

AFYONKARAHİSAR KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
RAT VE FARELERDE DOĞUMDA YAVRU SAYISI VE DOĞUMDA
ANA AĞIRLIĞININ ERKEN DÖNEM BÜYÜME ÜZERİNE ETKİSİ

Numan KOCABAŞ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Zehra BOZKURT

2008 AFYONKARAHİSAR

TEZ NO: 2008 – 040

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**RAT VE FARELERDE DOĞUMDA YAVRU SAYISI VE
DOĞUMDA ANA AĞIRLIĞININ ERKEN DÖNEM BÜYÜME
ÜZERİNE ETKİSİ**

Numan KOCABAŞ

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

DANIŞMAN

Doç. Dr. Zehra BOZKURT

2008 - AFYONKARAHİSAR

KABUL ve ONAY

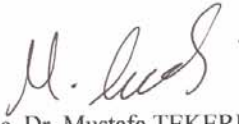
Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı Çerçevesinde Yürütülmüş Olan Bu Çalışma, Aşağıdaki Jüri Tarafından **Yüksek Lisans Tezi** Olarak Kabul Edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 16.09.2008




Doç. Dr. Zehra BOZKURT

ÜYE



Doç. Dr. Mustafa TEKERLİ

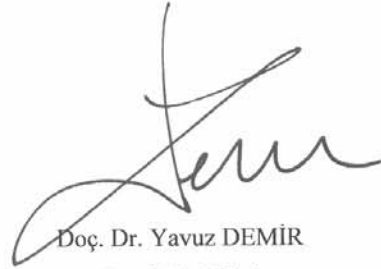
ÜYE



Yrd. Doç. Dr. Kamuran PAMUK

ÜYE

Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Numan KOCABAŞ' ın "Rat ve Farelerde Doğamda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının Erken Dönem Büyüme Üzerine Etkisi" başlıklı tezi 16/09/2008 günü saat 10:00 da Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Sınavı Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul



Doç. Dr. Yavuz DEMİR

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Günümüzde, hayvanların deneysel ve bilimsel amaçlar ile kullanımını düzenleyen mevzuatlar gittikçe ağırlığını arttırmaktadır. Hayvan hakları ve refahını savunan toplum kesimleri hayvanların bilime hizmet etmesi üzerine dahi yaşam kalitelerinin veya yaşamlarının kaybına karşı seslerini daha fazla duyurmaktadırlar.

Viviseksiyonist yaklaşımlar kabul edilemez hayvan mağduriyetlerini içerse de antiviviseksiyonist yaklaşım insanoğlunun yüksek yaşam kalitesi ve refahı talebi ile başa çıkamamaktadır. Russel ve Burch'un "*The Principles of Humane Experimental Technique*" ile bilimsel ve deneysel amaçlar ile hayvan kullanımının evrensel ilkelerini tanımlamışlardır. Bu ilkelerden ilki hayvan kullanımının alternatifinin araştırılması (*replacemen*), ikinci de mümkün olan en az hayvan kullanımının (*reduction*) sağlanmasıdır. Bu amaç, ancak hayvan deneylerinin standartlaştırılması ile sağlanabilir. Bir hayvanın kişisel özellikleri onu diğer hayvanlardan farklılaştırır ve bu farklılıkların tamamen ya da kısmen ortadan kaldırılması deneyleri standartlaştırır. Yeni gelişecek tekniklerin hayvan modellerinin yerini alacağı güne kadar tüm çabalar deney hayvanlarının mümkün olduğunda daha az kullanımına kenetlenmiştir.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay.....	II
Önsöz.....	III
İçindekiler.....	IV
Çizelgeler	V
Grafikler	VII
ÖZET	VIII
SUMMARY	VIII
1. GİRİŞ	1
1.1. Deneysel ve Bilimsel Amaçlı Çalışmalarda Hayvan Kullanımı.....	1
1.2. Laboratuvar Hayvanlarının Kullanıldığı Alanlar.....	2
1.3. Laboratuvar Hayvanları Biliminin Gereği ve Önemi.....	3
1.4. Fare.....	4
1.5. Rat	5
1.6. Büyüme Etkileyen Faktörler	6
2. GEREÇ VE YÖNTEM.....	9
2.1. Hayvan Materyali Ve Deney Planı.....	9
2.2. İstatistik Analiz.....	10
3. BULGULAR.....	11
3.1. Fare.....	11
3.1.1. Doğumdaki Yavru Sayısının Etkisi.....	11
3.1.2. Doğumdaki Ana Ağırlığının Etkisi	18
3.2. Rat	20
3.2.1. Doğumdaki Yavru Sayısının Etkisi.....	20
3.2.2. Doğumdaki Ana Ağırlığının Etkisi.....	20
4. TARTIŞMA.....	33
4.1. Doğumdaki Yavru Sayısının Etkisi.....	33
4.2. Doğumdaki Ana Ağırlığının Etkisi	34
5. SONUÇ.....	35
6. KAYNAKLAR	36
7. TEŞEKKÜR	41

ÇİZELGELER

Çizelge 1. Dünya’da laboratuvar hayvanı kullanımı (2004)

Çizelge 2. Farelerde Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının Doğum Ağırlığı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Çizelge 3. Farelerde Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 1 haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Çizelge 4. Farelerde Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 2 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Çizelge 5. Farelerde Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 3 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Çizelge 6. Farelerde Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 4 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Çizelge 7. Farelerde Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 5 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Çizelge 8. Farede Doğum Ağırlığı ve 1, 2, 3, 4 ve 5 Haftalık Yaşlardaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonunun Etkisi

Çizelge 9. Ratta Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının Doğum Ağırlığı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Çizelge 10. Ratta Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 1 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlık Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Çizelge 11. Ratta Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 2 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlık Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Çizelge 12. Ratta Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 3 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlık Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En küçük Kareler Ortalamaları

Çizelge 13. Ratta Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 4 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlık Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Çizelge 14. Ratta Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 5 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlık Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Çizelge 15. Ratta Doğum Ağırlığı ve 1, 2, 3, 4 ve 5 Haftalık Yaşlardaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonunun Etkisi

GRAFİKLER

Grafik 1. Farede Doğum Ağırlığı Bakımından Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İlişkinini Gösterir Grafik

Grafik 2. Farede 3 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonuna İlişkin Değişim Grafiği

Grafik 3. Farede 4 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonuna İlişkin Değişim Grafiği

Grafik 4. Farede 5 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonuna İlişkin Değişim Grafiği

Grafik 5. Ratta Doğum Ağırlığı Bakımından Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İlişkinini Gösterir Grafik

Grafik 6. Ratta 1 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonuna İlişkin Değişim Grafiği

Grafik 7. Ratta 2 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonuna İlişkin Değişim Grafiği

Grafik 8. Ratta 3 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonuna İlişkin Değişim Grafiği

Grafik 9. Ratta 4 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonuna İlişkin Değişim Grafiği

Grafik 10. Ratta 5 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonuna İlişkin Değişim Grafiği

ÖZET

Araştırmada rat ve farelerde doğumda yavru sayısı ve doğumda ana ağırlığının erken dönem büyüme üzerine etkisi incelenmiştir. On dört haftalık yaşta 14 haftalık yaşta 17 adet rat (Sprague Dawley) ve 20 adet fare (BALB/c) kullanılmıştır.

Ana ve yavrular 3 haftalık yaşa kadar beraber tutulmuş, yavruların ana sütü almaları sağlanmıştır. Doğan yavrular birinci gün, 1, 2, 3,4 ve 5 haftalık yaşlarda bireysel olarak tartılmıştır. Analar kafesten uzaklaştırıldıktan sonra yavru grupları aynı kafeste barındırılmıştır. Tüm hayvanlar aynı sıcaklık(23° C) ve neme (50%)sahip kontrollü odada tutulmuşlar, sabah 6.00- akşam 6: 00 arasında ışık almıştır. Hayvanlar standart pelet rodent yemi ile beslenmiştir (%18 ham protein ve 2600 kcal/kg metabolik enerji). Yem ve taze su *ad libitum* verilmiştir.

Faktörler ana etkileri ve birbirleri arasındaki interaksyonlar için incelenmiş, modelde doğumda yavru sayısı ratta üç gruba ayrılmış (8, 9 ve 10'lu doğum) farede ise 4 gruba ayrılmıştır (7, 8, 9 ve 10'lu doğum). Doğumda ana ağırlığı ratta >169 g, 171–175 g 190–207 g olarak ve farede 33-53g, 36–38, 39–41 g olarak gruplandırılmıştır.

Rat ve farede doğumdaki yavru sayısı ve ana ağırlığı etkisi arttıkça doğum ağırlığı ve 5 haftalık yaşa kadarki dönemde büyüme hızı düşmüştür.

Doğumda yavru sayısının doğum ağırlığı, yaşama gücü ve büyüme üzerine etkisi rat ve farede farklı bulunmuştur. Doğumdaki ana ağırlığı arttıkça doğan yavruların doğum ağırlığı ve büyüme hızı da artış göstermiştir. Doğumda yavru sayısının yeni yavruların doğum ağırlığı ve erken dönem büyümesine etkisi ananın doğumdaki ağırlığı ile değişmiştir.

Anahtar kelimeler: Doğumda yavru sayısı, ana canlı ağırlığı, büyüme, fare, rat

THE EFFECTS OF LITTER-SIZE AND MATERNAL BODY WEIGHT ON EARLY POSTNATAL GROWTH IN RAT AND MOUSE

SUMMARY

The effects of litter size on maternal care, body weight and infant development of rats were investigated at early growths of infants as aimed to set basic data for selection programmes. The twelve mice (BALB/c) and the nine rats (Sprague Dawley) at the age of fourteen weeks had been used in experiments.

Dams and all suckling juveniles in litters housed together in cage systems until 3 weeks of age. All infant rats and mice born weighted individually at first day, 1, 2, 3, 4 and 5 weeks of ages. Each litter pups were housed at same cage after dams were removed from cages. All animals were kept in a temperature (23 °) and humidity (50%) controlled room and the lights were on from 6 AM and 6 PM. The animals were fed a stock pellet diets. Both water and food were provided at libitum.

Factors were evaluated for major effects and their interactions. While evaluating the datum a statistical model had been utilized and in this model, the litter-size had been divided into 4 groups (with 7, 8, 9 and 10 births at once) in rats and into 4 groups (with 8, 8 and ten births at once) in mice. Dam's body mass had been separated into groups 169, 171-175g, 190-207 g at rats and at the mice as 33-53 g, 36-38 g, 39-41 g.

In conclusion the effects of litter-size on growth and weight of newly borned infants were different in mice and rats. When the litter-size increased, the infant body weight and early postnatal growth in two species till the 5 week age decreased and while dam's body mass increased at end of the pregnancy the litter-size body weights at first day and during early growth period were increased. The effects of litter-size on body weights of newly borned and early infant growth changed by maternal body mass.

Key words: Litter-size, Dam body mass, growth, mouse, rat

1. GİRİŞ

1.1. Deneysel ve Bilimsel Amaçlı Çalışmalarda Hayvan Kullanımı

Deneysel ve bilimsel amaçlı çalışmalarda hayvanların kullanılması ilk kez 2500 yıl önce eski Yunanistan'da başlamış ve eski Roma'da sürmüştür. Daha sonra Arap tıp okullarına ve Avrupa'ya geçen hayvan kullanımı 16. yüzyılda tüm Avrupa ülkelerine yayılmıştır. Kan dolaşımı ve akciğer fonksiyonları gibi tıp ve biyoloji alanlarında birçok keşfin yapıldığı 17. yüzyılda deneylerde kullanılan hayvan sayısı iyice artmıştır. Anestezi uygulamalarının ilk yapıldığı 1860 yılından sonra deneylerde kullanılan hayvanlara kloroform ve eter ile anestezi uygulanmaya başlanmış, 19. yy.da da deneysel ve bilimsel amaçlı hayvan kullanımına ilişkin ilk yasal düzenlemeler yapılmaya başlanmıştır (6, 32, 34).

Rat ve fare kolay muamele edilmeleri, çok yavru vermeleri ve düşük üretim maliyetleri gibi nedenler ile en çok kullanılan laboratuvar hayvanı türlerini oluşturmaktadır. Özellikle albino ratlar göz ve deri testlerinde tercih edilmektedir. Kobaylar ise deri testlerinde ve aşı gibi grup testlerinde daha çok istenmekte, köpek ve primatlar genellikle toksite testlerinde, beyin ve diş araştırmalarında ve cerrahi araştırmalarda kullanılmaktadır. Beagle köpek ırkı iyi ve uysal yapısı nedeniyle ideal bir deney köpeğidir. Baboon, macaques ve marmoset ve chimp gibi primatların binlercesi deneylerde kullanılmaktadır. Yine deneylerde yaygın olarak kullanılan kedi, kuş, balık, domuz, at, koyun ve hamster gibi türlerin daha az oranda kullanıldığı bildirilmektedir.

Günümüzde deneysel ve bilimsel amaçlar ile hayvan kullanımının en fazla Japonya ve Amerika Birleşik Devletlerinde olduğunu görmekteyiz. Bu ülkeleri İngiltere, Kanada, Fransa ve Almanya izlemektedir. Bu altı ülkede kullanılan deney hayvanı sayısı tüm dünya genelindeki toplam hayvan sayısının yaklaşık yarısına karşılık gelmektedir (6, 7, 34) (Çizelge 1)

1.2 Laboratuvar Hayvanlarının Kullanıldığı Alanlar

Günümüzde tüm dünyada deneysel ve bilimsel amaçlar ile kullanılan hayvan sayısının azaltılmasına ve alternatif yöntemlerin geliştirilmesine teşvik edici ve daha az ağırlı yöntemlere özendirici gayret gösterilmektedir. Avrupa Birliği'nin ilgili yasal düzenlemeleri çerçevesinde ancak şu amaçların biri veya birkaçı geçerli olduğu durumlarda ve tehlike altındaki türlerin korunmasına dikkat edilmesi şartı ile hayvanların kullanımına izin verilir:

- İlaç, gıda maddesi ve diğer materyallerin geliştirilmesi, üretilmesi, kalite ve etkinliği ile güvenlik testleri
- Bitki, hayvan ve insanda anormalliklerin incelendiği, hastalıklara ilişkin tanı, tedavi ve korunma amaçlı çalışmalar
- Bitki, hayvan ve insanlarda fizyolojik olguların değişimi, düzenlenmesi, değerlendirilmesi ve ortaya konulması çalışmaları
- İnsan ve hayvanların refahı için çevrenin korunması amaçlı çalışmalar.
- Bilimsel araştırmalar
- Eğitim-öğretim uygulamaları
- Adli soruşturmalarda. (5, 6, 30)

Çizelge 1 Dünya'da laboratuvar hayvanı kullanımı (2004)

Ülke	Hayvan sayısı(adet)
Japonya	12.000.000
A.B.D	12.000.000
İngiltere	2-3.000.000
Kanada	2-3.000.000
Fransa	2-3.000.000
Almanya	2-3.000.000
Toplam(adet)	41-100.000.000
EU toplamı(adet)	10-12.000.000

1.3. Laboratuvar Hayvanları Biliminin Gereği ve Önemi

Bilimsel tıpta teşhis, tedaviden önce gelir. Doğru teşhis için öncelikle vücudun çeşitli bölümlerinin ve bütünüünün normal yapısı, fonksiyonları ve bu fonksiyonların çalışma mekanizmaları bilinmelidir. Böylece herhangi bir hastalık durumunda vücudun çeşitli bölümlerindeki normal olmayan oluşumlar ve nedenleri ortaya konabilir. Organizmanın tanınmasında anatomi ve fizyoloji öncelikli bilim dallarıdır. Her ne kadar anatomik çalışmalar ölü bedenlerle yapılabilirse de fizyolojik çalışmalarda canlı hayvan kullanımı kaçınılmazdır.

Tıp alanında sağlanan gelişmelerin pratiğe aktarılabilmesi ancak canlı hayvanlar üzerinde yapılacak denemelerle mümkündür. Bu yaklaşımı reddeden bazı kişiler, doku kültürleri ya da ileri teknikler kullanılarak geliştirilmiş özel test yöntemleri uygulanarak denemelerde hayvan kullanımının önüne geçilebileceğini savunmaktadırlar. Şüphesiz alternatif yöntemlerin kullanılması ile ilgili gelişmeler giderek artmaktadır. Ancak, hayvan kullanımının da kaçınılmaz olduğu durumlar vardır. Canlı bir hayvanın bedenindeki çeşitli organ ve dokuların birbiriyle etkileşimleri son derece karmaşık sistemlerdir. Paketlenmiş bir organlar kompleksi olan canlı hayvanlardaki doku ve organlar arası interaksiyonların deney sonuçlarına etkileri ancak canlı hayvanlar üzerindeki uygulamalarla açığa çıkarılabilir.

Herhangi bir denemenin güvenilir sonuçlar verebilmesi ancak o denemede sağlıklı, mutlu ve huzurlu hayvanlar kullanılması ile mümkündür. Çünkü herhangi bir olumsuzluğun yaratacağı heyecan, konforsuzluk ya da stres, söz konusu hayvanların fizyolojik durumlarını ya da sağlıklarını bozarak, etkisi denenen faktöre doğru ya da gerçek yanıtlar vermesini önler. Bu durumda bu olumsuzlukların etkisinin giderilebilmesi için ya hayvan sayısı artırılır ya da denemenin birçok kez tekrarı gerekebilir. Bu da çalışmadan beklenen yararların gecikmesine emek, zaman ve para kaybına yol açmaktadır. Yine hayvanlar verimliliklerini artırmak ya da iyi niteliklerini sürdürmeleri için denemelere alınırlar. Bu amaçla yapılan çalışmalarda da hayvanların kaliteli olması ve optimum koşullarda yaşatılması çok önemlidir. (6, 9, 34, 42).

1.4. Fare

Fareler, Chardataların Craniata grubu, Gnathostoma alt filumu, Tetrapoda üst sınıfı, Mammalia sınıfı, Rodentia takımı, Myomorpha alttakımı, Muridae familyası, Mus genusu, Mus subgenusu, Mus musculus türüne ait örneklerdir.

Fareler insanla ortak yaşayan hayvanlardır. Çevresel koşullara çok iyi uyum sağlamış olup dünyanın hemen her yerinde bulunur. Günümüzde kullanılan laboratuar fareleri de ev ya da pirinç tarlası farelerinden (Mus musculus domesticus/Mus domesticus domesticus) geliştirilmiştir.

Beden kısa ve sert kıllarla kaplıdır. Uzun kuyruk uzunluğu ile gövde uzunluğu hemen hemen eşittir. Birçok faktörle değişmekle birlikte ergin ağırlık 30 g kadardır. Yaşam süresi kısa ömürlülerde 5–16 ay, uzun ömürlülerde 24–36 aydır. Deride ter bezleri yoktur. İşitme ve koku alma duyuları iyi gelişmiştir. Görme duyusu zayıftır.

Omnivordur ama tahılları daha çok sever. Gece aktiftir. Çok iyi koşar tırmanır, sıçrar ve yüzebilirler Zorunlu olmadıkça suya girmezler. Yeni doğmuş farelerde homeotermik sistem gelişmemiştir Yaşları 20 günlük olmadan önce beden sıcaklığını kontrol edemezler.

Doğumu yaklaşan dişi yuva materyali kullanarak yavruları için bir yuva hazırlar. Memeler gelişmiş ve çıkıntılı hal almıştır. Doğum genelde gece olur Dişi doğum sırasında kafeste yürür. Yavrular doğduktan sonra onları erkekle beraber temizler, yuvaya yerleştirir. İnaktif yavrular genellikle yuvadan atılır ve anne daha sonra yavrularını emzirerek büyütmeğe başlar.

Yeni doğan fare 1–2 g ağırlıktadır ve henüz gelişmemiştir. Göz kapağı yarığı kapalıdır. Dış kulak çok küçük ve başa yapışıktır. Tüylenme oluşmamıştır. Dişleri ve hareket yetenekleri de yoktur. Tüyler 3–4 günde gelişmeye başlar ve ikinci haftada

tamamlanır. Yavrular 1 haftalıkken hareket etmeye başlar. Maternal bakım yeni doğmuş yavruların canlı ağırlığında % 70 kadar varyasyana neden olabilir.

Canlı ağırlık ve büyüme eğrisi hayvana ve çevreye ait değişkenlerle oldukça etkilenir. Fareler 6 aylık yaşa kadar büyümeye devam eder ama hız yavaşlamıştır. Bundan sonra canlı ağırlık birkaç aylık bir platoya erişir ve sonra azalmaya başlar. Yeni doğan yavrular anne ve babalarının yardımıyla yuvaya yerleştirildikten sonra yaklaşık 7–10 gün tamamen annelerinin koruması altındadır. Bu dönemde anneler için optimumlar yeterli ise yavrularda da bir sorun çıkmaz.

Annenin ve yavrularının gereksiz, rahatsız edilmesi anasal kanibalizmi (ananın yavrularını yemesi) uyarıcı bir faktördür. Yeni doğmuş, yavruların anneleri sessizce ve yavaşça ele alınmalı, eğer yavruların denenmesi gerekiyorsa yavrular tekrar yuvaya konmalıdır.(5, 34).

1.5. Rat

Ratlar, Chordataların Craniata grubu, Gnathostoma alt filumu, Tetrapoda üst sınıfı, Mammalia sınıfı, Rodentia takımı, Myomorpha alttakımı, Muridae familyası, *Rattus rattus* ve *Rattus norvegicus* türlerine ait varyetelerdir.

Laboratuar ratları kahverengi Norveç ratının (*Rattus norvegicus*) evciltilmiş varyeteleridir. Fareler gibi bunlar da dünyanın hemen her yerinde yaşarlar. Avrupa ratları (*Rattus rattus*) orjinal olarak siyah, evlerde ve gemilerde yaşar. *R. norvegicus* bodrumlarda, *R. rattus* ise tavan arası ve çatı boşluklarında yaşar.

Vücut sert ve uzun tüylerle kaplıdır gözleri küçük, burnu uzundur. Kuyruk uzun olup üzerinde yaklaşık 210 halka ve pullar vardır. Kuyruk hem denge, hem de homeotermiyi düzenleme görevlerine sahiptir. Arka ayaklar ön ayaklardan büyüktür ve başparmak kısa ve yassı belirlenmiştir. Kısıtlı yemleme uygulaması ratlarda yaşam süresini birkaç ay uzatırken aşırı yemleme kısaltmaya yol açar. (34)

1.6. Büyüme Etkileyen Faktörler

Büyüme, zigotun oluşumundan itibaren ergin ağırlığa ulaşana kadar canlının ağırlık kazanmasıdır. Büyüme genellikle canlının ağırlık artışı ve vücut yapısı ile şeklinde farklılaşma olarak ele alınır. Her türün karakteristik bir büyüme eğrisi vardır. Ancak büyüme olayı tür, ırk ve hatta bireyden bireye farklılık gösterir. (2, 19, 22, 41).

Doğum ağırlığı üzerine genotip (15, 20, 31), doğumda yavru sayısı (4, 10, 33, 39) ve ananın beslenme durumu (3, 19) etki yapmaktadır. Yaşama gücü de doğum ağırlığı, doğumda yavru sayısı, bakım ve beslenme, ananın yaşı ve canlı ağırlığı ve genotip ile etkilenir. Tek doğumlarda doğum ağırlığı ve yaşama gücünün çoklu doğumlara göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. (3)

Memelilerde büyüme genetik yapı, hormonlar, besinler ve çevresel etkenlerin etkisi altındadır (21, 25, 26, 30, 42). Said ve ark İvesi koyunlarında genetik ve çevresel faktörlerin büyüme üzerine etkilerinin önemli olduğunu bildirmiştir (36). Karakaya ve ark.(24) da ivesi kuzularında benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Yaşama gücünün de yerli ırkların kültür ırklarından bazen de melezlerin saflardan daha üstün olduğu bildirilmiştir (17) .

Hayvanın erken yaşam dönemlerindeki büyümesi onun daha sonraki yaşamında sağlığını, üremesini, yaşama gücünü etkiler (1, 18, 20, 24). Bu dönemde yavru büyümesini etkileyen önemli bir diğer faktör alınan ana sütünün miktarı ve kalitesidir(8, 16). Dolayısıyla annenin süt verimindeki varyasyon yavruların gelişimini etkiler (28, 30, 35). Guerra ve Nunes hamsterde, doğumdaki yavru sayısının ananın bakımı, yavruların beden gelişimi ve büyümesi üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada doğumdaki yavru sayısı arttıkça yavruların doğum ağırlığı ve büyüme dönemindeki canlı ağırlıklarının düştüğünü bildirmişlerdir(19). Araştırmacılar, ana ve yavruların davranışlarının da doğumdaki yavru sayısından etkilendiğini kaydetmişler ve bu özellikler bakımından optimum bir yavru sayısı

tespit etmişlerdir. Ayrıca, bu sayıdan (optimum bir yavru sayısı) daha az ve daha fazla yavrulu doğumlarda büyümenin olumsuz etkilendiğini, çoklu doğan büyük yavru gruplarında ananın fiziki kapasitesinin yetersiz kaldığını, daha az yavru doğan küçük gruplarda da ananın yavrulara aşırı ilgisinin olumsuz etki yarattığı kaydedilmiştir. Heiko ve ark. (20) rat ve tavşanda bir batında doğan yavru sayısının önemli olduğunu bildirmişler ve bu bulgu küçük memeliler, yabani ve laboratuvar hayvanlarıyla yapılan çalışma sonuçlarıyla uyumlu olmuştur (4, 9, 15, 28). Araştırmacılar doğan yavru sayısı ile bu yavruların süten kesim ağırlığı ve büyüme hızı arasında negatif ilişkiyi olduğunu kaydetmişlerdir. Ancak Jameson (21) doğan yavru sayısı ile bu yavruların süten kesim ağırlığı ve büyüme hızı arasında negatif ilişkiyi ancak az yavrulu doğumlarda gözlemlemiştir. Ayrıca, araştırmacılar yavru ratların büyümesinin ana ağırlığı ile pozitif ilişkili olduğunu da tespit etmişlerdir. Pine ve ark (32) ile Vişaspando ve ark.(40) ratlarda ağır anaların yavrularının daha hızlı büyüdüğünü bildirmiştir. Araştırmacılar ana ağırlığının ananın genel beden kondisyonu ile yani beden yağ depoları ile ilişkili ve bu yağ depolarının gerektiğinde kullanılarak ananın laktasyon performansını arttırdığını bildirmişlerdir. Benzer bulgular tavşanlarda da bildirilmiş ve yüksek beden ağırlığı olan anaların yavrularında daha hızlı büyüme bildirilmiştir (35).

Heiko ve ark (20) fare ve ratlar da yavruların büyümesinin doğumdaki yavru sayısı ile negatif ilişkili olduğunu bildirmiştir. Mendly (29) memelilerde doğan yavru sayısı arttıkça ana sütünden yavru başına düşen oranın da azaldığını bildirmişlerdir. Fare ve ratlarda erken büyüme dönemlerindeki çevre ana tarafından şekillendirilir. Ana yavruyu bakar, besler, sıcak tutar ve aynı zamanda yavrunun gelecekteki yaşamındaki temel çevre özelliklerini etkiler. Hatta yavruların beyin fonksiyonları bile ana davranışlarından etkilendiği bildirilmektedir(13). Bir araştırmada, bu hayvanlarda ana davranışındaki varyasyonun yavrunun daha sonraki yaşam dönemlerinde çevreye ve sosyal güçlülere karşı verdiği nöroendokrin yanıtları etkilediğini göstermektedir.(13). Champagne ve ark. ratlarda analık davranışlarında varyasyon bulunduğunu, analık davranışlarının yavru sayısı, yavruların süten kesim ağırlığı ve cinsiyet ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (12). Grup halinde yaşayan hayvanlarda ananın sosyal pozisyonda yavruların erken dönem gelişimini

etkiler. Düşük pozisyondaki anaların yeme ulaşması sınırlandığı için yavruya bakım daha düşük olur. Bu analar stresli olur; bu stres annenin süt verimini etkiler(27) .

Büyüme ve gelişme özellikleri hayvanların yetişkin dönemdeki fenotiplerini belirleyeceği için büyüme hızı seleksiyon kriteri olarak önemle ele alınmaktadır. (2, 17, 34, 42). Bu araştırmada seleksiyon çalışmalarına temel veri oluşturmak üzere fare ve ratta büyüme ve yaşama gücü üzerine doğumda yavru sayısı ve doğumda ana ağırlığının etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Hayvan Materyali ve Deney Planı

Araştırma Afyon Kocatepe Üniversitesi Deney Hayvanları Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde yürütülmüştür.

BALB/c genotipinden ve 14 haftalık yaşta 16 adet dişi ve 4 adet erkek fare ile ve Sprague Dawley genotipinden 14 haftalık yaşta 13 adet dişi ve 4 adet erkek rat kullanılmıştır. Rat ve fareler için 4 dişi 1 erkek olmak üzere düzenli çiftleştirme grupları oluşturulmuştur. Doğumu yaklaşan gebe fare ve ratlar daha sonra bireysel üretim kafeslerine alınmış, doğum ve yavru bakımı için kafes içi ortam ve barınak koşulları optimize edilmiştir. Ana ve yavrular 3 haftalık yaşa kadar beraber tutulmuş, yavruların ana sütü almaları sağlanmıştır. Daha sonra süten kesilen yavrular aynı kafeste tutulmaya devam edilmiş, analar uzaklaştırılmıştır.

Doğumun olduğu gün öğleyin (doğumdan 6-8 saat sonra) analar tartılmış, kafesten uzaklaştırılmış, yavru sayıları belirlenmiş ve yavrular bireysel olarak tartılmış ve daha sonra analar kafese geri bırakılmıştır. Yavruların kafesten alınması ve tartılması sırasında eldiven kullanımına özen gösterilmiş ve anasal kanibalizm tehlikesine karşı yavrular numaralanmamıştır. Tartımlar yavrular 1, 2, 3, 4 ve 5 haftalık yaşa geldiklerinde de tekrarlanmış ve bu işlem 0.01 g'a hassas elektronik terazi ile yapılmıştır. Doğumdan itibaren çalışma sonuna kadar ölümler günlük olarak kaydedilmiştir.

Araştırmada kullanılan hayvanlardan 15 fare ve 11 rat doğum yapmıştır. Bu yavru gruplarında cinsiyetin kesinleştirildiği 3 haftalık yaştan sonra erkek ve dişi oranlarının birbirine yakın olduğu tespit edilen 12 fare ve 9 rat' a ait yavrulardan (toplam 102 adet yavru fare ve 77 adet yavru rat) elde edilen doğum ağırlığı, yaşama gücü ve 1, 2, 3, 4 ve 5 haftalık yaşlardaki canlı ağırlık değerleri bu çalışmanın verilerini oluşturmuştur.

Fare ve ratlar standart pelet rodent yemi ile beslenmiştir (%18 ham protein ve 2600 kcal/kg metabolik enerji). Yem ve taze su *ad libitum* verilmiş, yavruların istediklerinde analarının yemliklerinden pelet yem almalarına izin verilmiştir.

2.2. İstatistik Analiz

Araştırmada doğumda yavru sayısı ve doğumda ana ağırlığının yavrularda doğum ağırlığı, 1, 2, 3, 4 ve 5 haftalık yaşlardaki canlı ağırlık ve yaşama gücü üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Yaşama gücü anaların yavru büyütme kabiliyetleri bakımından ele alınmış ve yavru gruplarının yaşama gücü olarak değerlendirilmiştir. Faktörler ana etkileri ve birbirleri arasındaki interaksiyonlar için incelenmiştir.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde aşağıdaki modelden yararlanılmıştır.

$$Y_{ij} = \mu + DYS_i + DAA_j + DTDA_{ij} + e_{ij}$$

Y_{ij} : Her bireye ait gözlem

μ : Genel ortalama

DYS_i : Doğumda yavru sayısının etkisi ($i=1, \dots, 3$ ratlarda, $i=1, \dots, 4$ farelerde)

DAA_j : Doğumda ana ağırlığının etkisi ($j=1, \dots, 3$)

$DYSDA_{ij}$: Doğumda yavru sayısı ile doğumda ana ağırlığı arasındaki iteraksiyonlar

e_{ijk} : rastgele hata $N(0, \sigma^2)$.

Modelde doğumda yavru sayısı farelerde 4 gruba ayrılmıştır (7, 8, 9, ve 10'lu doğum), ratlarda ise üçe ayrılmış (8, 9 ve 10'lu doğum). Doğumda ana ağırlığı farelerde 33-53 g, 36-38 g, 39-4 g olarak ve ratlarda >169 g, 171-175 g, 1790-207 g olarak gruplandırılmıştır. Verilerin analizinde SPSS bilgisayar programı GLM (genel Doğrusal Model) opsiyonu ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır (14, 38).

3. BULGULAR

3.1. FARE

3.1.1. Doğumda Yavru Sayısının Etkisi

Farelerde doğum ağırlığı ile 1, 2, 3, 4 ve 5 haftalık yaşlardaki ortalama canlı ağırlık, yaşama gücü değerleri ve varyans analizi sonuçları Çizelge 2, 3, 4, 5, 6 ve 7'de gösterilmiştir.

Farelerde doğum ağırlığı doğumda yavru sayısından önemli ($P<0.01$) derecede etkilenmiştir. Yedi, 8, 9 ve 10 yavrulu doğumlarda yavruların ortalama doğum ağırlıkları sırasıyla 1.737, .,620, 1.568, 1.555 g olarak bulunmuştur. Aynı doğumda dünyaya gelen yavru sayısı arttıkça bu yavrulara ait doğum ağırlığı değerlerinde düşüş gözlenmiştir.

Farelerde, 5 haftalık yaşa kadar büyüme doğumda yavru sayısından önemli ($P<0.01$) derecede etkilenmiştir. Birinci hafta 10 yavrulu doğum grubunda diğerler gruplardan daha düşük canlı ağırlık belirlenmiştir. Daha sonraki haftalarda ise 9 ve 10 yavrulu doğum gruplarında 7 ve 8 yavrulu doğum gruplarına göre daha yüksek canlı ağırlık sonuçları elde edilmiştir ($P<0.05$).

İlk hafta hariç, yaşama gücüne doğumda yavru sayısı ve doğumda ana ağırlığı önemli ($P<0.01$) derecede etki etmiştir. Yavru sayısı 7 olan grupta %100 yaşama gücü elde edilirken bunu sırası ile 10 (%95.00), 9 (%92.97) ve 8 (%87.67) yavru grupları izlemiştir (Çizelge 3, 4, 5, 6 ve 7).

Çizelge 2. Farelerde Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının Doğum Ağırlığı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Faktör	n	Canlı Ağırlık g	Standart Hata
Genel Ortalama		1.619	
Doğum Yavru Sayısı			
7	21	1.737 ^a	0.021
8	24	1.620 ^b	0.022
9	27	1.568 ^{bc}	0.022
10	30	1.555 ^c	0.022
Ana Ağırlığı			
1 (33-35gr)	24	1.681 ^a	0.019
2 (36-38gr)	26	1.592 ^b	0.020
3 (39-41gr)	52	1.589 ^b	0.017
Doğumda Yavru Sayısı		**	
Doğumda Ana Ağırlığı		**	
Doğ.Yav.SayXDoğ.Ana.Ağır.		**	
Hata		0.011	
R ²		0.568	

** : P<0.01

^{a-c} : Aynı sütunlarda farklı harflerle belirtilen gruplar arası farklar önemlidir(P<0.05)

Çizelge 3. Farelerde Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 1 haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Faktör	n	Canlı Ağırlık g	Standart Hata	Yavru gruplarının Yaşama Gücü (%)	Standart Hata
Genel Ortalama		4.041		95.79	
Doğum Yavru Sayısı					
7	21	4.061 ^b	0.036	100.0	2.80
8	22	4.109 ^a	0.037	91.67	2.63
9	25	4.030 ^{bc}	0.037	94.45	2.79
10	29	3.965 ^c	0.036	95.00	2.79
Ana Ağırlığı					
1 (33-35gr)	22	4.109 ^a	0.032	91.67	2.64
2 (36-38gr)	24	3.968 ^b	0.034	92.97	2.64
3 (39-41gr)	52	4.052 ^b	0.028	100.00	1.86
Doğumda Yavru Sayısı		**		-	
Doğumda Ana Ağırlığı		**		-	
Doğ. Yav. SayXDoğ. Ana. Ağır.		-		-	
Hata		0.018		1.43	
R ²		0.150		0.71	

** : P<0.01

^{a-c} : Aynı sütunlarda farklı harflerle belirtilen gruplar arası farklar önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4. Farelerde Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 2 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Faktör	n	Canlı Ağırlık g	Standart Hata	Yavru gruplarının Yaşama Gücü (%)	Standart Hata
Genel Ortalama		7.021		95.22	
Doğum Yavru Sayısı					
7	21	6.923 ^{ab}	0.070	100.00 ^a	2.92
8	21	7.002 ^a	0.072	87.67 ^c	2.15
9	25	7.029 ^{ab}	0.072	94.45 ^b	2.22
10	29	7.130 ^b	0.071	95.00 ^b	2.87
Ana Ağırlığı					
1 (33-35gr)	21	7.216 ^a	0.063	87.67 ^c	2.56
2 (36-38gr)	24	7.056 ^b	0.066	92.97 ^b	2.40
3 (39-41gr)	52	6.791 ^{ab}	0.055	100.00 ^a	1.99
Doğumda Yavru Sayısı		**		**	
Doğumda Ana Ağırlığı		**		**	
Doğ.Yav.SayXDoğ.Ana.Ağır.		**		-	
Hata		0.036		0.057	
R ²		0.205		0.99	

** : P<0.01

^{a-c} : Aynı sütunlarda farklı harflerle belirtilen gruplar arası farklar önemlidir (P<0.05)

Çizelge 5. Farelerde Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 3 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Faktör	n	Ortalama Canlı Ağırlık	Standart Hata	Yavru gruplarının Yaşama Gücü (%)	Standart Hata
Genel Ortalama		9.491		95.22	
Doğum Yavru Sayısı					
7	21	8.887 ^b	0.058	100.00 ^a	2.92
8	21	9.138 ^{ab}	0.060	87.67 ^c	2.15
9	25	9.837 ^{ab}	0.060	94.45 ^b	2.22
10	29	10.102 ^a	0.059	95.00 ^b	2.87
Ana Ağırlığı					
1 (33-35gr)	21	9.170 ^a	0.053	87.67 ^c	2.56
2 (36-38gr)	24	9.975 ^a	0.055	92.97 ^b	2.40
3 (39-41gr)	52	9.327 ^b	0.046	100.00 ^a	1.99
Doğumda Yavru Sayısı		**		**	
Doğumda Ana Ağırlığı		**		**	
Doğ.Yav.SayXDoğ.Ana.Ağırl.		**		-	
Hata		0.030		0.057	
R ²		0.854		0.099	

** : P<0.01

^{a-c} : Aynı sütunlarda farklı harflerle belirtilen gruplar arası farklar önemlidir (P<0.05)

Çizelge 6. Farelerde Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 4 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Faktör	n	Ortalama Canlı Ağırlık	Standart Hata	Yavru gruplarının Yaşama Gücü (%)	Standart Hata
Genel Ortalama		11.747		95.22	
Doğum Yavru Sayısı					
7	21	11.041 ^a	0.082	100.00 ^a	2.92
8	21	11.542 ^b	0.084	87.67 ^c	2.15
9	25	12.236 ^c	0.084	94.45 ^b	2.22
10	29	12.168 ^d	0.083	95.00 ^b	2.87
Ana Ağırlığı					
1 (33-35gr)	21	11.098 ^b	0.074	87.67 ^c	2.56
2 (36-38gr)	24	12.047 ^a	0.078	92.97 ^b	2.40
3 (39-41gr)	52	12.096 ^b	0.064	100.00	1.99
Doğumda Yavru Sayısı		**		**	
Doğumda Ana Ağırlığı		**		**	
Doğ.Yav.SayXDoğ.Ana.Ağır.		**		-	
Hata		0.042		0.057	
R ²		0.787		0.99	

** : P<0.01

a -d

: Aynı sütunlarda farklı harflerle belirtilen gruplar arası farklar önemlidir (P<0.05)

Çizelge 7. Farelere Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 5 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Faktör	n	Ortalama Canlı Ağırlık	Standart Hata	Yavru gruplarının Yaşama Gücü (%)	Standart Hata
Genel Ortalama		13.643		95.22	
Doğum Yavru Sayısı					
7	21	13.102 ^c	0.086	100.00 ^a	2.92
8	21	13.194 ^b	0.089	87.67 ^c	2.15
9	25	14.007 ^a	0.089	94.45 ^b	2.22
10	29	13.970 ^d	0.087	95.00 ^b	2.87
Ana Ağırlığı					
1 (33-35gr)	21	13.242 ^b	0.078	87.67 ^c	2.56
2 (36-38gr)	24	13.895 ^a	0.082	92.97 ^b	2.40
3 (39-41gr)	52	13.792 ^a	0.068	100.00 ^a	1.99
Doğumda Yavru Sayısı		**		**	
Doğumda Ana Ağırlığı		**		**	
Doğ.Yav.SayXDoğ.Ana.Ağır.		**		-	
Hata		0.044		0.057	
R ²		0.620		0.99	

** : P<0.01

a -d

: Aynı sütunlarda farklı harflerle belirtilen gruplar arası farklar önemlidir(P<0.05)

3.1.2. Doğumdaki Ana Ağırlığının Etkisi

Yavruların doğum ağırlığı doğumda ananın ağırlığından önemli derecede etkilenmiştir ($P<0.01$) (Çizelge 2). Doğumda canlı ağırlığı 33–35 gr, 36-38gr, 39-41 gr aralığında olan analardan doğan yavruların doğum ağırlığı sırasıyla 1.678, 1.592 ve 1.589 g olarak tespit edilmiştir.

Doğumdaki ana ağırlığı yavruların canlı ağırlıklarını 1 ($P<0,05$),2. ($P<0,01$),3. ($P<0,01$),4 ($P<0,01$),5 ($P<0,01$) haftalık yaşlarda önemli ölçüde etkilemiştir. Doğumda beden ağırlığı en düşük olan (33–35 g) analardan diğer iki gruba göre daha ağır yavrular elde edilmiştir. Doğumda ana ağırlığı arttıkça yavruların ilk 4 haftalık dönemdeki büyümeleri de hızlı olmuş, daha sonra ise geri kalmıştır. Yavruların yaşama gücü analarının doğumdaki ağırlığından önemli düzeyde etkilenmiştir(2, 3, 4 ve 5 haftalık yaşlarda, ($P<0.01$). Doğumda ana ağırlığı arttıkça bu analardan doğan yavruların yaşama gücü daha yüksek olmuştur ($P<0.05$) (Çizelge 3, 4, 5, 6 ve 7).

Doğumda yavru sayısı ve doğumda ana ağırlığı interaksiyonu yavruların doğum ağırlığı ve büyümesini önemli ($P< 0,01$) düzeyde etkilemiştir. (Çizelge 8, Grafik 1, 2, 3 ve 4). En hafif ana grubunda (33-35 g) yavruların doğum ağırlığı yavru sayısından etkilenmezken, 36-38 ve 39-41 g ağırlığındaki ana gruplarında yavru sayısı arttıkça daha yüksek doğum ağırlığı sonuçları elde edildi. Bu durum 3, 4 ve 5. haftalarda da devam etti ve ağır analardan çoklu (8, 9 ve 10 yavrulu) doğumlarda dünyaya gelen yavrular daha hızlı bir büyüme gösterdiler (Grafik 1,2, 3 ve 4).

Çizelge 8. Farede Doğum Ağırlığı ve 1, 2, 3, 4 ve 5 Haftalık Yaşlardaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonunun Etkisi

Yavru Sayısı	Ana Ağırlık	Doğum		1. hafta		2. hafta		3. hafta		4. hafta		5. hafta	
		Ağırlık	Standrt hata	Canlı ağırlık	Std hata	Canlı ağırlık	Std hata	Canlı ağırlık	Std hata	Canlı ağırlık	Std hata	Canlı ağırlık	Std hata
7	33-35g	1.670	0.040	4.085	0.068	7.015	0.133	8.926	0.111	11.006	0.155	13.127	0.163
	36-38g	1.670	0.040	4.085	0.068	7.015	0.133	8.926	0.111	11.006	0.155	13.127	0.163
	39-41g	1.872	0.029	4.013	0.048	6.740	0.094	8.808	0.078	11.111	0.110	13.054	0.115
8	33-35g	1.681	0.038	4.109	0.064	7.283	0.124	9.252	0.104	11.128	0.145	13.280	0.153
	36-38g	1.670	0.040	4.085	0.068	7.015	0.133	8.926	0.111	11.006	0.155	13.127	0.163
	39-41g	1.508	0.036	4.131	0.060	6.707	0.117	9.235	0.098	12.492	0.137	14.076	0.144
9	33-35g	1.681	0.038	4.109	0.064	7.283	0.123	9.252	0.104	11.128	0.145	13.280	0.153
	36-38g	1.515	0.040	3.851	0.068	7.097	0.133	11.024	0.111	13.088	0.155	14.664	0.163
	39-41g	1.508	0.036	4.131	0.060	6.707	0.117	9.235	0.98	12.492	0.137	14.076	0.144
10	33-35g	1.681	0.038	4.109	0.064	7.283	0.124	9.252	0.104	11.128	0.145	13.280	0.153
	36-38g	1.515	0.040	3.851	0.068	7.097	0.133	11.024	0.111	13.088	0.155	14.664	0.163
	39-41g	1.469	0.034	3.934	0.057	7.008	0.111	10.030	0.093	12.288	0.130	13.965	0.137

3.2. RAT

3.2.1. Doğumda Yavru Sayısının Etkisi

Ratlarda doğum ağırlığı ile 1, 2, 3, 4 ve 5 haftalık yaşlardaki ortalama canlı ağırlık ve yaşama gücü değerleri Çizelge 9, 10, 11, 12, 13, 14 ve 15 de gösterilmiştir.

Ratlarda doğumda yavru sayısı doğum ağırlığını önemli düzeyde etkilemiştir ($P < 0.01$) 8, 9 ve 10 yavrulu doğumlarda dünyaya gelen yavrulara ait doğum ağırlığı değerleri sırası ile 4.45, 4.75 ve 5.16 g olmuştur. Doğumdaki yavru sayısı arttıkça doğum ağırlığında da artış görülmüştür (9 ve 10 yavrulu doğumlarda). Bu durum birinci haftada da görülmüş, ancak daha sonra bu yavruların büyümesi yavaşlamış ve 8 yavrulu doğum grubunda daha yüksek büyüme performansı tespit edilmiştir ($P < 0.01$) Yaşama gücü doğumda yavru sayısından istatistikî olarak önemlilikte etkilenmemiştir.

3. 2. 2. Doğumdaki Ana Ağırlığının Etkisi

Ratlarda doğumda ananın ağırlığı yavruların doğum ağırlığını önemli düzeyde etkilemiştir ($P < 0.01$) (Çizelge 9). Doğumda daha ağır olan anaların yavruları daha yüksek doğum ağırlığına sahiptirler (Çizelge 10, 11, 12, 13, 14 ve 15).

Yavruların büyüme hızları doğumdaki ana ağırlığından önemli düzeyde etkilenmiştir ($P < 0.01$). İlk 4 haftalık dönemde ağır analardan doğan yavrular hızlı büyüme göstermiştir. Beşinci haftada ise en yüksek canlı ağırlık sonuçları orta ağır analardan (171–175 g) doğan yavrulardan elde edilmiştir (Çizelge 10, 11, 12, 13, 14 ve 15).

Doğumda yavru sayısı ve doğumda ana ağırlığı interaksyonu yavruların doğum ağırlığı ve büyümesini önemli ($P < 0.01$) düzeyde etkilemiştir ($P < 0.01$), yaşama gücünü etkilememiştir (Çizelge 16, Grafik 5, 6, 7, 8, 9 ve 10). En ağır (190–207 g) ve en hafif ana (>169 g) gruplarında doğum ağırlığı doğumdaki yavru sayısından fazla etkilenmezken orta ağır anaların doğumdaki yavru sayısı arttıkça yavruların doğum ağırlığı da artmıştır. Beş haftalık büyüme döneminde hafif analardan doğan yavruların büyümeleri doğumdaki yavru sayısından hemen hemen hiç etkilenmezken, orta ağır ve ağır ana gruplarında yavruların büyüme hızları doğumdaki yavru sayısının artışından olumsuz etkilenmiştir (Grafik 5, 6, 7, 8, 9 ve 10).

Çizelge 9. Ratta Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının Doğum Ağırlığı Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Faktör	n	Canlı ağırlık	Standart hata
Genel Ortalama		4.794	
Doğum Yavru Sayısı			
8	40	4.450 ^c	0.067
9	27	4.745 ^b	0.068
10	10	5.158 ^a	0.070
Ana Ağırlığı			
1(> 169 gr)	28	4.216 ^b	0.070
2 (171-175gr)	33	4.220 ^b	0.063
3 (190-207gr)	16	5.397 ^a	0.071
Doğumda Yavru Sayısı		**	
Doğumda Ana Ağırlığı		**	
Doğ.Yav.SayXDoğ.Ana.Ağır.		**	
Hata		0.039	
R ²		0.731	

** : P<0.01

^{a-c} : Aynı sütunlarda farklı harflerle belirtilen gruplar arası farklar önemlidir (P<0.05)

Çizelge 10. Ratta Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 1 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlık Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Faktör	n	Ortalama Canlı Ağırlık	Standart Hata
Genel Ortalama		9.517	
Doğum Yavru Sayısı			
8	38	9.087 ^b	0.250
9	25	9.997 ^a	0.258
10	10	9.467 ^{ab}	0.269
Ana Ağırlığı			
1(> 169 gr)	26	8.341 ^c	0.264
2 (171-175gr)	31	9.341 ^b	0.245
3 (190-207gr)	16	11.000 ^a	0.269
		**	
Doğumda Yavru Sayısı		**	
Doğumda Ana Ağırlığı		**	
Doğ.Yav.SayXDoğ.Ana.Ağır.		0.150	
Hata		0.472	

** : P<0.01

^{a-c} : Aynı sütunlarda farklı harflerle belirtilen gruplar arası farklar önemlidir (P<0.05)

Çizelge 11. Ratta Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 2 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlık Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Faktör	n	Ortalama Canlı Ağırlık	Standart Hata	Yaşama Gücü (%)	Standart Hata
Genel Ortalama		20.459		95.39	
Doğum Yavru Sayısı					
8	38	23.655 ^a	0.381	93.75	2.01
9	25	21.870 ^b	0.393	94.73	2.13
10	10	16.123 ^c	0.409	100.0	2.00 2.67
Ana Ağırlığı					
1(> 169 gr)	26	16.066 ^c	0.401	95.00	1.97
2 (171-175gr)	31	20.013 ^b	0.372	93.98	2.42
3 (190-207gr)	16	24.969 ^a	0.409	100.0	2.10
Doğumda Yavru Sayısı		**		-	
Doğumda Ana Ağırlığı		**		-	
Doğ.Yav.SayXDoğ.Ana.Ağır.		**		-	
Hata		0.228		1.929	
R ²		0.878		0.561	

** : P<0.01

^{a-c} : Aynı sütunlarda farklı harflerle belirtilen gruplar arası farklar önemlidir (P<0.05)

Çizelge 12. Ratta Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 3 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlık Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En küçük Kareler Ortalamaları

Faktör	n	Ortalama Canlı Ağırlık	Standart Hata	Yaşama Gücü (%)	Standart Hata
Genel Ortalama		25.890		95.39	
Doğum Yavru Sayısı					
8	38	29.576 ^a	0.388	93.75	2.01
9	25	28.197 ^b	0.401	94.73	2.13
10	10	19.896 ^c	0.417	100.0	2.00
Ana Ağırlığı					
1(> 169 gr)	26	21.808 ^c	0.409	95.00	1.97
2 (171-175gr)	31	25.177 ^b	0.379	93.98	2.42
3 (190-207gr)	16	30.683 ^a	0.417	100.0	2.10
Doğumda Yavru Sayısı		**		-	
Doğumda Ana Ağırlığı		**		-	
Doğ.Yav.SayXDoğ.Ana.Ağır.		**		-	
Hata		0.232		1.929	
R ²		0.910		0.561	

** : P<0.01

^{a-c} : Aynı sütunlarda farklı harflerle belirtilen gruplar arası farklar önemlidir (P<0.05)

Çizelge 13. Ratta Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 4 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlık Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Faktör	n	Ortalama Canlı Ağırlık	Standart Hata	Yaşama Gücü (%)	Standart Hata
Genel Ortalama		25.890		95.39	
Doğum Yavru Sayısı					
8	38	29.576 ^a	0.388	93.75	2.01
9	25	28.197 ^b	0.401	94.73	2.13
10	10	19.896 ^c	0.417	100.0	2.00
Ana Ağırlığı					
1(> 169 gr)	26	21.808 ^c	0.409	95.00	1.97
2 (171-175gr)	31	25.177 ^b	0.379	93.98	2.42
3 (190-207gr)	16	30.683 ^a	0.417	100.0	2.10
Doğumda Yavru Sayısı		**		-	
Doğumda Ana Ağırlığı		**		-	
Doğ.Yav.SayXDoğ.Ana.Ağır.		**		-	
Hata		0.232		1.929	
R ²		0.910		0.561	

** : P<0.01

^{a-c} : Aynı sütunlarda farklı harflerle belirtilen gruplar arası farklar önemlidir (P<0.05)

Çizelge 14. Ratta Doğumda Yavru Sayısı ve Doğumda Ana Ağırlığının 5 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlık Üzerine Etkilerine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları ve En Küçük Kareler Ortalamaları

Faktör	n	Ortalama Canlı Ağırlık	Standart Hata	Yaşama Gücü (%)	Standart Hata
Genel Ortalama		30.879		95.39	
Doğum Yavru Sayısı					
8	38	34.891 ^a	0.454	93.75	2.01
9	25	32.991 ^b	0.554	94.73	2.13
10	10	24.756 ^c	0.484	100.0	2.00
Ana Ağırlığı					
1(> 169 gr)	26	26.972 ^c	0.475	95.00	1.97
2 (171-175gr)	31	31.188 ^a	0.444	93.98	2.42
3 (190-207gr)	16	34.503 ^b	0.570	100.0	2.10
Doğumda Yavru Sayısı		**		-	
Doğumda Ana Ağırlığı		**		-	
Doğ.Yav.SayXDoğ.Ana.Ağır.		**		-	
Hata		0.288		1.929	
R ²		0.864		0.561	

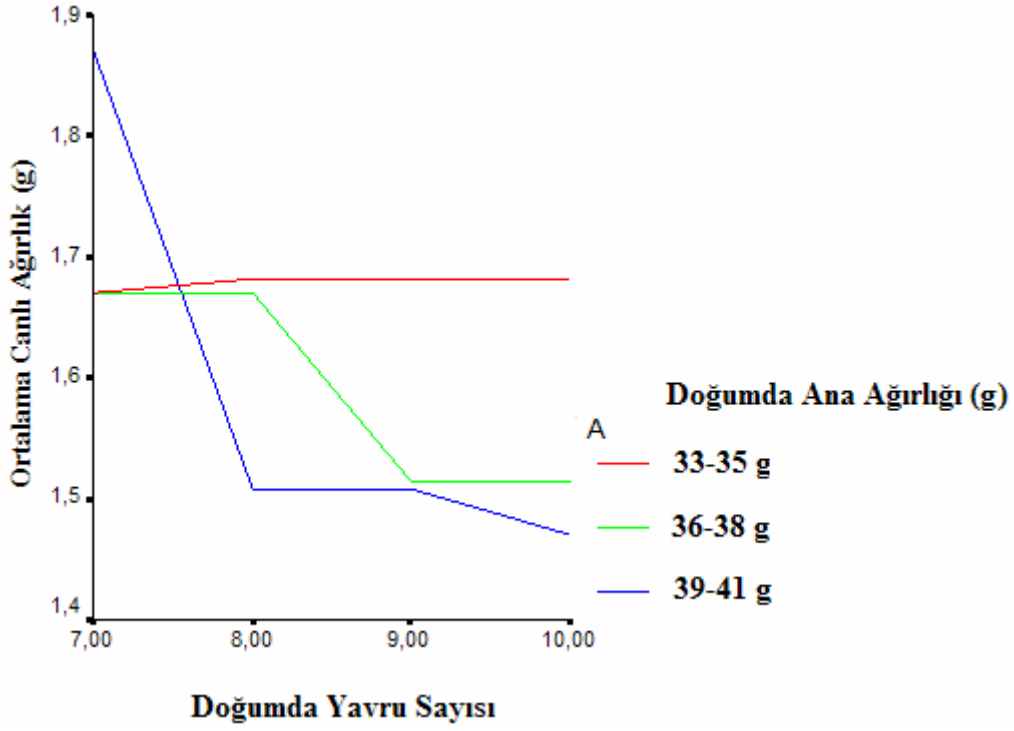
** : P<0.01

^{a-c} : Aynı sütunlarda farklı harflerle belirtilen gruplar arası farklar önemlidir (P<0.05)

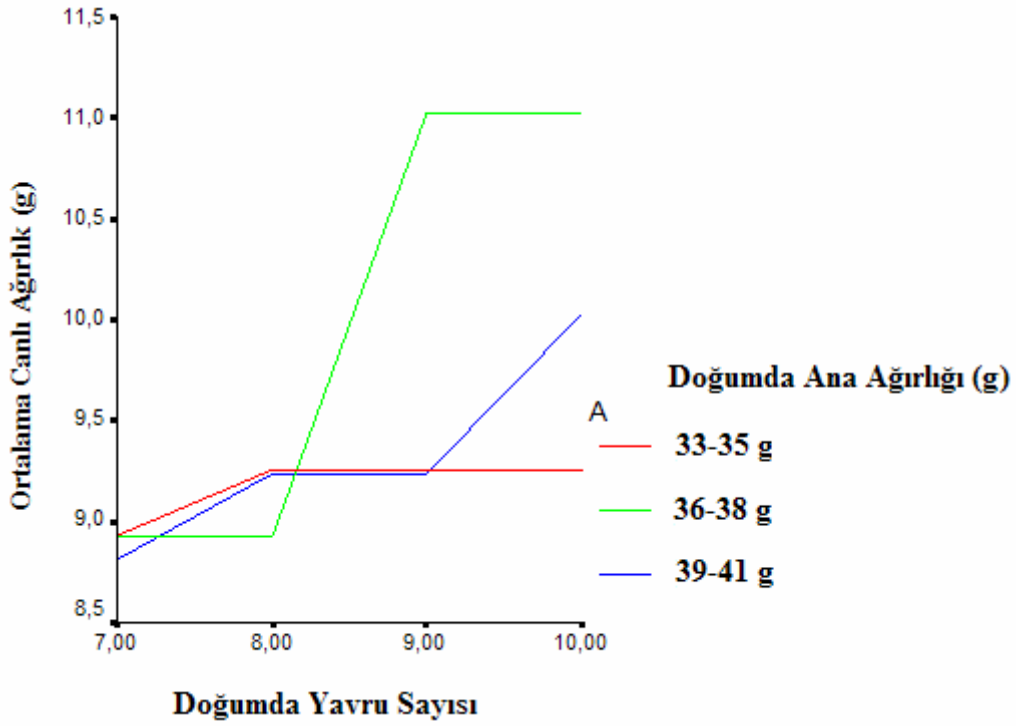
Çizelge 15. Ratta Doğum Ağırlığı ve 1, 2, 3, 4 ve 5 Haftalık Yaşlardaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyon Ortalamaları

Yavru Sayısı	Ana Ağırlık	Doğum haftası	Std hata	1. hafta	Std hata	2. hafta	Std hata	3. hafta	Std hata	4. hafta	Std hata	5. hafta	Std hata
8	<169g	3.917	0.132	7.548	0.475	10.761	0.576	15.617	0.722	21.011	0.737	27.039	0.855
	171-175	4.209	0.085	9.187	0.336	17.999	0.407	25.124	0.511	31.410	0.521	37.430	0.624
	190-207	5.224	0.123	10.526	0.475	20.606	0.576	30.225	0.722	36.308	0.737	40.205	0.855
9	<169g	4.516	0.116	8.530	0.447	11.557	0.543	17.190	0.681	22.207	0.694	26.904	0.806
	171-175	4.231	0.116	8.901	0.447	14.687	0.543	19.328	0.681	25.382	0.694	32.452	0.806
	190-207	5.487	0.116	12.559	0.447	22.544	0.543	29.092	0.681	37.002	0.694	39.618	1.209
10	<169g	4.516	0.116	8.530	0.447	11.557	0.543	17.190	0.681	22.207	0.694	26.904	0.806
	171-175	5.479	0.123	9.936	0.475	12.083	0.576	15.589	0.722	18.740	0.737	23.682	0.855
	190-207	5.479	0.123	9.936	0.475	12.083	0.576	15.589	0.722	18.740	0.737	23.682	0.855

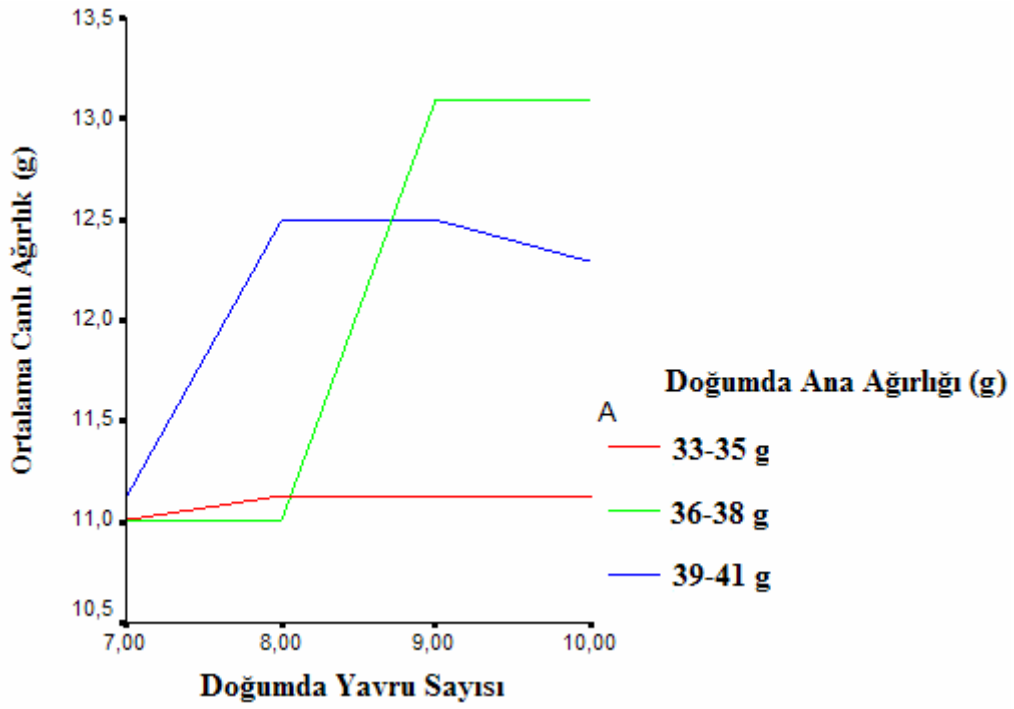
Grafik 1. Farede Doğum Ağırlığı Bakımından Yavru Sayısı x Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonunun Etkisi



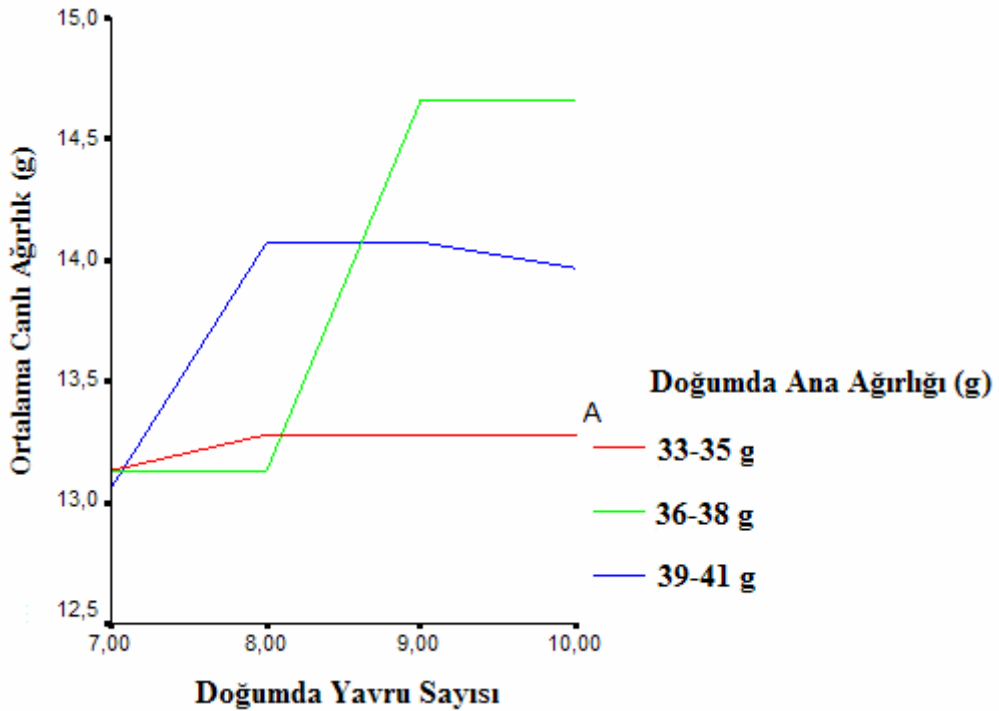
Grafik 2. Farede 3 Haftalık Yaşta Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonuna İlişkin Değişim Grafiği



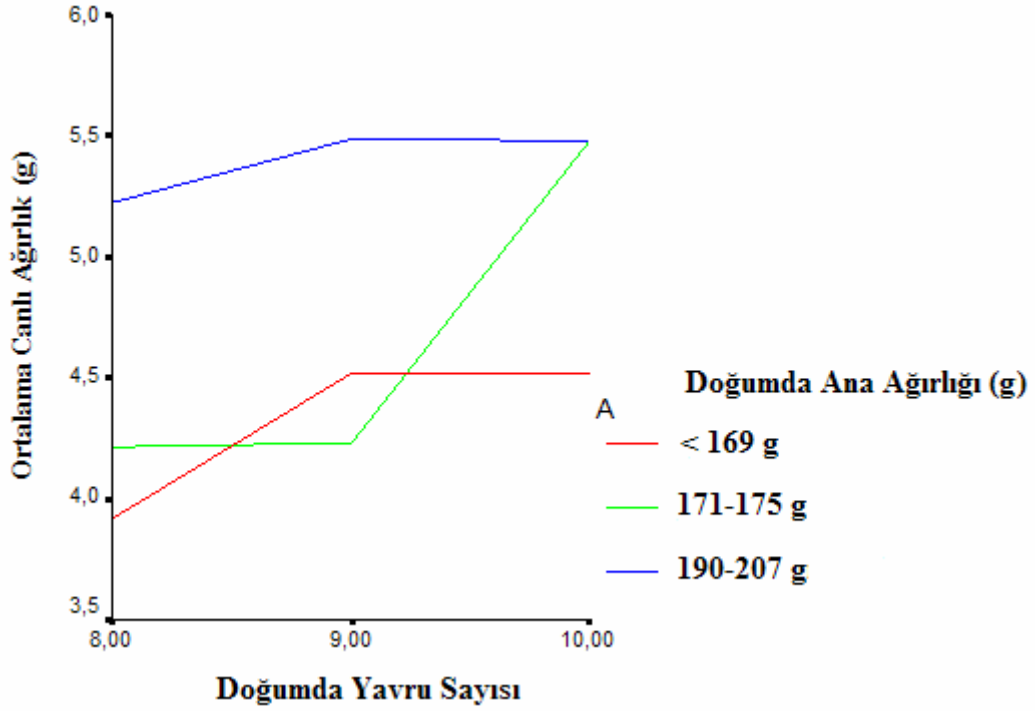
Grafik 3. Farede 4 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonuna İlişkin Değişim Grafiği



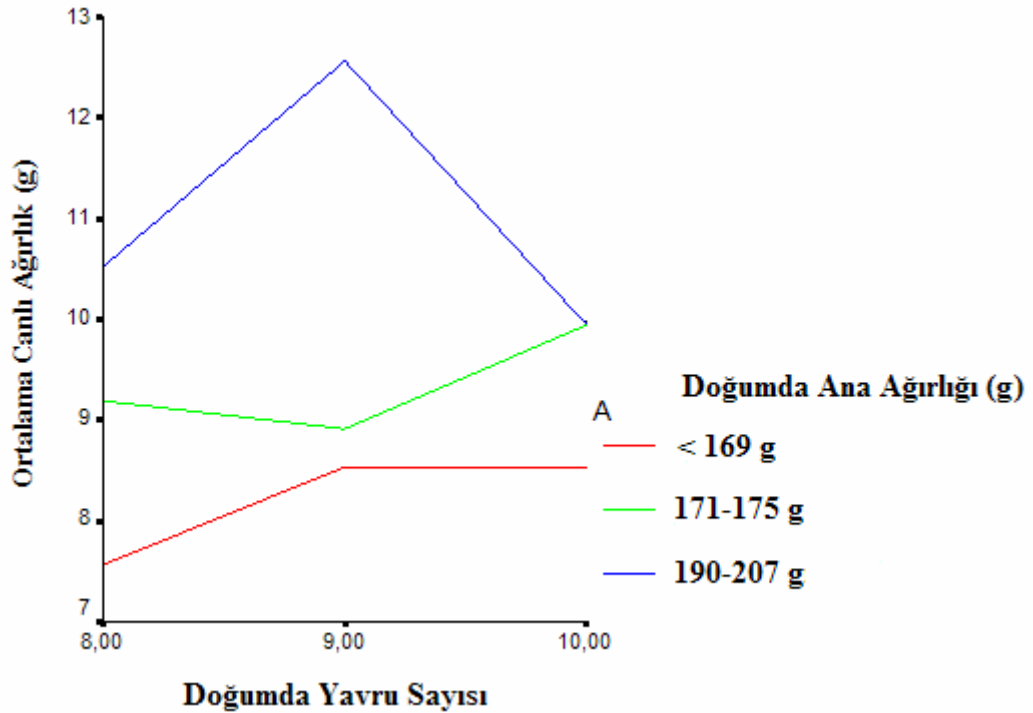
Grafik 4. Farede 5 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonuna İlişkin Değişim Grafiği



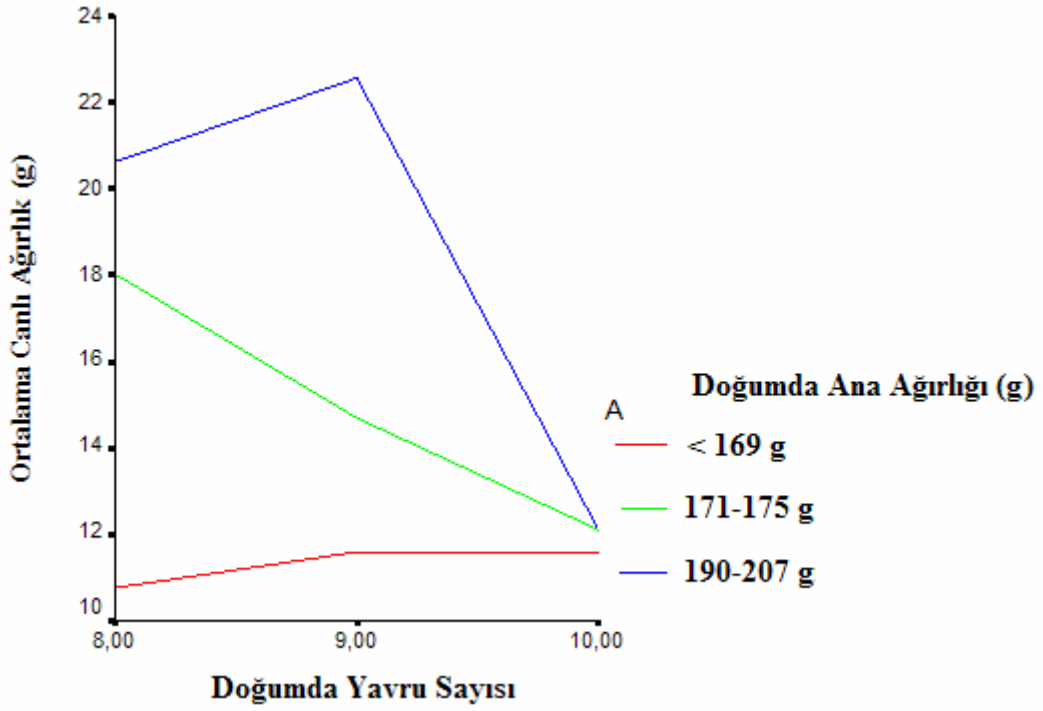
Grafik 5. Ratta Doğum Ağırlığı Bakımından Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İlişisini Gösterir Grafik



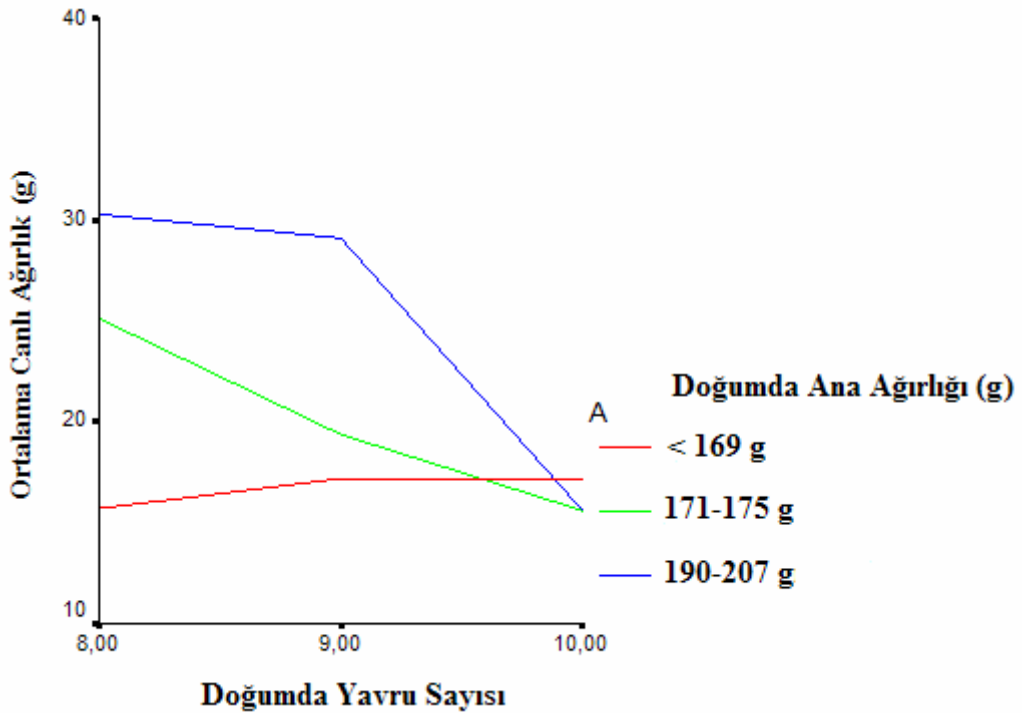
Grafik 6. Ratta 1 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonuna İlişkin Değişim Grafiği



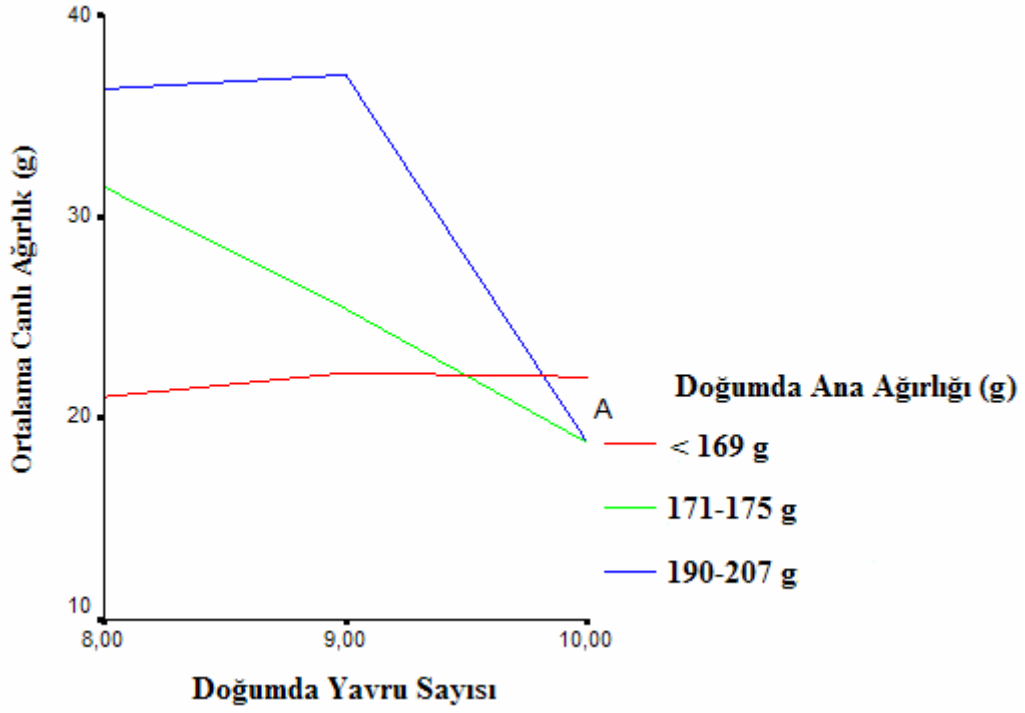
Grafik 7. Ratta 2 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonuna İlişkin Değişim Grafiği



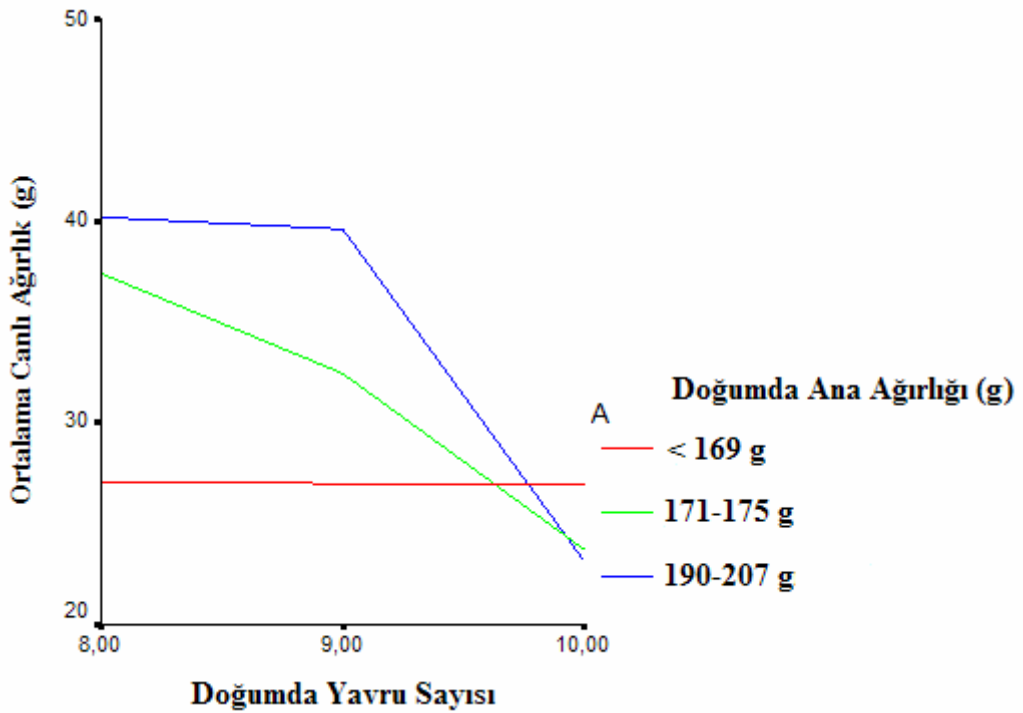
Grafik 8. Ratta 3 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonuna İlişkin Değişim Grafiği



Grafik 9. Ratta 4 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonuna İlişkin Değişim Grafiği



Grafik 10. Ratta 5 Haftalık Yaştaki Canlı Ağırlığa Doğumda Yavru Sayısı ile Doğumda Ana Ağırlığı İnteraksiyonuna İlişkin Değişim Grafiği



4. TARTIŞMA

4.1. Doğumda Yavru Sayısının Etkisi

Farelerde doğum ağırlığı ve 5 haftalık yaşa kadar olan dönemdeki büyüme doğumda yavru sayısından önemli ($P<0.01$) derecede etkilenmiştir. Doğumdaki yavru sayısı arttıkça yavrular daha küçük doğmuşlardır. Bu bulgu küçük memeliler, yabani hayvanlar ve diğer laboratuvar hayvanları ile uyumludur (4, 39, 26). İntrauterin büyümenin göstergesi doğum ağırlığıdır. Doğumda yavru sayısının doğum ağırlığını etkilediği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (4, 39) Cengiz ve ark. (11) tek doğan oğlakların ikiz doğanlardan daha düşük doğum ağırlığına sahip olduğunu bildirmiştir. Heiko ve ark. (20) rat ve tavşanlarda doğumdaki yavru sayısı arttığında doğum ağırlıklarının da düştüğünü bulmuşlardır. Doğumdaki yavru sayısının ananın bakım, beden gelişimi ve yavru hamsterlerin büyümesi üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada yavru sayısı arttıkça yavruların canlı ağırlıklarının düştüğü bildirilmiştir (20, 21, 32, 40).

İlk 2 haftalık dönemde yavruların büyümeleri de doğum ağırlığı sonuçlarına benzer bulunmuştur. Doğum ağırlığı ile yavruların sonraki dönemdeki canlı ağırlık kazançları arasında doğrusal bir ilişkinin varlığı bildirilmiştir.(21) Bu ilişki nedeniyle doğum ağırlığı, büyüme hızı bakımından önemli bir seleksiyon kriteri olarak değerlendirilmektedir (3, 4, 13, 14). Üçüncü haftadan itibaren ise durum değişmiş, 9 ve 10 yavrulu doğumlarda dünyaya gelen yavrular daha yüksek canlı ağırlık değerleri göstermiştir. Çok yavrulu doğumları yapan anaların önemli bir kısmının doğumdaki ağırlığının yüksek (39–41 g) olması bu sonucu etkilemiş olabilir. Doğumda vücut birikimleri (yağ gibi) daha fazla olan analar yavrularına daha yüksek düzeyde bakım yapabilirler (13, 20, 32, 36) Doğumdaki ana ağırlığının ve vücut kondisyonunun yavruların gelişimini etkilediği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (10, 13). Ratlarda da ağır anaların yavrularında büyüme hızı yüksek olmuştur. Ağır analarda yağ dokusu şeklindeki depolar gerektiğinde kullanılarak ananın laktasyon performansı artmaktadır. Tavşanlarda da ağır anaların yavrularında hızlı büyüme bildirilmiştir (32, 40).

Farelerde doğumdaki yavru sayısı arttıkça yaşama gücünde de düşüşler olmuştur. Yeni doğanlarda yaşama gücünü genotip, bakım-besleme ve iklimsel çevre gibi birçok faktör etkilemektedir (34). Bu durum doğumdaki yavru sayısının artması ile ananın her yavruya verdiği bakım ve besleme performansının düştüğünü düşündürmektedir. Nitekim Mendly (29)

doğan yavru sayısı arttıkça ananın sütünün yavru başına oranının azaldığını ve bunun sonucunda da ölüm oranının arttığını bildirmiştir.

Ratlarda doğumda yavru sayısı doğum ağırlığını ($P<0,01$) önemli düzeyde etkilemiştir. İlk iki haftalık yaş döneminde çoklu doğumlarda doğan yavrular daha hızlı büyüme göstermiştir. Üçüncü haftadan itibaren ise çoklu doğumlarda doğan yavrularda daha hızlı düşmüştür. Bu durum ilk iki haftada yavruların besin ihtiyaçlarının az olması nedeniyle ananın sütünün tüm yavrulara yeterli olduğu ve daha sonra ise yavruların besin ihtiyaçlarının artması nedeniyle yavruların payına daha az süt düşmüş olması sonucu oluşmuş olabilir (3, 30, 22, 18)

4.2. Doğumdaki Ana Ağırlığının Etkisi

Fare ve ratta doğumdaki ana ağırlığı arttıkça yavruların doğum ağırlıkları ve 5 haftalık yaşa kadar canlı ağırlık artışları yüksek bulunmuştur. Bu sonuç birçok araştırma sonuçları ile uyumludur (23, 37) İntrauterin büyüme doğum ağırlığını etkiler ve anasal çevre bu dönem büyümeyi etkiler (8, 19) Vücut kondisyonu ve yağ gibi enerji kaynaklarına daha fazla sahip olan analar uteruslarındaki yavrular için daha yüksek bir anasal çevre sağlarlar (21, 32). 5 haftalık yaşa kadar doğumda yüksek canlı ağırlığa sahip analardan doğan yavrular diğer yavrulara göre daha yüksek canlı ağırlık kazanmışlardır. Bu durum hem bu yavruların yüksek doğum ağırlığına (2, 23, 35) hem de anaların süt verimlerinin yüksek olmasına bağlanabilir (28, 30, 35). Nitekim bu çalışmada doğumda canlı ağırlığı yüksek olan analardan doğan yavrularda yaşama gücü daha yüksek bulunmuştur.

Fare ve ratlarda, doğum ağırlığı ve erken dönem büyüme üzerine doğumda yavru sayısı ile doğumda ana ağırlığı interaksiyonun etkisi önemli bulunmuştur. Doğumdaki yavru sayısı doğumdaki ana ağırlığına göre bazen avantaj bazende dezavantaj olmuştur. Bu sonuç yavru sayısının etkisinin ana, vücut kondisyonu ve enerji depoları ile değişebileceğini göstermiştir. Benzer sonuçlar Jameson (21) tarafından da bildirilmiştir. Chambell ve Said.(10, 36) Yavru sayısı x yavru gelişimi arasındaki negatif ilişkinin ileri büyüme dönemlerinde değişkenlik gösterebileceğini bildirmiştir.

5. SONUÇ

1. Fare ve ratta doğumdaki yavru sayısı arttıkça doğum ağırlığı ve 5 haftalık yaşa kadarki dönemde büyüme hızı düşmüştür.
2. Doğumdaki ana ağırlığı arttıkça doğan yavruların doğum ağırlığı ve büyüme hızı da artış göstermiştir.
3. Doğumda Yavru Sayısı ve doğumda ana ağırlığı önemli düzeyde ilişkili bulunmuş, doğumda yavru sayısının etkisi ananın doğumdaki ağırlığı ile değişmiştir.

6. KAYNAKLAR

- 1- **Akçan A. , Özbeyaz C. (1988):** Ay Antalya-Boztepe'de Yetiştirilen Sakız Sürüsünde Bazı Verim Özelliklerinin İncelenmesi Doğa Tu. Vet. Ve Hay. Dergisi 12.(2). 99–112
- 2- **Akçapınar H. , Özbeyaz C. (1999):** Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri. Kariyer Matbaacılık Ltd. Şti. Ankara
- 3- **10-Akmaz A. ve Akçapınar H.(1990):** Koç Katımı Öncesinde ve Gebeliğin Son Döneminde Farklı Düzeyde Beslemenin Konya Merinosu Koyunlarında Dol Verimine ve Kuzularda Büyüme ve Yaşama Gücüne Etkileri. Doğa Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences 14. 301 -319
- 4-**Altınel A. Evrim M., Deligözoğlu. F., Özcan M., ve Güneş H., Kıvırcık. (1994):** Sakız ve Alman Siyah Başlı Koyun Irkları Arasında Yapılacak Melezleme Yoluyla Döl ve Et Verim Özelliklerinin Geliştirilmesi. I. Kıvırcık Koyunlarda Döl Verimi. Sakız x Akkaraman (F1)Kuzularda Yaşama Gücü ve Büyüme Özellikleri. Hayvancılık Araş. Dergi. 4(1). 29–33
- 5- **Anonim (2004):** Rodent Husbandry. Rodent Use Training. Southern Illinois University at Carbondale, Illinois. http://www.siu.edu/iacuc/ROD_HUS.HTML
- 6- **Anonim (1996):** Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. Institute of Laboratory Animal Resources. National Academy Pres, Washington, D.C.
- 7- **Aydoğan M., Tekin M E. ve Çep. S., (1993) :**Dorset Down x Akkaraman (Fi) ve Border Leicester x Akkaraman (F1) Kuzularının Bazı Besi ezellikleri. Lalahan Hayvancılık Araş. Enstitüsü Dergi. 33 (3–4). 30–41.
- 8- **Barnett S.A., Dickson R.B. (1984):** Milk production and consumption and growth of young of wild mice after ten generatiojns in a cold environment. J.Physiol, 17.346–409
- 9- **Bozkurt Z. (2005):** Avrupa Birliği Standartlarında Laborotuar Hayvanları ve Türkiye Uygulamaları. Türkiye Birinci Hayvan Refahı ve Veteriner Hekimliği Konferansı 09-10 Haziran, Ankara

10- Campbell MT., (1995): Slade Na, The Effect of Maternal Mass on Litter Size and off Spring Survial in The Hispid Cotton Rat (*Sigmodon Hispidus*). *Can J. Zool* 73:133-40

11- Cengiz F., Dellal G., Karakaya A. (1995): Akkeçi Oğlaklarında Büyüme ve Gelişme. *Turk J.Anim Sci*, 42: 429–434.

12- Champagne F.A., Francis D.D., Mar A., Meaney M.J. (2003): Variations in Maternal Care in The Rat As a Mediating Influence Fort He Effects of Environment on Development. *Physiology & Behavior*, 79:359-371.

13- Coutellier L., Friedrich A.C., Failing K., Würbel H. (2008) :Variations in The Postnatal Environment in Mice: Effects on Maternal Behaviour and Behavioural Endocrine Responses in The Adult Offspring. *Physiology & Behavior*, 93: 395–407.

14-Daniel WW (1995): Biostatistics. 6th Edition pp 273–507. John Wiley & Sons Inc. New York, USA

15- Demir H., (1989) :Dağlıç ve Ramlıç K Yönünden Karşılaştırılmalar;. Ağırılık Artışları. 1.0. Veterin-(Doktora Tezi Özeti).

16-Dryden G.L., Anderson R.R. (1978) : Milk Consumption and İts Relation to Growth in The Musk Shew *Suncus Murinus*. *Comp. Biochem Physiol*, 60: 213–216.

17-Esenbuğa N., Dayıoğlu H., (2002): İvesi ve Morkaraman Kuzularının Büyüme ve Gelişme Özelliklerine Kimi Çevre Faktörlerinin Etkisi. *Turk J Vet Anim Sci* 26 :145–150.

18- Festa Bianchet M., Jorgenson JT, Reale D., Early Development, Adultmass, and Reproductive Success in Bighorn Sheep, *Behav Ecol* 200,11 :633-9

19-Guerra R.F., Nunes C.R. (2001): Effects of Litter Size on Maternal Care, Body Weight and İnfant Development in Golden Hamsters (*Mesocricetus Auratus*). *Behavioural Processes*, 55: 127–142.

20-Heiko G. Rödel Geraldine Prager , Volker Stefanski , Dietrich Von Holst , Robyn Hudson (2008): Separating Maternal and Litter-Size Effects on Early Postnatal Growth in Two Species of Altricial Small Mammals. *Physiology & Behaviour*, 93: 826–834.

21-Jameson EW., (1998) :Prepartum Mamogenesis, Milk Production, and Optimal Litter Size. *Oecologia* 114 : 288-91.

22-Judith J. Wurtman and Sanford A. Miller, Department of Nutrition and Food Science, Massachusetts Institute of technology, Cambridge Massachusetts 02139

23- Kadak R., Akçapınar H., Tekin Mme.,Akmaz A.ve Müftüoğlu S., (1993) :Alman Siyah Başlı Etçi Akkaraman. Hampshire Down X Akkaraman. Alman Siyah Başlı İvesi ve Hampshire Down X İvesi(F1) Kuzuların Büyüme Besi ve Karkas Özellikleri Hayvancılık Araş. Dergisi.3(1).1–7

24-Karakaya A. ,Başaran D.A. ve Dellal G. (1996) :İvesi Kuzularında Makro Çevre Faktörlerinin Doğum ve Sütten Kesim Ağırlığı Üzerine Etkileri. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, Konya

25-Kennedy, G. C. (1957) :The Development With Age of Hypothalamic Restraint Upon The Appetite of The Rat.*J. Endocrinol.* 16,9–17.

26-Knittle J.& Hirsch J.,(1968) :Effect of Early Nutrition on The Development of Rat Epididymal Fat Pads:Cellularity and Metabolism *J. Clin.Invest.* 47,2091–2098.

27-Koivula M., Koselka E., Mappes T., Oksana TA. (2003) :Costs of Reproduction in The Wild: Manipulation of Repproductive Effort in The Bank Vole.*Ecology*; 216:195-405.

28-Mattingly DK, McClure PA. (1982): Energetics of Reproduction in Large Littered Cotton Rets (*Sigmodn Hispidus*) *Ecology* ;63 :183–95

29-Mendly M. (1988): The Effects of Litter Size on Variation in Mother-Offspring Relationships and Behaviorual and Physical Development in Several Mammalian Species (Principally Rodents)*J Zool Lond* 326 :15–34.

- 30-Millar JS., (1978):** Energetics of Reproduction in *Peromyscus Leucopus*:The Costs of Lactation. *Ecology*; 59 :1055–61
- 31-Özsoy MK., Vanlı Y. ve Akbulut Ö., (1988):** İvesi X Morkaraman Melezlemesinde Bazı Faktörlerin Koyun Verimliliğine Etkileri. II. Kuzu Ağırlıklar; *Doğa Tu. Vet. Ve Hay. Dergi.* 12 (1).66–77.
- 32-Pine AP. , Jessop NS. ,Oldham JD. (1994):** Maternal Protein Reserves and Their Influence on Lactational Performance in Rats. *Brit J Nutr*; 71:13–27
- 33- Poole TB (1987):** The UFAW Handbook on The Care and Management of Laboratory Animals, 6th edition, Longman Scientific & Technical: England
- 34 Poyraz Ö., (2000):** Laboratuvar Hayvanları Bilimi. Kardelen Ofset Matbaacılık. Ankara.
- 35-Rödel HG, Bora A, Kaetzke P, Khaschei M, Hutzelmeyer H, Zapka M., et al. (2005):** Timing of Breeding and Reproductive Performance of Female European Rabbits in Response to Winter Temperature and Body Mass. *Can J Zool* 83: 935–42
- 36-Said S.I., Muwalla M.M., Hanrahan J.P. (1999):** Sources of Variation and Repeatability For Litter Size, Body Weight and Matured Performance of Awassi Ewes. *J.Of Veterinary and Animal Sciences*, 43:461-465.
- 37-Shelton M.,Price D.A., Hulet CV. Gallagher J.R. and Klindt J.(1974):** Influence of Season. Location and. Source of Dam on Growth and Carcass Traits of Lambs. *Proceedings. Western and Section. American Society of Animal Science* 25. 87–89
- 38-SPSS INC.(1960):** SPSS For Windows 6,1. Base System User's Guide. Release 6,0, SPSS Inc. USA
- 39-Tekin ME., (1994):** Merinos. Akkaraman ve İvesi Yerli Koyun Irklarının Bazı Etçi Irklar İle Melezlenmesinden Elde Edilen Melez (G) Kuzularının Süt Emme Dönemindeki Büyümeleri. *Veteriner Bilim Dergisi* 10(1–2) 143–147.

40-Vişaşpando SF, Butte NF ,Wong WW, Flores-Huerta S, Hernandez- Beltran MJ, Smith EO ,et al (1992): Lactation Performanca of Rural Mesoamerindians .Eur J Clin Nutr;46:33-48.

41-Yalçın BC., Müftüoğlu Ş., ve Yurtçu B. (1980): Konya Merinoslarında Önemli Verim Özelliklerinin Seleksiyonla Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar.Lalahan Zootekni Araş.Enst.Yay.61 Ankara

42-Yavru N. Yavru S. (1996): Deney Hayvanları. Selçuk Üniversitesi Yayın Ünitesi, Konya.

7. TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanması aŐamasında ve önceki aŐamalarında yardımlarını benden esirgemeyen değerli hocam Sayın Doç.Dr Zehra BOZKURT'a, yüksek lisans eğitimim süresince ders veren hocalarıma, tüm çalıŐmalarımnda benimle birlikte bana yardımcı olan kardeşlerime, desteklerini eksik etmeyen aileme ve yardımı geçen herkese çok teşekkür ederim.