Ağırlığı</b>				
Yıl	2	234.81	19.218	**
Ana Yaşı	8	12.505	1.024	ÖS
İrk	1	264.76	21.669	**
Doğum Tipi	1	5.783	0.473	ÖS
Cinsiyet	1	1131.34	92.595	**
Koç Katım Ağ. (Lin. Et.)	1	0.329	0.027	ÖS
Sütten Kes.Ağ. (Lin. Et.)	1	5136.42	420.64	**
Sütten Kes.Yaşı(Lin. Et.)	1	7.518	0.615	ÖS
Hata	437	12.218		

Tablo 7'nin devamı

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Durumu
<b>Meradaki Günlük Canlı Ağırlık Artışı</b>				
Yıl	2	0.0063	8.037	**
Ana Yaşı	8	0.00082	1.043	ÖS
İrk	1	0.0158	20.167	**
Doğum Tipi	1	0.0004	0.566	ÖS
Cinsiyet	1	0.0722	92.333	**
Koç Katım Ağ. (Lin.Et.)	1	0.00004	0.047	ÖS
Sütten Kes.Ağ. (Lin. Et.)	1	0.00086	1.098	ÖS
Sütten Kes.Yaşı(Lin. Et.)	1	0.00030	0.381	ÖS
Hata	437	0.00078		
<b>İlk Kırkım Sonu Canlı Ağırlığı</b>				
Yıl	1	245.85	9.631	*
Ana Yaşı	8	31.172	1.221	ÖS
İrk	1	0.053	0.002	ÖS
Doğum Tipi	1	87.348	3.422	ÖS
Mera Sonu Ağ. (Lin. Et.)	1	710.331	27.827	**
Hata	95	25.527		
<b>Kirli Yapağı Gömlek Ağırlığı</b>				
Yıl	1	5.9053	29.992	**
Ana Yaşı	8	0.1531	0.777	ÖS
İrk	1	2.4926	12.659	**
Doğum Tipi	1	0.2914	1.480	ÖS
Mera Sonu Ağ. (Lin. Et.)	1	0.4495	2.283	ÖS
Hata	95	0.1970		

\*\* =(P<0.01) Çok Önemli, \*=(P<0.05) Önemli, ÖS= Önemsiz.

İncelenen özelliklerde koç katım ağırlığının doğum ağırlığına; doğum ağırlığı ve sütten kesim yaşının sütten kesim ağırlığına; sütten kesim ağırlığının mera sonu ağırlığına; mera sonu ağırlığının ilk kırkım sonu vücut ağırlığına linear etkisinin istatistiki olarak çok önemli (P0.01) olduğu belirlenmiştir. Aynı dönemler için Özsoy vd. (1988), Karaca vd. (1990), Karaca ve Bıyıkoglu (1990), Karaca ve Okut (1991), Yaprak (1992) ve Macit (1994)'in bildirdikleri araştırma sonuçları elde ettiğimiz bulgularla benzerlik göstermiştir.

Belirli dönemlerde tespit edilen canlı ağırlık ve ağırlık artış hızı et üretiminin tabii kriterlerini oluşturur. İvesi ve Morkaraman kuzularının çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlık ve ağırlık artışlarına ait en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 3.11'de, tüm faktörlerin alt sınıfları için hesaplanan etki miktarları ise Tablo 3.12'de verilmiştir.

İvesi ve Morkaraman kuzularında doğum ağırlıkları 4.17 ve 4.03 kg olarak belirlenmiştir. Sürü genelinde en yüksek doğum ağırlığı 1998, en düşük doğum ağırlığı ise 1997 yılında elde edilmiş ve aradaki fark 0.366 kg olarak saptanmıştır. Kuzu doğum ağırlıklarının ana yaşı ile artarak 5 yaşlı analarda en yüksek seviyeye ulaştığı ve daha sonraki yaşlarda hafif bir düşme eğiliminde olduğu gözlenmiştir. En yüksek etki payına sahip 5 yaşlı ananın kuzusu ile en düşük etki payına sahip 1 yaşlı ananın kuzusu arasında 0.495 kg'lık farkın olduğu görülmüştür. Ayrıca tekiz kuzuların ikiz kuzulardan, erkek kuzuların da dişi kuzulardan daha yüksek etki payına sahip oldukları belirlenmiştir. Koç katım ağırlığının doğum ağırlığında 0.02 kg'lık bir farklılaşmaya sebep olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.11).

Tablo 3.11. Büyüme ve Gelişme Özelliklerinin En Küçük Kareler Ortalamaları ve Standart Hataları

Kaynaklar	Doğum Ağırlığı (kg)	Sütten Kesim Ağırlığı (kg)	Süt. Kes. Kadar GCAA (kg)	Mera Sonu Ağırlığı (kg)	Meradaki GCAA (kg)	N	İlk Kırkım Canlı Ağ. (kg)	Kirli Yapığı Ağırlığı (kg)
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
Genel	4.10±0.06	16.64±0.25	0.134±0.003	34.39±0.25	0.136±0.002	108	42.25±0.85	1.75±0.08
Yıl								
1997	3.87±0.10 <sup>b</sup>	19.75±0.37 <sup>a</sup>	0.166±0.004 <sup>a</sup>	33.24±0.38 <sup>b</sup>	0.136±0.003 <sup>b</sup>	49	44.33±1.12	2.09±0.10
1998	4.24±0.09 <sup>a</sup>	18.05±0.42 <sup>b</sup>	0.151±0.005 <sup>b</sup>	33.42±0.43 <sup>b</sup>	0.126±0.003 <sup>c</sup>	59	40.16±1.04	1.41±0.09
1999	4.20±0.09 <sup>a</sup>	12.09±0.37 <sup>c</sup>	0.087±0.004 <sup>a</sup>	36.50±0.44 <sup>a</sup>	0.146±0.004 <sup>a</sup>		-	-
Ana Yaşı	ÖS	ÖS	*	ÖS	ÖS		ÖS	ÖS
1	3.82±0.30	14.22±1.15	0.103±0.013 <sup>b</sup>	33.33±1.20	0.127±0.009	2	43.77±3.79	1.84±0.33
2	4.17±0.17	16.16±0.62	0.130±0.007 <sup>a</sup>	34.86±0.65	0.139±0.005	7	42.33±2.10	1.84±0.19
3	4.21±0.11	16.23±0.39	0.131±0.004 <sup>a</sup>	35.10±0.41	0.142±0.003	20	43.66±1.43	1.71±0.13
4	4.03±0.11	16.88±0.41	0.138±0.005 <sup>a</sup>	33.83±0.42	0.131±0.004	26	40.93±1.36	1.73±0.12
5	4.31±0.11	17.66±0.42	0.147±0.005 <sup>a</sup>	34.75±0.43	0.139±0.004	18	42.32±1.29	1.94±0.11
6	4.14±0.12	16.46±0.44	0.132±0.005 <sup>a</sup>	34.44±0.46	0.137±0.004	14	43.82±1.45	1.64±0.13
7	4.06±0.18	17.68±0.66	0.143±0.007 <sup>a</sup>	34.97±0.68	0.141±0.005	5	38.30±2.40	1.65±0.21
8	3.97±0.21	17.64±0.77	0.146±0.008 <sup>a</sup>	34.18±0.79	0.135±0.006	9	40.67±1.81	1.84±0.16
9	4.24±0.22	16.76±0.79	0.138±0.009 <sup>a</sup>	34.01±0.82	0.133±0.007	7	44.43±1.96	1.57±0.18
İrk	ÖS	**	**	**	**		ÖS	**
İvesi	4.17±0.08	15.67±0.30	0.123±0.003	33.46±0.32	0.129±0.003	67	42.28±1.09	1.96±0.10
Morkaraman	4.03±0.09	17.61±0.32	0.145±0.004	35.31±0.33	0.143±0.003	41	42.21±1.05	1.55±0.09
Doğum Tipi	**	**	**	ÖS	ÖS		ÖS	ÖS
Tekiz	4.47±0.06	18.64±0.23	0.156±0.003	34.55±0.25	0.137±0.002	92	40.85±0.69	1.83±0.06
İkiz	3.74±0.10	14.64±0.39	0.113±0.004	34.22±0.42	0.135±0.003	16	43.65±1.46	1.67±0.13
Cinsiyet	*	**	**	**	**			
Erkek	4.20±0.08	17.14±0.29	0.140±0.003	36.00±0.30	0.149±0.002		-	-
Dişi	4.01±0.08	16.14±0.30	0.129±0.003	32.77±0.31	0.123±0.003		-	-
Koç Katım Ağ. (Lin. Et.)	0.02±0.01**	0.05±0.03	0.0005±0.0003	-0.005±0.028	-0.0001±0.0002		-	-
Doğum Ağ. (Lin. Et.)	-	1.38±0.18**	0.004±0.002*	-	-		-	-
Süt. Kes. Yaş. (Lin. Et.)	-	0.22±0.02**	0.001±0.0001**	-0.016±0.02	-0.0001±0.0002		-	-
Süt. Kes. Ağ. (Lin. Et.)	-	-	-	0.954±0.047**	-0.0004±0.0004		-	-
Mera Sonu Ağ. (Lin. Et.)	-	-	-	-	-		0.596±0.113**	0.02±0.01

\*\*=(P<0.01) Çok Önemli, \*(P<0.05) Önemli, ÖS=Önemsiz

a, b, c =Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir.

Tablo 3.12. Büyüme ve Gelişme Özelliklerinde Etkileri İncelenen Faktörlerin Alt Gruplarına Ait Etki Miktarları ve Standart Hataları

Kaynaklar	Doğum Ağırlığı	Sütten Kesim Ağırlığı (kg)	Süt. Kes. Kadar GCAA (kg)	Mera Sonu Ağırlığı (kg)	Meradaki GCAA (kg)	İlk Kırkum Canlı Ağ. (kg)	Kirli Yapağı Ağırlığı (kg)
	$\hat{a}_i \pm S_{\hat{a}_i}$	$\hat{a}_i \pm S_{\hat{a}_i}$	$\hat{a}_i \pm S_{\hat{a}_i}$	$\hat{a}_i \pm S_{\hat{a}_i}$	$\hat{a}_i \pm S_{\hat{a}_i}$	$\hat{a}_i \pm S_{\hat{a}_i}$	$\hat{a}_i \pm S_{\hat{a}_i}$
<b>Yıl</b>							
1997	-0.23±0.07	3.11±0.26	0.03±0.003	-1.149±0.303	0.0002±0.0002	2.08±0.67	0.34±0.06
1998	0.14±0.07	1.44±0.33	0.02±0.004	-0.969±0.345	-0.010±0.003	-2.08±0.67	-0.34±0.06
1999	0.10±0.06	-4.55±0.28	-0.05±0.003	2.118±0.348	0.010±0.003	-	-
<b>Ana Yaşı</b>							
1	-0.29±0.27	-2.42±1.04	-0.030±0.010	-1.057±1.080	-0.009±0.009	1.52±3.33	0.09±0.29
2	0.06±0.16	-0.48±0.58	-0.004±0.006	0.474±0.600	0.004±0.005	0.08±1.86	0.09±0.16
3	0.11±0.11	-0.35±0.39	-0.003±0.004	0.710±0.406	0.006±0.003	1.42±1.36	-0.04±0.12
4	-0.08±0.11	0.24±0.40	0.004±0.004	-0.551±0.410	-0.005±0.003	-1.32±1.24	-0.02±0.11
5	0.21±0.12	1.02±0.43	0.012±0.005	0.364±0.447	0.003±0.004	0.08±1.36	0.19±0.12
6	0.04±0.12	-0.18±0.44	-0.002±0.005	0.058±0.451	0.001±0.004	1.57±1.37	-0.11±0.12
7	-0.05±0.17	1.04±0.61	0.009±0.007	0.586±0.638	0.005±0.005	-3.95±2.15	-0.10±0.19
8	-0.14±0.19	1.00±0.71	0.012±0.008	-0.210±0.731	-0.001±0.006	-1.58±1.74	0.09±0.15
9	0.13±0.20	0.12±0.73	0.004±0.008	-0.372±0.760	-0.003±0.006	2.18±1.88	-0.18±0.17
<b>İrk</b>							
İvesi	0.07±0.05	-0.97±0.187	-0.011±0.002	-0.923±0.198	-0.007±0.002	0.03±0.65	0.20±0.06
Morkaraman	-0.07±0.05	0.97±0.187	0.011±0.002	0.923±0.198	0.007±0.002	-0.03±0.65	-0.20±0.06
<b>Doğum Tipi</b>							
Tekiz	0.36±0.06	2.00±0.209	0.021±0.002	0.163±0.237	0.001±0.002	-1.40±0.76	0.08±0.07
İkiz	-0.36±0.06	-2.00±0.209	-0.021±0.002	-0.163±0.237	-0.001±0.002	1.40±0.76	-0.08±0.07
<b>Cinsiyet</b>							
Erkek	0.09±0.04	0.497±0.16	0.005±0.002	1.613±0.168	0.013±0.0013	-	-
Dişi	-0.09±0.04	-0.497±0.16	-0.005±0.002	-1.613±0.168	-0.013±0.0013	-	-

İvesi ve Morkaraman kuzuları için tespit edilen doğum ağırlıkları Eliçin vd. (1976), Karaca vd. (1990), Aksakal (1998)'ın bildirdikleri 2.6-3.9 kg'lık değerlerden büyük; Karaca ve Bıyıkoğlu (1990), Yaprak (1992), Öztürk ve Boztepe (1994), Dayıoğlu vd. (1999)'nin elde ettikleri 4.0-4.30 kg'lık değerlere oldukça yakın; Vanlı vd. (1984), Özsoy vd. (1988), Macit (1994), Esenbuğa (1995) ve Karakaya vd., (1996)'nın tespit ettikleri 4.40-5.31 kg'lık değerlerden ise düşük bulunmuştur.

Sütten kesim ağırlığı ve sütten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışları İvesi ve Morkaramanlarda 15.67 ve 17.61 kg; 0.123 ve 0.145 kg olarak belirlenmiştir (Tablo 3.11). En yüksek canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışının elde edildiği 1997 yılı ile, en düşük canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışının elde edildiği 1999 yılı arasındaki fark 7.66 ve 0.08 kg olarak gözlenmiştir (Tablo 3.12).

Morkaramanlar İvesilerden, tekizler ikizlerden, erkekler ise dişilerden daha yüksek sütten kesim ağırlığı ve canlı ağırlık artışı sağlamışlardır. Doğum ağırlığındaki 1 kg'lık farklılık sütten kesim ağırlığı ve sütten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışında sırasıyla 1.38 ve 0.004 kg; sütten kesim yaşındaki 1 günlük artış ise 0.22 ve 0.001 kg'lık farklılaşmaya sebep olduğu belirlenmiştir.

Doğum ağırlığında üstün bir durumda olan İvesilerin ilk kırkım canlı ağırlığına kadar olan bütün dönem özelliklerinde eksik performans göstermişlerdir. İlk kırkım canlı ağırlığında Morkaramanlarla benzer, kirlı yapağı ağırlığında ise Morkaramanlardan daha üstün performans gösterdikleri görülmektedir. Bu durum bir yaşa kadar olan dönemde İvesilerin adaptasyondan kaynaklanan yaşama gücü ve uyum eksikliklerinin olduğu ancak olumlu düzenlemelerle daha yüksek verim alınabileceği izlenimini vermiştir.

Sütten kesim ağırlığı için elde ettiğimiz değerlerin Eliçin vd. (1976), Macit (1994), Dayıoğlu (1999)'nun bildirdikleri 15-18 kg'lık değerlerle benzer;

Karakaya vd. (1996), Vanlı vd. (1984), Özsoy vd. (1988), Yaprak (1992), Esenbuğa (1995) ve Aksakal (1998)'in tespit ettikleri 18-23 kg'lık değerlerden düşük oldukları belirlenmiştir. Sütten kesime kadarki canlı ağırlık artışında tespit edilen değerler ise Yaprak (1992), Macit (1994), Esenbuğa (1995) ve Aksakal (1998)'in bildirdikleri değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Araştırmamızda İvesi ve Morkaraman kuzularının mera sonu ağırlıkları 33.46 ve 35.31 kg olarak belirlenmiştir. Bu değerler mera sonu ağırlığı için Vanlı vd. (1984), Özsoy vd. (1988), Karaca vd. (1990), Hacıismailoğlu ve Evrim (1994), Esenbuğa (1995)'nin bildirdiği 22-30 kg'lık değerlerden yüksek, Aksakal (1998)'in bildirdiği 37.9 kg'lık değerden ise düşük olarak belirlenmiştir (Tablo 3.11).

En yüksek mera sonu ağırlığının 1999 yılında elde edildiği çalışmada, erkeklerin dişilerden daha yüksek etki payına sahip olduğu gözlenmiştir. Ayrıca sütten kesim ağırlığında 1 kg'lık artış, mera sonu ağırlığında 0.954 kg'lık bir farklılaşmaya sebep olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.12).

Araştırmamız koşulları altında kuzuların meradaki günlük canlı ağırlık artışları İvesi ve Morkaramanlarda 0.129 ve 0.143 kg olarak belirlenmiştir. Bu değerlerin Macit (1994)'in bildirdiği değerlere benzer, Aksakal (1998)'in tespit ettiği değerlerden düşük, Esenbuğa (1995)'nin bulduğu değerlerden ise yüksek olduğu gözlenmiştir.

İvesi ve Morkaraman kuzularının ilk kırkım sonu canlı ağırlıkları 42.28 ve 42.21 kg olarak belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen değerler aynı dönem ağırlığı için Narayanaswami et al. (1975), Eliçin vd. (1976), Hacıismailoğlu ve Evrim (1994)'in bildirdikleri değerlerden daha yüksek olarak gözlenmiştir.

En yüksek canlı ağırlığın elde edildiği 1997 yılı ile en düşük canlı ağırlığı elde edildiği 1998 yılı arasında 4.16 kg'lık farkın olduğu gözlenmiştir.

İvesi ve Morkaraman kuzuların kirli yapağı ağırlıkları 1.96 ve 1.55 kg olarak belirlenmiştir. Yıl ve ırkın istatistiki olarak önemli ( $P<0.01$ ) varyasyon kaynağı olduğu ve bu özellikte ana yaşı ile doğum tipinin etkisinin önemsiz olduğu gözlenmiştir. Kirli yapağı ağırlığı için elde ettiğimiz değerlerin Hacısmailoğlu ve Evrim (1994b)'in bildirdikleri değerlerden daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.12).

Kirli yapağı verimi bakımından yıllar arasında (1997-1999) 0.68 kg; ırklar arasında (İvesi-Morkaraman) ise 0.40 kg'lık bir farkın olduğu gözlenmiştir.





### 3.2. Varyans Unsurlarının Tahminleri

Henderson 3, Minimum Varyanslı Kuadratik Sapmasız Tahmin (MIVQUE), Maksimum Olabilirlik (ML) ve Kısıtlamış Maksimum Olabilirlik (REML) metodları kullanılarak incelenen verim özelliklerinde baba ( $\sigma^2_s$ ) ve hata ( $\sigma^2_e$ )'ya ait varyans unsurları tahminleri yapılmıştır.

#### 3.2.1 Koçaltı Koyun Başına Döl verim Özelliklerinin Varyans Unsurlarının Tahminleri

Koçaltı koyun başına gebe koyun sayısı, doğuran koyun sayısı, canlı doğan kuzu sayısı ve sütten kesilen kuzu sayısı özellikleri için Henderson 3, MIVQUE, ML ve REML metodları ile tahmin edilen baba ve hataya ait varyans unsurları, toplam varyasyondaki nispi payları ve  $\sigma^2_s / \sigma^2_e$  değerleri ve Tablo 3.13'de sunulmuştur.

Yöntemleri karşılaştırmak için yapılan Bartlett homojenlik testi ve F testinde tahminlenen varyans komponentleri arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık tespit edilememiştir.

Tablo 3.13 incelendiğinde ML yöntemi ile REML yönteminin benzer sonuçlar verdiği görülmektedir. Bu duruma modelde yüksek düzeyde serbestlik dereceli sabit etkilerin bulunmaması yol açabilmektedir. Bilindiği gibi sabit etkilere ait serbestlik dereceleri fazla olmadığı takdirde REML ve ML yöntemleri benzer sonuçlar vermektedir (Henderson, 1984).

Çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda yöntemlerin karşılaştırılmasında hata varyansını minimum tahmin eden yöntemin daha etkin yöntem olduğu bildirilmektedir (Kayaalp ve Bek, 1994; Karabayır, 1996; Akbaş, 1998). Araştırmada koç altı koyun başına döl verim özelliklerinde REML

yöntemi ile tahmin edilen hata varyansının diğer yöntemlerle tahmin edilen hata varyanslarından daha küçük olduğu gözlenmektedir (Kayaalp ve Bek, 1994; Karabayır, 1996; Akbaş, 1998). MIVQUE yöntemi ise diğer yöntemlerden daha büyük hata varyansı tahmini vermiştir.

Swallov ve Monahan (1984)'ın kriterlerine göre karşılaştırma yapıldığında REML ve ML yöntemlerinin diğer yöntemlerden daha sapmasız tahmin verdiği belirlenmiştir (Swallov ve Monahan, 1984; Kayaalp ve Bek, 1994; Orhan ve Okut, 1996).

Varyans unsurlarının toplam varyansdaki payları, yöntemler arasında karar verirken önemli bir kıstasdır. Hatanın toplam varyansdaki payının küçük olması istenir. Bu bakımdan yöntemleri mukayese ettiğimizde gebe koyun sayısı, doğuran koyun sayısı, canlı doğan kuzu sayısı ve süttten kesilen kuzu sayısında REML yöntemi ile tahmin edilen hata varyanslarının toplam varyans içindeki payının daha küçük olduğu görülmektedir.

**Tablo 3.13. Koç Altı Koyun Başına Döl Verim Özelliklerinin Farklı Metodlara Göre Varyans Unsurları Tahmin Sonuçları**

Vary. Uns.	Gebe Koyun Sayısı		Doğuran Koyun Sayısı		Canlı Doğan Kuzu Sayısı		Sütten Kesilen Kuzu Sayısı	
	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$
	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
<b>Henderson 3</b>	0.0622	0.089	0.0641	0.0998	0.075	0.181	0.0806	0.162
$\sigma_s^2 / \sigma_e^2$	0.70		0.64		0.41		0.50	
NisbiPayı (%)	41.2	58.8	39.1	60.8	29.2	70.8	33.2	66.8
<b>MIVQUE</b>	0.0514	0.0978	0.0510	0.1106	0.059	0.194	0.0653	0.175
$\sigma_s^2 / \sigma_e^2$	0.53		0.461		0.30		0.373	
NisbiPayı (%)	34.5	65.6	31.6	68.4	23.3	76.7	27.2	72.8
<b>ML</b>	0.061	0.0878	0.066	0.099	0.076	0.179	0.0796	0.160
$\sigma_s^2 / \sigma_e^2$	0.70		0.67		0.43		0.50	
NisbiPayı (%)	41.0	59.0	40.0	60.0	29.8	70.2	33.2	66.8
<b>REML</b>	0.068	0.089	0.074	0.100	0.087	0.181	0.0896	0.162
$\sigma_s^2 / \sigma_e^2$	0.76		0.74		0.27		0.55	
NisbiPayı (%)	43.3	56.7	42.6	57.4	32.5	67.5	35.6	64.4

ÖS=Önemsiz

$\sigma_s^2$ =Babalar Arası Varyans

$\sigma_e^2$ =Hata Varyansı

### 3.2.2 Doğuran Koyun Başına Döl Verim Özelliklerinin Varyans Unsurlarının Tahminleri

Doğuran koyun başına döl verim özellikleri olarak incelediğimiz canlı doğan kuzu sayısı, sütten kesilen kuzu sayısı, 120. gün kuzu sayısı ve 210. gün kuzu sayısı için Henderson 3, MIVQUE, ML ve REML metodları ile tahmin edilen baba ve hataya ait varyans unsurları, toplam varyasyondaki nispi payları ve  $\sigma_s^2 / \sigma_e^2$  değerleri Tablo 3.14’de verilmiştir.

Yapılan homojenlik testi sonucunda sütten kesilen kuzu sayısı ve 210. gün kuzu sayısında yöntemler arasında istatistiki olarak önemli ( $P < 0.05$ ) farklılığın olduğu tespit edilmiştir. MIVQUE yönteminin diğer dört yöntemden önemli seviyede farklı varyans unsuru tahmini verdiği, Henderson 3, ML ve REML metodlarının ise birbirine yakın değerler verdiği saptanmıştır.

Çalışmada, Henderson 3 ve MIVQUE yöntemleri gebe koyun sayısında negatif varyans unsuru tahmini vermişlerdir ki, bu yöntemlerin kullanılmasının en mahzurlu yanıdır.

Negatif varyans komponentleri ya örnekleme hatasından ya da modelin toplam varyasyonu açıklamada yetersiz kalmasından kaynaklanmış olabilir. Kalıtım derecesinin çok küçük düzeyde olması halinde tahminleme hatasının büyüklüğüne bağlı olarak da negatif varyans komponentinin elde edilebileceği belirtilmiştir (Smith ve Savage, 1992).

Henderson 3, ML ve REML yöntemleri ile birbirine yakın hata varyans unsurları tahmini yapılmıştır. Fakat Henderson 3 ve MIVQUE yöntemleri negatif varyans tahmini verdikleri için, ML ve REML yöntemleri ile daha etkin tahmin yapıldığı söylenebilir.

Swallov ve Monahan (1984)'ın kriterlerine göre yöntemleri mukayese ettiğimizde ML yöntemi ile tahmin edilen varyans unsurlarının diğer yöntemlerle tahminlenen varyans unsurlarından daha sapmasız olduğu sonucuna varılmaktadır.

**Tablo 3.14. Doğuran Koyun Başına Döl Verim Özelliklerinin Farklı Metodlara Göre Varyans Unsurları Tahmin Sonuçları**

Vary. Uns.	Canlı Doğan Kuzu Sayısı		Sütten Kesilen Kuzu Sayısı		120. gün Kuzu Sayısı		210. gün Kuzu Sayısı	
	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$
	ÖS	ÖS	*	ÖS	ÖS	ÖS	*	ÖS
<b>Henderson 3</b>	-0.0012	0.1067	0.0097	0.114	0.0084	0.118	0.006	0.121
$\sigma_s^2 / \sigma_e^2$	-0.011		0.09		0.07		0.05	
T.V. Nisbi Payı (%)	-	-	7.8	92.8	6.7	93.3	4.7	95.3
<b>MIVQUE</b>	-0.0005	0.1062	0.0045	0.118	0.0043	0.1217	0.0024	0.124
$\sigma_s^2 / \sigma_e^2$	-4.71		0.04		0.04		0.02	
T.V. Nisbi Payı (%)	-	-	3.8	96.2	3.4	96.6	1.9	98.1
<b>ML</b>	0	0.103	0.0075	0.113	0.0058	0.1175	0.0027	0.121
$\sigma_s^2 / \sigma_e^2$	0		0.07		0.05		0.02	
T.V. Nisbi Payı (%)	0	100	6.22	93.8	4.7	95.3	2.18	97.8
<b>REML</b>	0	0.106	0.011	0.115	0.0085	0.120	0.0051	0.122
$\sigma_s^2 / \sigma_e^2$	0		0.10		0.07		0.04	
T.V. Nisbi Payı (%)	0	100	8.7	91.3	6.6	93.4	4.0	96.0

\* Önemli (P<0.05), ÖS=Önemsiz.  
 $\sigma_s^2$ =Babalar Arası Varyans  
 $\sigma_e^2$ =Hata Varyansı

### 3.2.3 Büyüme ve Gelişme Özelliklerine Ait Varyans Unsurlarının Tahminleri

Kuzuların büyüme ve gelişme özellikleri olarak incelediğimiz doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı, sütten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışı, mera sonu ağırlığı, meradaki günlük canlı ağırlık artışı, ilk kırkım canlı ağırlığı ve kirli yapağı ağırlığı için Henderson 3, MIVQUE, ML ve REML metodları ile tahmin edilen baba ve hataya ait varyans unsurları, toplam varyasyondaki nispi payları ve  $\sigma_s^2 / \sigma_e^2$  değerleri Tablo 3.15’de sunulmuştur.

Hesaplanan varyansların metodlara göre farklılıkları test edilmiş ve meradaki günlük canlı ağırlık artışı dışında kalan verim özelliklerinde metodların birbirinden farksız (homojen) varyans unsurları tahmini verdikleri görülmüştür. Meradaki günlük canlı ağırlık artışında ise yöntemler arasındaki farklılığın çok önemli ( $P < 0.01$ ) olduğu ve Henderson 3 ve REML yöntemlerinin birbirine benzer sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

Swallov ve Monahan (1984)’ın kriter değerleri esas alınarak yöntemler karşılaştırıldığında ise ML yöntemi ile diğer yöntemlerden daha etkin tahminler elde edildiği görülmektedir.

Yöntemler arasında tercihe ışık tutması için her bir varyans unsurunun toplam varyasyondaki paylarına baktığımızda, REML yöntemi ile tahmin edilen hata varyansının diğer yöntemlerle tahmin edilen hata varyanslarından daha düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 3.15 Büyüme ve Gelişme Özelliklerinin Çeşitli Metodlara Göre Varyans Unsurları Tahmin Sonuçları

Var. Unsurları	Doğum Ağırlığı		Sütten Kesim Kadar GCAA		Sütten Kesim Ağırlığı		Mera Sonu Ağ.		Meradaki GCAA		İlk Kırkım Canlı Ağ.		Kirli Yapığı Ağ.	
	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_s^2$	$\sigma_e^2$
<b>Henderson 3</b>	0.087	0.797	0.00003	0.0014	1.940	14.84	3.316	23.83	0.00006	0.0007	6.059	27.92	0.035	0.179
$\sigma_s^2 / \sigma_e^2$	0.087		0.024		0.131		0.139		0.080		0.217		0.195	
T.V. Nisbi Payı (%)	9.8	90.2	2.4	97.6	11.6	88.4	12.2	87.8	7.4	92.6	17.8	82.2	16.4	83.6
<b>MIVQUE</b>	0.074	0.808	0.00004	0.0014	1.682	15.049	2.062	24.86	0.00002	0.0008	4.144	29.42	0.023	0.188
$\sigma_s^2 / \sigma_e^2$	0.091		0.028		0.112		0.083		0.020		0.141		0.202	
T.V. Nisbi Payı (%)	8.4	91.6	2.8	97.2	10.0	90.0	7.7	92.3	2.0	98.0	12.3	87.7	10.9	89.1
<b>ML</b>	0.071	0.781	0.00002	0.0014	1.710	14.470	2.741	23.68	0.00001	0.0008	5.326	25.04	0.032	0.159
$\sigma_s^2 / \sigma_e^2$	0.091		0.015		0.118		0.116		0.0163		0.213		0.265	
T.V. Nisbi Payı (%)	8.2	91.8	1.5	98.5	10.6	89.4	10.4	89.6	1.6	98.4	17.6	82.4	16.8	83.2
<b>REML</b>	0.093	0.800	0.00004	0.0014	2.139	14.844	3.704	24.24	0.00003	0.0008	7.752	27.63	0.047	0.176
$\sigma_s^2 / \sigma_e^2$	0.116		0.025		0.144		0.153		0.038		0.281		0.265	
T.V. Nisbi Payı (%)	10.4	89.6	2.4	97.6	12.6	87.4	13.3	86.7	3.7	96.3	21.9	78.1	21.0	79.0

\*\* =Çok önemli (P&lt;0.01), ÖS=Önemsiz,

 $\sigma_s^2$  =Babalar Arası Varyans $\sigma_e^2$  =Hata Varyansı

Yapılan varyans unsurları tahminlerinde genellikle yöntemler arasında istatistiki bir farklılık görülmemiştir. Bu durum araştırma materyalini oluşturan verilerin nispeten dengeli olmasından kaynaklanmış olabilir. Genel olarak baktığımızda tüm verim özelliklerinde REML ve ML yöntemlerinin diğer yöntemlerden daha küçük hata varyansı tahmini verdikleri söylenebilir. Ayrıca REML yöntemi ile tahminlenen hata varyansının toplam varyansdaki payının diğer yöntemlerden daha küçük olduğu tespit edilmiştir.

Varyans unsurları tahminlerinde genellikle REML ve ML yöntemleri birbirine yakın sonuçlar vermişlerdir. Bilindiği gibi sabit etkilere ait serbestlik dereceleri fazla olmadığı takdirde REML ve ML yöntemleri benzer sonuçlar verebilmektedir. Fakat ML metodunun karışık modellerde kullanılmasını sınırlayan unsurlar bulunmaktadır. Çünkü modelde çok fazla sabit faktörün bulunması durumunda ML tahminleyicileri sapmasız olmamaktadır. Sabit faktörlere ait etkilerin fazla olduğu karışık modellerde ML yerine REML metodu önerilmektedir. REML yönteminde sabit etkilere ait serbestlik derecesi dikkate alındıktan sonra  $\sigma_e^2$ 'nin tahmini yapılmaktadır. Bu sebepten dolayı REML'in daha sapmasız olduğu varsayılmaktadır (Harville, 1977; Scheaffer, 1988; Hensen, 1991).

Araştırmada elde ettiğimiz sonuçlara paralel olarak ML ve REML metodlarının diğer metodlardan daha sapmasız tahminler verdiklerini bildiren çalışmalar olmasına rağmen, bazı araştırmacılar farklı sonuçlar bildirmişlerdir. Başpınar (1984), Özder ve Eliçin (1992), Orhan (1992), Akbaş vd. (1993), ve Akbulut (1996) REML ve ML yöntemlerinin diğer yöntemlerden daha sapmasız sonuçlar verdiğini ifade etmişlerdir. Yine aynı araştırmacılar sabit faktörlere ait serbestlik derecesinin fazla olması durumunda REML yönteminin ML yöntemine tercih edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Buna karşılık Kayaalp ve Bek (1994) MIVQUE yönteminin, Fırat (1996) ise Bayesian yönteminin daha avantajlı olduğunu bildirmişlerdir.



#### 4. GENEL SONUÇLAR

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi İşletmesinde yetiştirilen 1-9 yaşlı İvesi ve Morkaraman koyunlarının sürü verimliliği olarak koçaltı ve doğuran koyun başına döl verim özellikleri ile bunlardan olan kuzuların büyüme ve gelişme özellikleri, kırım sonu canlı ağırlıkları ve kirli yapağı ağırlıkları çevre ve genetik faktörler bakımından analize tabi tutulmuştur.

Koçaltı koyun başına incelenen gebe koyun sayısı, doğuran koyun sayısı, canlı doğan kuzu sayısı ve sütten kesilen kuzu sayısı üzerine koyun yaşı, ırk ve koç katım ağırlığının önemli ( $P<0.05$  ve  $P<0.01$ ) farklılaşmaya sebep olduğu; yılın ise önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Doğuran koyun başına incelenen döl verim özelliklerinde sadece sütten kesilen kuzu sayısı ve 120. gün kuzu sayısı üzerine koyun yaşının önemli ( $P<0.05$  ve  $P<0.01$ ) farklılaşmaya sebep olduğu belirlenmiştir. Döl veriminin koyunlarda yaşa bağlı olarak yükseldiği ve 6-7 yaşlı koyunlarda en yüksek seviyeye ulaştıktan sonra tekrar düşmeye başladığı gözlenmiştir.

Yıl, koyun yaşı ve ırkın kırım sonu vücut ağırlığı ve kirli yapağı ağırlığı üzerine istatistiki olarak önemli ( $P<0.05$  ve  $P<0.01$ ) etkide bulunduğu tespit edilmiştir.

Büyüme ve gelişme özellikleri olarak doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı, sütten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışı, mera sonu ağırlığı, meradaki günlük canlı ağırlık artışı, ilk kırım sonu canlı ağırlığı ve kirli yapağı ağırlığı üzerine etkili faktörler incelenmiştir. Yılın ilk kırım canlı ağırlığı üzerine istatistiki olarak önemli ( $P<0.05$ ) diğer dönem özelliklerine ise çok önemli ( $P<0.01$ ) etkisi olduğu gözlenmiştir. Ana yaşının sadece sütten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışında önemli ( $P<0.05$ ) varyasyona sebep olduğu, diğer dönemlerde etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Doğum ağırlığı ve ilk kırkım canlı ağırlığında önemli bir etkisi olmayan ırk faktörünün, diğer dönem canlı ağırlıklarında çok önemli ( $P<0.01$ ) farklılaşmaya sebep olduğu belirlenmiştir. Doğum tipinin doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve sütten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışına etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ); diğer dönemlerde ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Erkek kuzuların tüm dönem canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışlarında dişilere istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) seviyede üstünlük sağladıkları tespit edilmiştir.

Koç katım ağırlığının doğum ağırlığına; doğum ağırlığı ve sütten kesim yaşının, sütten kesim ağırlığı ve sütten kesime kadarki günlük canlı ağırlık artışına; sütten kesim ağırlığının, mera sonu ağırlığına; mera sonu ağırlığının ise ilk kırkım sonu canlı ağırlığına linear regresyonunun istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu belirlenmiştir.

İncelenen verim özelliklerinde farklılaşmaya sebep olan çevre faktörlerinin etki payları bulunarak, bunların sebep oldukları varyasyonun giderilmesi, hem verim özelliklerinin birbirleri ile karşılaştırılmalarında, hem de seleksiyonda kullanılacak parametrelerin daha sıhhatli tahmininde büyük öneme sahiptir.

Son yıllarda varyans unsurlarının tahmin edilmesi, üzerinde en çok çalışılan konulardan biri durumundadır. Çünkü hayvan ıslahında temel parametrelerden olan kalıtım derecesi ve tekrarlanma derecesinin hesaplanabilmesi için varyans unsurlarının en doğru şekilde tahmin edilmesi büyük önem taşımaktadır. Çalışmamızda Henderson 3, MIVQUE, ML ve REML yöntemleri kullanılarak baba ve hataya ait varyans unsurları tahmin edilmiştir. Yöntemleri karşılaştırmak amacı ile uygulanan Bartlett homojenlik testi sonucunda doğuran koyun başına sütten kesilen ve 210. gün kuzu sayısında önemli ( $P<0.05$ ), meradaki günlük canlı ağırlık artışında ise çok önemli ( $P<0.01$ ) farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Diğer özelliklerde ise yöntemler arasında istatistiki olarak önemli bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir.

Minumum hata varyansına ve Swallov ve Monahan (1984)'ın kriterlerine göre yöntemler mukayese edildiğinde ise ML ve REML yönteminin diğer yöntemlerden nispeten daha etkin tahmin yaptıkları belirlenmiştir.

Varyans unsurlarının pozitif ve sapmasız tahmin edilmesinin ıslah açısından çok önemli olduğu söylenebilir. Halbuki Henderson 3 ve MIVQUE yöntemleri negatif varyans tahmini vermişlerdir. Bu durum ise bu iki yöntemin en dezavantajlı yanıdır. Bu durumda ML ve REML yöntemleri diğer iki yönteme tercih edilebilir. Fakat ML yönteminin karışık modelde kullanılmasını sınırlayan unsurlar bulunmaktadır. Modelde çok fazla sabit faktörün bulunması durumunda ML tahminleri sapmasız olmamaktadır. Bu nedenle sabit faktörlere ait etkilerin fazla olduğu karışık modellerde ML yerine REML yöntemi önerilmektedir. REML yöntemi sabit etkilere ait serbestlik derecesini dikkate aldıktan sonra  $\sigma^2_e$  'yi tahmin ettiği için bu yöntemin daha sapmasız olduğu varsayılmaktadır.

## 5. KAYNAKLAR

- Akbaş, Y., Settar, P. and Türkmüt, L., 1993, Kanatlılarda Yumurta Verimi Özellikleri İçin Dört Farklı Varyans Komponent Tahminleme Yönteminin Karşılaştırılması. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi'93, 13-14 Mayıs, İstanbul.
- Akbaş, Y., 1995, Seleksiyon İndeksi ve Farklı BLUP Uygulamalarının Karşılaştırılması. II. Ulusal Ekonometri Sempozyumu. 1-2 Haziran, İzmir.
- Akbaş, Y., 1998, Hayvan İslahında Verilerin Standardizasyonunda Kullanılan Yöntemlerin Karşılaştırılması. II Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 22-25 Eylül, Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Böl., Bursa.
- Akbulut, Ö, 1996, Esmer Sığır Irklarında ML, REML, MINQUE Metodları İle Süt Verim Özellikleri İçin Varyans Unsurları ve Kalıtım Derecesi Tahminleri. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 20(6), 461-465.
- Akçapınar, H., 1983, Bazı Faktörlerin Akkaraman ve Morkaraman Kuzularının Büyüme Kabiliyeti Üzerine Etkileri. Ankara Üniv. Vet. Fak. Dergisi, 30 (1), 183-200.
- Aksakal, V., 1998, Saf Yetiştirilen ve Resiprokal Melezleme Yapılan Morkaraman ve Tuj Koyunlarının Döl ve Sürü Verimleri İle Kuzuların Büyüme Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Zootekni Böl. Erzurum, (yayınlanmamış).

- Baş, S., Özsoy, M. K., Vanlı, Y., Dayıoğlu, H. ve Akbulut, Ö., 1986, Saf ve Melez Erkek Kuzuların Besi İle İlgili Verim Özellikleri Bakımından Gösterdikleri Performans ve Bu Özellikler Arasındaki Fenotipik İlgiler. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(1-4), 93-103.
- Baş, S., 1990, Merinos ve Morkaraman Kuzularının Verim Özelliklerine Etkili Çevre Faktörlerinin ve Bu Özelliklere Ait Genetik ve Fenotipik Parametrelerin Tahmininde Farklı Modellerin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Zootekni Böl. Erzurum, (yayınlanmamış).
- Başpınar, E., 1984, İvesi Kuzularında Bazı Çevre Faktörlerinin Doğum ve Sütten Kesim Ağırlığı Üzerine Etkilerinin Çeşitli Metodlarla Tahmin Edilmesi. Yüksek Lis. Tezi, Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı, Ankara, (yayınlanmamış).
- Başpınar, H., 1985, Türkiye'deki Başlıca Koyun Irklarının Yarı Entansif Koşullardaki Döl, Süt ve Yapağı Verim Performansları Üzerinde Mukayeseli Bir Araştırma. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Dergisi, 11(2), 43-66.
- Blackwell, R.L. and Henderson, C.R., 1955, Variation in Fleece Weight, Weaning Weight and Birth Weight of Sheep Under Form Conditions. J. Anim. Sci., 14, 831.
- Bowman, J.C., 1966, Meat from Sheep. Anim. Breeding Abst., 34 (3), 293-319.
- Cannon, D.J. and Bath, J.C., 1969, Effect of Age at First Joining on Lifetime Production by Border Leicester x Merino Ewes. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 9:477-481.

- Cebeci, Z., 1990, Süt Sığırcılığında Damızlık Seçiminde En İyi Yansız Tahmin (Best Linear Unbiased Prediction) Yöntemi, Yönteme İlişkin Bilgi İşlem Algoritmaları ve Ceylanpınar Tarım İşletmesi Siyah Alaca Sığır Populasyonuna Uygulanması. Doktora Tezi, Ç. Ü. Fen Bilimleri Enst. (yayınlanmamış).
- Cengiz, F., Karakaya, A. ve Başaran, D.A., 1993, Doğumların Topplulaştırılması Amacıyla Düşük dozda Prostaglandin  $F_{2\alpha}$  Uygulamasının ve Bazı Çevre Faktörlerinin Akkeçi Oğlaklarının Büyüme ve Gelişmesi Üzerine Etkileri. 1. Canlı Ağırlık Ve Canlı Ağırlık Artışı. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı Cilt:43 (1-2).
- Corbeil, R. R. and Searle, S. R., 1976, Restricted Maximum Likelihood (REML) Estimation of Variance Components in The Mixed Model. *Technometrics*, 18, 31-38.
- Cousinard, R., 1970, Etude d'un Tropeau Ovin de Race Ile de France Orienté vers une Production Intensive D'agneaux de Boucherie. Memoire de Fin D'etudes. E.N.S.A., Nancy.
- Crump, S.L., 1946, The Estimation of Variance Components in Analysis of Variance. *Biometrics*. 2, 7-11.
- Cunningham, E. P. and Henderson, C. R., 1968, An Iterative Procedure for Estimating Fixed Effects and Variance Components in Mixed Model Situations. *Biometrics*. 24, 13-25.
- Dayıoğlu, H., 1987, Transferrin Poliformizmi İle Bazı Genetik ve Çevre Faktörlerinin Merinos, Morkaraman, İvesi, Karagül ve Tuj Koyunlarının Verim Özelliklerine Etkileri. Doktora Tezi, Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. Erzurum, (yayınlanmamış).

- Dayıoğlu, H., Aksakal, V., Karaoğlu, M., Macit, M. ve Esenbuğa, N., 1999, Yerli Gen Kaynaklarına Dayalı Olarak Yetiştirilen Saf ve Melez Kuzuların Büyüme ve Gelişme zellikleri. Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, 21-24 Eylül, Ege Üniv. Ziraat Fak., 743-747, İzmir.
- Dellal, G., Başınar, E., Elmacı, C., Yıldız, M.A. ve Arık, İ.Z., 1996, Transferrin Polimorfizmi (TF) ve Bazı evre Faktörlerinin Akkaraman ve Anadolu Merinosu Koyunlarında Doğum ve Sütten Kesim Ağırlığına Etkileri. Hayvancılık Araştırma Dergisi, (basımda), Konya.
- Demirsoy, ř. ve Akçapınar, H., 1997, Kuzularda Büyümeyi Etkileyen evresel Faktörlerin Kovaryans Analizi İle İncelenmesi. Lalahan Hay. Arş. Der., 37 (1), 37-55.
- Duncan, D. B., 1955, Multiple Range and Multiple F tests. Biometrics, 11:1-42.
- Dyrmundson, Q. R., 1973, Puberty and Early Reproductive Performance in Sheep. I. Ewe Lambs. Anim. Breeding Abst., 41 (6), 273-289.
- Düzgüneş, O. ve Akman, N., 1985, Varyasyon Kaynakları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları:954, Ders Notu:14, Ankara, s 105.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A. ve Akman, N., 1987, Hayvan Islahı. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları:1003, Ders Notu:29, Ankara.
- Eliçin, A. ve Kesici, T., 1972, İvesi Kuzularında Bazı Faktörlerin Sütten Kesim Ağırlığı zerine Etkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı, 22 (3-4), 348-365.

- Eliçin, A. Aşkın, Y. ve Cangir, S., 1976, Saf ve Melez Kuzularda Çeşitli Dönemlerdeki Canlı Ağırlıklara Çevre Faktörlerinin Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ankara Çayır-Mera ve Zootekni Araş. Enst. Yayınları No:57, Ankara.
- Eltawil, E. A., Hazel, L. N., Sidwell, G. M. and Terril, C. E., 1970, Evaluation of Environmental Factors Affecting Birth, Weaning and Yearling Traits in Novajo Sheep. J. Anim. Sci., 31:823-827.
- Esenbuğa, N., 1995, Süt Protein Tipleri İle Koyunların Laktasyon Özellikleri ve Kuzuların Büyüme Karakteristikleri Arasındaki İlişkiler. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Zootekni Böl. Erzurum, (yayınlanmamış).
- Falconer, D. S., 1989, Introduction to Quantitative Genetics, 3<sup>rd</sup> ed. John Wiley and Sons, New York.
- Fırat, M.Z., 1996, A Comparison of Analysis of Variance, Maximum Likelihood and Bayesian Methods for The Estimation of Variance Components. 3<sup>rd</sup> Balkan Conference on Operational Research.16-19 October, Greece.
- Fırat, M. Z., 1997, Hayvan Islahında Negatif Varyans Unsuru Tahmini ve Yöntemlerin İncelenmesi. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 12(1), 169-176.
- Fırat, M. Z. ve Bek, Y., 1997, Varyans Unsurlarının Tahmini İçin Maksimum Olabilirlik Metodlarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Derg., 12(1), 1-8



- Gill, J., 1978, Design and Analysis of Experiments in the Animal and Medical Sciences. Vol:1, 2, 3. The Iowa State Universty Press. Ames. Iowa, USA.
- Gönül, T., 1974a, Hayvan Islahında Standardizasyon. Tavukçuluk Araltırma Enstitüsü, TAPGEM Yayınları No:15, İzmir, s 4.
- Gönül, T., 1974b, Tartılı Ortalama Farklarda (TOF) Çevre Etki Paylarının Saptanması ve Düzetme Üzerine Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 11(2), 391-406.
- Gönül, T., 1976, En Küçük Kareler Katsayıları (Least Squares Constans) ve Tartılı Oranlardan Çarpımsal Düzeltme Faktörleri Hesaplanması Üzerinde Araştırmalar. E. Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 1-10.
- Graser, H. U., Smith, S. P. and Tier, B., 1986, A Derivative Free Approach For Estimating Variance Components in Animal Models by Restricted Maximum Likelihood. J. Anim. Sci., 20:1362-1370.
- Hacıismailoğlu, B. ve Evrim, M., 1994(a), Ramlıç Koyunlarının Önemli Verim Özelliklerinin Fenotipik ve Genetik Parametreleri. 1. Genel Verim Düzeyi. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 18: 269-280
- Hacıismailoğlu, B. ve Evrim, M., 1994(b), Ramlıç Koyunlarının Önemli Verim Özelliklerinin Fenotipik ve Genetik Parametreleri. 2. Bazı Çevre Faktörlerinin Verimler Üzerindeki Etkileri. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 18, 23-33.
- Hafez, E.S.E., 1968, Gestation, Prenatal Development and Parturition. In Reproduction Infarm Animals. Philadephia, U.S.A.

- Hall, T. H., Ruttle, J. L. and Sidwell, G. M., 1964, Some Genetic and Phenotypic parameters in Novajo and Novajo Crossbred Yearling Ewes. *J. Anim. Sci.*, 23, 485-489.
- Hartley, H. O. and Rao, J. N. K., 1967, Maximum Likelihood Estimation for The Mixed Model Analysis of Variance Model. *Biometrika*, 54: 93-98.
- Harvey, W.R., 1960, Least-squares Analysis of Data with Unequal Subclass Numbers, *Agric. Res. Ser., USDA, ARS.*, 20-8.
- Harvey, W. R., 1987, User's Guide for LSMLMW Mixed Model Least-squares and Maximum Likelihood General Purpose Program, Ohio State Univ., Columbus, USA.
- Harville, D. A., 1967, Estimability of Variance Components for The Two Way Classification With Interaction *Ann. Math. Statist.*, 38, 1508-1519.
- Harville, D. A., 1977, Maximum Likelihood Approaches to Variance Component and to Related Problem. *Journal of American Statistical ASS.*, 72, 320-340
- Henderson, C.R., 1953, Estimation of Variance and Variance Components. *Biometrics*. 9 (2), 226-252.
- Henderson, C. R., 1973, Sire Evaluation and Genetic Trends. Pages 10-40 in: *Proceedings of the Animal Breeding and Genetics Symposium in Honor of Dr. Jay L. Lush. American Society of Animal Sci. and American Dairy Sci. Association, Champaign, IL.*

Henderson, C.R., 1984, Applications of Linear Models in Animal Breeding. University of Guelph, p 125.

Henderson, C.R., 1986, Recent Development in Variance and Covariance Estimation. J. Anim. Sci., 63, 208-216.

Hensen, J., 1991, Linear Model Methods. Ders Notları, University of Minnesota.

Karabayır, A., 1996, Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Süt Verim özellikleri İçin Farklı Metod ve Modeller İle Varyans Unsurları ve Kalıtım Derecesi Tahminleri. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. Erzurum, (yayınlanmamış).

Karaca, O., Kaygısız, A., Altın, T. ve Söğüt, B., 1990, İvesi x Akkaraman Melezi Koyunların Kimi Gelişme Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 1 (1), 137-145.

Karaca, O. ve Bıyıköğlü, K., 1990, Tahirova, Kıvırcık, Merinos ve Ill de France x Merinos Kuzuların Doğum ve Sütten Kesim Ağırlıkları ve Kimi Çevre Etmenlerinin Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 1(1), 62-70.

Karaca, O. ve Okut, H., 1991, Kuzuların Gelişme Özelliklerine Kimi Çevre Etmenleri. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 1(2), 138-147.

Karaca, O., Demirel, M., Kaygısız, A. ve Altın, T., 1993, Köylü İşletmelerinde Gebeliğin Son Döneminde Farklı Düzeylerde Beslemenin Karakaş Koyunlarının Canlı Ağırlık Kuzuların Doğum Ağırlığı ve Yaşama

Gücüne Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 3(1-2), 57-72.

Karakaya, A., Başaran, D.A. ve Dellal, G., 1996, İvesi Kuzularında Bazı Makro Çevre Faktörlerinin Doğum ve Sütten Kesim Ağırlıkları Üzerine Etkileri. Hayvancılık Araştırma Dergisi, Konya, (basımda).

Karakaya, A., Taşkın, T. ve Demirören, E., 1997, Tahirova ve Asaf Kuzularında Bazı Makro Çevre Faktörlerinin Doğum, Sütten Kesim ve 120. gün Ağırlıkları Üzerine etkileri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, (basımda).

Kayaalp, T., Cebeci, Z. ve Bek, Y., 1992(a), Kısıtlanmış Maksimum Olabilirlik (REML) Yöntemi ile Varyans Unsurlarının Tahmini. Araştırma Sempozyumu'92. 23-25 Kasım, Ankara.

Kayaalp, T., Cebeci, Z. ve Bek, Y., 1992(b), Henderson 1, Henderson 2 ve Henderson 3 Yöntemi İle Varyans Unsurlarının Tahmini. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 7(1), 113-128.

Kayaalp, G. T. ve Bek, Y., 1994, Varyans Unsurları Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 9(2), 127-142.

Koçak, Ç., Demirören, E., ve Sönmez, R., 1990, Seleksiyon ve Melezleme Yoluyla İmroz Koyunlarının Islahı Üzerine Bir Araştırma. TÜBİTAK kesin raporu, (VHAG-614).

Li, S. and Klotz, J. H., 1978, Components of Variance Estimation for The Split-plot Design. JASA, 73:147-152.

- Lin, C., 1987, Application of Singular Value Decomposition to Restricted Maximum Likelihood Estimation of Variance Components. *J. Dairy Sci.*, 70:2680-2685.
- Macit, 1994, Atatürk Üniversitesi Tarım İşletmesinde Yetiştirilen İvesi ve Morkaram Koyunların Yarı Entansif Şartlarda Bazı Önemli Verim Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. Erzurum, (yayınlanmamış).
- Meyer, K., 1987, A Note on The Use of Equivalent Model to Account for Relationship Between Animals in Estimating Variance Components. *J. Anim. Breed. Genet.*, 104, 163-168.
- Narayanaswami, M., Balaine, D.S. and Chopra, S.C., 1975, Effect of Some None –Genetic Factors on Body Weights in Mandya Sheep. *Indian J. Anim. Sci.*, 45(7), 451-453.
- Okut, H. ve Akbaş, Y., 1995, Varyans Unsurlarının Tahminlenmesinde Kullanılan Yöntemlerin Quadratik Özellikleri. Araştırma Sempozyumu'95, 27-29 Kasım.
- Orhan, H., 1992, Altgrup Sayıları Farklı Denemelerde En Yüksek Olabilirlik (EYO) ve En Küçük Kareler (EKK) Yöntemlerinin Varyans Unsurları Bakımından Karşılaştırılması. Yüksek Lis. Tezi, Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst., (yayınlanmamış).
- Orhan, H. ve Okut, H., 1996, Altgrup Sayıları Farklı Denemelerde En Küçük Kareler (EKK) ve En Yüksek Olabilirlik (EYO) Yöntemlerinin Varyans Unsurları Bakımından Karşılaştırılması. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences.* 20, 293-297.

- Özder, M. ve Eliçin, A., 1992, Akkeçilerde Bazı Çevre Faktörlerinin Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı Üzerine Etkilerinin Çeşitli Metodlarla Tahmini. Ankara Üniv. Ziraat. Fak. Yıllığı, Cilt:41, Fasikül 1-2'den Ayrı basım.
- Özsoy, M.K. ve Vanlı, Y., 1983, Saf ve Melez Kuzuların Yaşama Güçlerine Etkili Faktörler ve Yaşama Güçlerinin Saf Irk Genotip Oranlarına Göre Değişimi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Der. 15(1-2), 39-50.
- Özsoy, M.K. ve Vanlı, Y., 1984, İvesi Koyunlarının Döl Verim Unsurlarına Çevre ve Kalıtım Faktörlerinin Etkileri. Doğa Bilim Dergisi, D. 8 (3), 322-332.
- Özsoy, M.K., Vanlı, Y., Dayıoğlu, H., Akbulut, Ö. Ve Baş, S., 1986, İvesi, Merinos ve Morkaraman Koyun Irklarının Vücut Ağırlıkları Bakımından Değerlendirilmesi. Doğa Tr. Vet. Ve Hay. Dergisi, 10 (3), 287-298.
- Özsoy, M.K., Vanlı, Y. ve Akbulut, Ö., 1987, İvesi x Morkaraman Melezlemede Bazı Faktörlerin Koyun Verimliliğine Etkileri. 1. Döl Verimi. Doğa Tr. Vet. ve Hay. D.11 (1), 46-58.
- Özsoy, M.K., Vanlı, Y. ve Akbulut, Ö., 1988, İvesi x Morkaraman Melezlemede Bazı Faktörlerin Koyun Verimliliğine Etkileri. 2. Kuzu Ağırlıkları. Doğa Tr. Vet. ve Hay. D.12 (1), 66-77.
- Öztürk, A. ve Boztepe, S., 1994, Akkaraman ve İvesi Koyunlarının Doğum Ağırlığının Kalıtım Derecesi. Tr. J. of Veterinary and Animal Science, 18, 205-208.

- Öztürk, A., Aktaş, A.H. ve Gürkan, M., 1996, Konya Merinosu Koyunlarının Doğum Ağırlığının Kalıtım Derecesi. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 20, 411-414.
- Patterson, H. D. and Thompson, R., 1974, Maximum Likelihood Estimation of Components of Variance. *Biometrics*. 12, 197-207.
- Rao, C. R., 1971, Estimation of Variance and Covariance Components- MINQUE Theory. *Journal of Multivariate Analysis*. 1, 257-275.
- Rao, C. R., 1972, Estimation of Variance Covariance Components in Linear Models. *JASA*, 67:112-115.
- SAS Institute, 1996, SAS Institute Inc., NC, USA.
- Scheaffer, L. R., 1987, Improvement of Rates of Convergence of Iterative Methods of Variance Component Estimation. *J. Dairy Sci.*, 80, 135-146.
- Scheaffer, L. R., 1988, *Linear Models*. U. of Guelp, Guelp Ontario, Canada.
- Searle, S. R., 1971, *Linear Models*. John Wiley and Sons, New York, p 15.
- Searle, R. S., 1991, C. R. Henderson, the Statistician; and his Contributions to Variance Components Estimation. *SYMPOSION: The Legacy of C.R. Henderson*. *J. Dairy Sci.*, 74, 4035-4044.
- Smith, H., 1987, The Estimating Variance Components In A Class of Mixed Models by Restricted Maximum Likelihood. *J. Dairy Sci.*, 69, 1156-1161.

- Smith, E. J. and Savage, T. F., 1992, A comparison of Four Methods of Variance Component Estimation for Heritability of Embryonic Mortality in Turkeys. *Poultry Science*. 71, 229-234.
- Swallow, W.H. and Monahan, J.F., 1984, Monte Carlo Comparison of ANOVA, MIVQUE, REML and Estimators of Variance Components. *Technometrics*, 26(1), 47-57.
- Turner, H. N. and Young, S. S. Y., 1969, *Quantitative Genetics in Sheep Breeding*, MacMillian of Australia, p 1-332.
- Van Vleck, L. D., Wadell, L. H. and Henderson, C. R., 1961, Components of Variance Associated with Milk and Fat Records of Artificially Sired Holstein Daughters. *J. Anim. Sci.*, 20(4).
- Vanlı, Y., 1980, Merinos Kuzuları İçin Çevre Faktörlerinin Tahmininde Farklı Modellerin Değerlendirilmesi ve Yapılan Düzeltmelerin Genetik ve Fenotipik Parametrelere Etkisi ile Uygun Modellerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doçentlik Tezi, Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Zootekni Böl. Erzurum, (yayınlanmamış).
- Vanlı, Y., Özsoy, M.K., Emsen, H., Dayıoğlu, H. ve Baş, S., 1984, İvesi Koyunlarında Verimlilik. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 15 (1-2), 39-50.
- Vanlı, Y., Özsoy, M.K., Dayıoğlu, H. ve Doğrul, F., 1987, Transferrin Polimorfizmi İle Bazı Çevre Faktörlerinin Merinos, İvesi, Karagül ve Tuj Koyunlarının Verimlerine Etkisi. 1. Doğuran Koyun Başına Kuzu Verimi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 18(1-4), 91-99.



Vogt, D. W., Carter, R. C. and McClure, W. H., 1967, Genetic and Phenotypic Parameter Estimates Involving Economically Important Traits in Sheep. J. Anim. Sci., 26:1232-1238.

Yalçın, B.C., 1967, Dağlıç Kuzularının Doğum ve Sütten Kesim Ağırlıklarının Etkileyen Bazı Çevre Faktörleri ve Bu Karakterlere Ait Genetik Parametreler. Doçentlik Tezi, Ankara Üniv. Vet. Fak. Zootečni Kürsüsü (Yayınlanmamış).

Yalçın, B. C., 1975, Bazı Çevre Faktörlerinin Verim Özellikleri Üzerindeki Etkilerinin İstatistiksel Eliminasyonu. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Dergisi, 1(1), 82-102.

Yaprak, M., 1992, İvesi ve Morkaraman Koyunlarında Bazı Kan Karakterleri İle Çeşitli Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Zootečni Böl. Erzurum, (yayınlanmamış).

Yıldız, N. ve Bircan, H., 1991, Araştırma ve Deneme Metodları. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No:305, s 46.