T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

# KUZULARIN BAZI BÜYÜME ÖZELLİKLERİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN META ANALİZİ İLE BELİRLENMESİ

**Esra BOZKURT EROL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BİYOİSTATİSTİK ANABİLİM DALI**

**Danışman**
**Prof. Dr. M. Emin TEKİN**

**KONYA-2016**

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

# KUZULARIN BAZI BÜYÜME ÖZELLİKLERİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN META ANALİZİ İLE BELİRLENMESİ

**Esra BOZKURT EROL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BİYOİSTATİSTİK ANABİLİM DALI**

**Danışman**
**Prof. Dr. M. Emin TEKİN**

**İki Danışman**
**Prof. Dr. Mehtap AKÇİL OK**

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 12102001 proje numarası ile desteklenmiştir.

**KONYA-2016**

## ÖNSÖZ

**“**Kuzuların Bazı Büyüme Özelliklerine Etki Eden Faktörlerin Meta Analizi ile Belirlenmesi” başlıklı yüksek lisans tezimin oluşmasında gerekli bilgileri benden esirgemeyen, çalışmalarımın planlanmasında, içeriğin oluşturulmasında çok değerli fikirleriyle beni aydınlatan saygı değer hocalarım, tez danışmanım Prof. Dr. Mehmet Emin TEKİN ve ikinci danışmanım Prof. Dr. Mehtap Akçil OK’a çok teşekkür ederim.

Her konuda desteklerini yanımda hissettiğim anneme, babama, kardeşime ve eşime, bu çalışma süresince gösterdiği sabır ve anlayış için teşekkür ederim.

**İÇİNDEKİLER**

Sayfa

**ŞEKİL LİSTESİ** ..... v
**ÇİZELGE LİSTESİ** ..... vi

**1. GİRİŞ** ..... 1
1.1. Genel Bilgiler ..... 2
1.1.1. Meta Analizi Nedir? ..... 3
1.1.2. Meta Analizinin Tarihsel Gelişimi ..... 4
1.1.3. Meta Analizinin Ortaya Çıkış Nedenleri ..... 6
1.1.4. Meta Analizinin Amaçları ..... 7
1.1.5. Meta Analizi Çalışmalarının Uygulandığı Çalışma Türleri ..... 8
1.1.6. Meta Analizi Uygulama Aşamaları ..... 8
1.1.7. Meta Analizine Alınacak Çalışmaların Seçilmesi ..... 10
1.1.8. Meta Analizinde Birden Çok Çalışmanın Bulgularını Birleştirmenin Avantajları ..... 12
1.1.9. Meta Analizi Sürecinde Yapılan Analiz Çalışmaları ..... 13
1.1.10. Çeşitli Meta Analiz Uygulamaları ..... 31
**2. GEREÇ VE YÖNTEM** ..... **38**
2.1. Gereç ..... 37
2.2. Yöntem ..... 37
2.2.1. Meta Analizinin Uygulanması ..... 42
**3. BULGULAR** ..... **44**
3.1. Kuzuların Doğum Ağırlığına Cinsiyetin Etkisi ..... 44
3.2. Kuzuların Doğum Ağırlığına Doğum Tipinin Etkisi ..... 47
3.3. Kuzuların Sütten Kesim Ağırlığına Cinsiyetin Etkisi ..... 50
3.4. Kuzuların Sütten Kesim Ağırlığına Doğum Tipinin Etkisi ..... 55
3.5. Kuzuların Günlük Canlı Ağırlık Artışına Cinsiyetin Etkisi ..... 61
3.6. Kuzuların Günlük Canlı Ağırlık Artışına Doğum Tipinin Etkisi ..... 63
**4. TARTIŞMA** ..... **67**
**5. SONUÇ VE ÖNERİLER** ..... **72**

**6. KAYNAKLAR .....75**
**7. EKLER.....800**
EK- A: Doğum ağırlığına (kg) cinsiyetin etkisini araştıran çalışmalar.....800
EK- B: Doğum ağırlığına (kg) doğum tipinin etkisini araştıran çalışmalar .....855
EK- C: Doğum ağırlığına (kg) ana yaşının etkisini araştıran çalışmalar……89
EK- D: Sütten kesim ağırlığına (kg) cinsiyetin etkisini araştıran çalışmalar .....900
EK- E: Sütten kesim ağırlığına (kg) doğum tipinin etkisini araştıran çalışmalar...935
EK- F: Sütten kesim ağırlığına (kg) ana yaşının etkisini araştıran çalışmalar…...96
EK-G: Günlük canlı ağırlık artışına (gr) cinsiyetin etkisini araştıran çalışmalar...977
EK-H: Günlük canlı ağırlık artışına (gr) doğum tipinin etkisini araştıran çalışmalar.....99
EK-I: Etik Kurul Kararı……...101

**8. ÖZGEÇMİŞ.....1012**

## ŞEKİL LİSTESİ

**Şekil 1.1.** Forest Plot ..... 18

**Şekil 1.3.** Huni garfiği (Funnel plot) ..... 23

**Şekil 3.1.** Doğum ağırlığına cinsiyetin etkisini araştıran çalışmaların Huni Grafiği ..... 44

**Şekil 3.2.** Doğum ağırlığına cinsiyetin etkisi için SMD forest grafiği ..... 46

**Şekil 3.3.** Doğum ağırlığına doğum tipinin etkisini araştıran çalışmaların Huni Grafiği ..... 47

**Şekil 3.4.** Doğum ağırlığına doğum tipinin etkisi için SMD forest grafiği ..... 49

**Şekil 3.5.** Doğum ağırlığına ana yaşının etkisini araştıran çalışmaların Huni Grafiği ..... 50

**Şekil 3.6.** Doğum ağırlığına ana yaşının etkisi için $\eta^2$ forest plot ..... 52

**Şekil 3.7.** Sütten kesim ağırlığına cinsiyetin etkisini araştıran çalışmaların Huni Grafiği ..... 53

**Şekil 3.8.** Sütten kesim ağırlığına cinsiyetin etkisi için SMD forest plot ..... 54

**Şekil 3.9.** Sütten kesim ağırlığına doğum tipinin etkisini araştıran çalışmaların Huni Grafiği ..... 56

**Şekil 3.10.** Sütten kesim ağırlığına doğum tipinin etkisi için SMD forest plot ..... 57

**Şekil 3.11.** Sütten kesim ağırlığına ana yaşının etkisini araştıran çalışmaların Huni Grafiği ..... 59

**Şekil 3.12.** Sütten kesim ağırlığına ana yaşının etkisi için $\eta^2$ forest plot ..... 60

**Şekil 3.13.** Günlük canlı ağırlık artışına cinsiyetin etkisini araştıran çalışmaların Huni Grafiği ..... 61

**Şekil 3.14.** Günlük canlı ağırlık artışına cinsiyetin etkisi için SMD forest plot ..... 63

**Şekil 3.15.** Günlük canlı ağırlık artışına doğum tipinin etkisini araştıran çalışmaların Huni Grafiği ..... 64

**Şekil 3.16.** Günlük canlı ağırlık artışına doğum tipinin etkisi için SMD forest ..... 66

## ÇİZELGE LİSTESİ

**Çizelge 1.1.** Sabit etki modeli ile rasgele etki modeli arasındaki farklılıklar .....27

**Çizelge 1.2.** Etki büyüklükleri, kullanımı ve istatistiği .....30

**Çizelge 2.1.** Meta –Analizi için akış çizelgesi (Flow Chart) .....40

**Çizelge 3.1.** Doğum ağırlığına cinsiyetin etkisi ile ilgili çalışmaların yayın yanlılığı için Egger'in Regresyonu.....45

**Çizelge 3.2.** Doğum ağırlığına cinsiyetin etkisi için heterojenlik testi ve etki büyüklüğü.....45

**Çizelge 3.3.** Doğum ağırlığına doğum tipinin etkisi ile ilgili çalışmaların yayın yanlılığı için Egger'in Regresyonu .....47

**Çizelge 3.4.** Doğum ağırlığına doğum tipinin etkisi için heterojenlik testi ve etki büyüklüğü sonuçları .....48

**Çizelge 3.5.** Doğum ağırlığına ana yaşının etkisine ait Egger'ın Regresyon Yöntemi ....51

**Şekil 3.7.** Sütten kesim ağırlığına cinsiyetin etkisini araştıran çalışmaların Huni Grafiği .....53

**Çizelge 3.8.** Sütten kesim ağırlığına cinsiyetin etkisi için heterojenlik testi ve etki büyüklüğü sonuçları .....54

**Çizelge 3.9.** Sütten kesim ağırlığına doğum tipinin etkisini araştıran çalışmaların Egger'ın Regresyon Yöntemi.....56

**Çizelge 3.10.** Sütten kesim ağırlığına doğum tipinin etkisi için heterojenlik testi ve etki büyüklüğü sonuçları .....57

**Çizelge 3.11.** Sütten kesim ağırlığına ağırlığına ana yaşının etkisine ait Egger'ın Regresyon Yöntemi.....59

**Çizelge 3.12.** Sütten kesim ağırlığına ana yaşının etkisi için heterojenlik testi ve etki büyüklüğü sonuçları .....60

**Çizelge 3.13.** Günlük canlı ağırlık artışına cinsiyetin etkisini araştıran çalışmaların Egger'ın Regresyon Yöntemi.....62

**Çizelge 3.14.** Günlük canlı ağırlık artışına cinsiyetin etkisi için heterojenlik testi ve etki büyüklüğü sonuçları .....62

**Çizelge 3.15.** Günlük canlı ağırlık artışına doğum tipinin etkisini araştıran çalışmaların Egger'ın Regresyon Yöntemi .....64

**Çizelge 3.16.** Günlük canlı ağırlık artışına doğum tipinin etkisi için heterojenlik testi ve etki büyüklüğü sonuçları .....65

# ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**Kuzuların Bazı Büyüme Özelliklerine Etki Eden Faktörlerin Meta Analizi ile Belirlenmesi**

**Esra Bozkurt Erol**

**Danışmanı: Prof. Dr. M. Emin Tekin**

**İkinci Danışmanı : Prof. Dr. Mehtap Akçil Ok**

**Biyoistatistik Anabilim Dalı**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ /KONYA-2016**

Bu çalışmada, kuzuların doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışına, doğum tipi ve cinsiyetin etkisini, meta analizi ile araştırmak amaçlandı. Çalışmada, 1990-2011 yılları arasında yayınlanmış makalelerden, belirlenen kriterlere göre uygun bulunan 51 araştırma sonucu kullanıldı.

Meta analizi ile her bir çalışmaya ait ortalamaya dayandırılmış etki büyüklüklerinin tutarlı tahminleri hesaplandı. Çalışmalar arasında heterojenlik önemli ($P<0,05$) olduğundan, tüm büyüme özelliklerine etki eden faktörler için etki büyüklüklerinin birleştirilmesinde rassal etki modeli kullanıldı.

Rassal etki modeline göre cinsiyetin etki büyüklüğü, doğum ağırlığı için 0,39; sütten kesim ağırlığı için 0,47 ve günlük canlı ağırlık artışı için 0,62 hesaplandı ve her üç değer de istatistiksel olarak anlamlı ($P<0.001$) bulundu. Buna göre, doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı bakımından erkek kuzuların dişi kuzulardan yüksek değerler gösterdiği tespit edildi.

Doğum tipinin etki büyüklüğü, doğum ağırlığı için 1,14; sütten kesim ağırlığı için 0,76 ve günlük canlı ağırlık artışı için 0,47 olarak hesaplandı ve anlamlı ($P<0.001$) bulundu. Buna göre, doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı bakımından tek doğan kuzuların ikiz doğanlardan daha yüksek değerler gösterdiği tespit edildi.

Sonuç olarak, çalışmada yapılan meta analizine göre kuzuların doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışına, doğum tipi ve cinsiyet faktörleri etkili bulundu.

**Anahtar Sözcükler:** Büyüme; etki büyüklüğü; kuzu; meta analizi.

## SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
SELÇUK UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

**Meta-Analysis of the Factors Affecting the Some Growth Characteristics of the Lambs**

**Esra Bozkurt Erol**

**Danışmanı: Prof. Dr. M. Emin Tekin**

**Eş Danışmanı : Prof. Dr. Mehtap Akçil Ok**

**Biyoistatistik Anabilim Dalı**

**MASTER /KONYA-2016**

In this study, we investigated the effect of gender and birth type of lambs on birth weight, weaning weight and daily live weight gain using meta analysis. The selected 51 research results according to specified criteria and obtained from published articles between 1990 and 2011.

It was calculated consistent estimates of the effect size of the each research based on averages with meta analysis. Because the heterogenity between research for factors effecting the growth characteristics was faund significant ($P<0.05$), random effects model was used in meta analysis.

According to the random effects model, the effect size of gender was faund as 0,39 for birth weight, 0,47 for weaning weight and 0,62 for daily live weight gain and all of them were faund significant ($P<0.001$). According to this, in the values of birth weight, weaning weight and daily live weight gain, the ram lambs was higher than ewe lambs.

The effect size of birth type was faund as 1,14 for birth weight, 0,76 for weaning weight and 0,47 for daily live weight gain and all of them were faund significant ($P<0.001$). In respect of birth weight, weaning weight and daily live weight gain, the single born lambs was higher than twin born lambs.

As a result, according to meta analysis made in this study, the gender and birth type factors was found effective on birth weight, weaning weight and daily live weight gain of lambs.



**Key Words:** Effect size; growth; meta analysis; lamb.

# 1. GİRİŞ

Meta analizi, aynı konuda farklı araştırmacılar tarafından yapılan yayınlanmış ya da yayınlanmamış çalışmaların, belli kurallara göre bir araya getirerek araştırma yapılan konu hakkında daha güvenilir ve doğru bilgi elde etmek için yapılan, ikincil analiz anlamına gelen istatistiksel bir yöntemdir. Meta analizinin amaçlarının en başında, araştırmaları birleştirerek örneklem büyüklüğünü arttırmak, istatistiksel anlamlılığı daha güvenilir hale getirmek, bilimsel literatürde ortaya çıkan tutarsızlıkları değerlendirip nedenlerini inceleyerek, doğru bilgi elde etmek ve ileride yapılacak olan araştırmalara ve alınacak kararlara yardımcı olmak gelir.

Herhangi bir konuda yapılan tek bir çalışma araştırmacılar tarafından yeterli görülmemektedir. Bu sebeple araştırmacılar aynı konuda farklı zamanlarda ve yerlerde birden çok çalışma yürütmektedirler. Bilimin temelindeki bilgi birikimi de, merak edilen konu üzerinde birden çok deney yaparak, bu çalışma sonuçlarından sağlanmaya dayanmaktadır (Çarkungöz 2010).

Bu şekilde elde edilen bilgi birikiminden dolayı, aynı konuda yapılan çalışmaların sayısı ve çeşidi zamanla artmaktadır. Bu artışa karşılık, farklı araştırmacılar tarafından, farklı yer ve zamanda aynı konuda yapılmış birçok çalışmanın sonuçları sıklıkla farklı çıkarak çelişkilere neden olabilmektedir. Bu sebeple, birçok konuda kesin ve doğru bir sonuca ulaşmak kolay olmamaktadır. Çalışmalar arası ortaya çıkan bu tutarsızlıkların eleştirel değerlendirilmesi, farklılıkların nereden kaynaklandığının incelenmesi bir bilginin kazanılmasında vazgeçilmez bir unsurdur.

Aynı konudaki çalışmalar arasındaki tutarsızlık sorununa çözüm getirmek için yıllardır geleneksel yeniden inceleme (Traditional Review) çalışmaları yapılmıştır. Herhangi bir konuda yeniden inceleme çalışması yapan bir araştırmacı önce ilgili konuya ait tüm literatürü araştırır ve sahip olduğu bilgiler ışığında araştırma sonuçlarındaki benzerlikleri ve farklılıkları yorumlamaya çalışır. Ancak bu tür çalışmaların sonuçları, sadece çalışmaların niteliksel olarak özetlenmesine dayanmakta ve yapılan yorumlar hiçbir istatistiksel analizle desteklenmemektedir. Bu sebepten, 20. yy başlarında aynı konuda yapılmış çeşitli bilim dallarında, özellikle de tıp alanındaki çalışmalar, modern istatistik yöntemlerle birleştirilerek bilim için güvenirliliği yüksek

bilgi elde edilmeye çalışılmıştır (Akçil 2000). Bu yeni geliştirilen analiz sürecine meta analizi denilmektedir.

Aynı konuda farklı yerlerde yapılmış araştırma sonuçlarını birleştirerek topluma ilişkin bir parametre tahmini yapmak için araştırmaların biçimlerine ve bulgu tiplerine bağlı olarak farklı birleştirme yöntemleri geliştirilmiştir. Olasılıkların Birleştirilmesi (Fisher testi, Winer testi, Stouffe testi), Etki Genişliklerinin Birleştirilmesi (Odds oranları, Göreli riskler ve d etki genişliğinin Hedges-Olkin ve Hunter-Schmidt meta analizi yöntemleri), Korelasyon Birleştirilmesi ve Tanı testlerinin doğruluk ölçümlerinin (duyarlılık, seçicilik, özet işlem karakteristiği eğrisi (ROC eğrisi)) birleştirilmesi gibi farklı istatistiksel sonuçlarda farklı meta analizi yöntemleri kullanılmaktadır. (Akçil 1995, Akçil 2000)

Bu çalışmada; kuzuların cinsiyet ve doğum tipi faktörlerinin doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmış araştırmaların sonuçlarından yararlanarak; bu araştırmalardaki istatistiksel bulguların yine istatistiksel bir yöntem olan meta analizi ile birleştirilmesi yoluyla, tutarlı tahminler elde etmek ve gerçek etkili faktörleri bulmak amaçlanmaktadır.

### 1.1. Genel Bilgiler

Verileri direk olarak inceleyen çalışmalara birincil araştırma; birincil araştırmaların sonuçlarını istatistiksel olarak inceleyen araştırmalara ikincil araştırma (meta analizi); araştırmaların sonuçlarını yazınsal olarak derleyen çalışmalara systematic review (sistematik yeniden değerlendirme) denir.

Meta analizi uygulamalarına son yıllarda, özellikle tıp literatüründe, genişçe yer verilmesine rağmen, bazı meta analitik çalışmaların ilk olarak 1955 yılında rapor edildiği ve 1977 yılında bilimsel olarak yayınlandığı saptanmıştır (Çarkungöz 2010).

Meta analizi, araştırma literatürünü gözden geçirmede kullanılabilen çeşitli yöntemlerden biridir. Literatürü gözden geçirerek ortak bir sonuca ulaşmaya çalışan

diğer yöntemlerden meta analizini ayıran en önemli fark, istatistiksel olarak yeniden analiz edilerek yorumlanabilen bir sonucunun olmasıdır.

Meta analizinde, araştırılan konu hakkında istatistiksel anlamlılığı artırmak, sonuçlar arasında herhangi bir tutarsızlık varsa bunu nedenleriyle birlikte araştırmak, etki büyüklüğünün ölçümünü ve parametre tahminlerini güven aralıklarıyla birlikte belirlemek gibi işlemler yapılmaktadır.

Meta analizinin temel amaçları aynı konuda farklı yer, zaman ve araştırmacı tarafından yapılmış çalışmaları toplamak; bu çalışmaları uygun birleştirme yöntemleri ile birleştirerek doğru bir şekilde parametre tahmini yapmak; yapılan parametre tahminlerinin hangi koşullarda değişebileceğine dair tahminlerde bulunmak ve gelecekte yapılacak olan çalışmalara ilişkin önerilerde bulunmaktır.

### 1.1.1. Meta Analizi Nedir?

1900-2000 yılları arasında, birçok bilim dalında yayınlanan dergi sayısındaki hızlı artış, yapılan çalışma ve yayınlanan makalelerin sayısını da arttırmıştır. Aynı konuda farklı zamanlarda yapılan çalışmalar; örneklem türü, örneklem hacmi ve etki büyüklüğü, kullanılan deney tasarımı veya farklı eş değişken faktörlerinin varlığı, özet istatistik değerleri, aynı niceliği ölçen farklı ölçüm aletlerinin hassasiyeti, sistematik sapma, araştırmayı yapan kişiden kaynaklanan deneysel etkilere bağlı olarak farklı sonuçlar gösterebilmektedir. Bu sebepten, bütün bilim alanlarında meta analizine ihtiyaç duyulmuş ve farklı çalışmaların sonuçlarının sentezi için kullanılan bu yönteme ilgi artmıştır (Çarkungöz 2010).

Meta analizi için genel bir tanım yapılırsa; aynı konuda birbirinden bağımsız olarak farklı yer, zaman ve merkezlerde yapılmış, yayınlanmış veya yayınlanmamış (portföydeki) araştırma sonuçlarını niteliksel ve niceliksel olarak birleştirmeye, sonuçlardaki değişkenliği açıklamaya, daha güvenilir ve doğru sonuçlar elde etmeye ve o konuda topluma ilişkin genel bir sonuca ulaşmaya yarayan istatistiksel bir yöntemdir. Meta analizi literatürde pek çok farklı isimle yer alır. Bunlar; birleştirilmiş yeniden inceleme çalışması, niceliksel veri sentezi, araştırmaların sentezi, çalışmaların birleştirilmesi ve sonuçların birleştirilmesi gibi isimlerdir (Demirel 2005).

Meta analizi farklı çalışmalarda saptanan etkilerin yönü ve büyüklüğü ile ilgilenir. Meta analizi, farklı çalışmalara ait standartlaştırılmış etki büyüklükleri, korelasyon katsayıları veya p değerleri gibi niceliklerin özet istatistiklerinin tipik bir analizi olarak da tanımlanabilir. Genel bir ifade ile bağımsız sonuçların toplanması p değerlerinin birleştirilmesi ve deneysel koşullara dayanan alternatif modellerin değişikliğine göre farklılık gösteren etki büyüklüklerin tahminine dayanmaktadır (Çarkungöz ve Ediz 2009).

Meta analizi, her çalışma için bir etki büyüklüğüne karar verme ve bu etki büyüklüklerini birleştirme prensibine dayanmaktadır. Bu analizde ham veriler kullanılabildiği gibi ortalama, anlamlılık derecesi, korelasyon katsayısı gibi çalışmanın amacına uygun olarak birleştirilmesi uygun görülen özet ölçüler de kullanılabilmektedir.

Genel olarak meta analizi bağımsız çalışmaların sonuçlarının toplanması ya da p değerlerinin birleştirilmesi olarak anlaşılsa da bu sentezleme işlemi yapılan çalışmaların değişkenliğine ve amacına uygun olarak farklılık gösteren etki büyüklüklerinin tahminine dayanmaktadır.

Meta analizi, tek ve doğruluğu daha güvenilir bir sonuç elde etmek için; tek bir araştırmaya karşılık çoklu çalışmaların sentezinden elde edilen sonucu vurgulanmaktadır.

Meta analizi, araştırma literatürünü gözden geçirmede kullanılabilen çeşitli yöntemlerden biridir. Ancak onun spesifik yönü tek başına yargıyı kullanmasının dışında araştırmalardaki sonuçları yorumlamak için nicel yöntemleri kullanmasıdır.

### 1.1.2. Meta Analizinin Tarihsel Gelişimi

Meta analizi ilk olarak sosyal bilimlerde, daha sonra diğer bilimlerde kullanılmaya başlanmıştır. Meta analizinin ilk ortaya çıkışı sosyal bilimlerden özellikle eğitim, psikoloji ve suç bilimi alanlarında 1900'lü yıllara dayanmaktadır (Şahin 1999, Akçil Temel 2000, Demirel 2005).

İlk örneklerinden biri 1904 yılında Karl Pearson tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada tifo ateşi için uygulanan aşılamanın etkisiyle ilgili korelasyonları inceleyen araştırma sonuçlarının ortalamasıyla ilgilenilmiştir. Pearson'ın yaptığı bu meta analizi çağdaş meta analizinin tüm özelliklerini taşımaktadır (Şahin, 1999, Akçil Temel 2000, Demirel 2005).

Meta analizi 1930'lu yıllarda, üzerinde çalışılan ciddi bir konu haline gelmiş, ziraat ve tıp alanındaki çalışmaların birleştirilmesinde de kullanılmıştır. L.H.C. Tippett, 1931'de yaptığı çalışmaların tümünden tek bir p değeri elde etmek için minimum p değerini kullanmayı önermiştir. R.A. Fisher, 1932'de farklı denemelerden bulunan bütün olasılık sonuçlarını birleştiren bir yöntem geliştirmiştir. William 1937'den 1950' ye kadar kendisi tarafından hazırlanan makalelerde sonuçların birleştirilmesi için farklı yöntemler üzerinde çalışmıştır. Cochran 1954'te, parametre tahmini yapmak için farklı yer, zaman ve birimlerde uygulanmış araştırmaları uygun biçimde bir araya getirerek ortak bir karşılaştırma yöntemi geliştirmiştir. (Şahin, 1999, Akçil Temel 2000, Demirel 2005).

G.V. Glass 1970 ve sonraki yıllarda, davranış ve sosyal bilim alanlarında deney ve kontrol grubundaki çalışmalardan tahmin edilen etki büyüklüğünün nicel olarak birleştirilmesine yardımcı olan bu yöntemi geliştirilmiştir. Yine Glass ilk kez 1976'da "Meta Analizi" ni terim olarak "genel sonuçlar elde etmek amacıyla istatistiksel analizlerin sonuçlarının analizi" diye ifade ederek, Meta Analizini bilim dünyasına duyurmuştur (Şahin, 1999, Akçil Temel 2000, Demirel 2005).

J. Cohen 1977'de, etki büyüklüğü kavramını ortaya atmıştır. Etki büyüklüğü kavramı 1980'ler de Oxford'da, Peto ve arkadaşlarının yoğun çalışmalarıyla gelişmeye başlamıştır ve R.Peto 1980'de meta analizi yöntemini ilk kez epidemiyolojik ve klinik tıp alanında uygulamıştır. İlk Meta Analizi kitabı 1981' de G.V. Glass ve 1982'de de J.E.Hunter, F.L. Schmidt ve G.B. Jackson tarafından yazılmıştır. Meta analizinin istatistiksel yöntemlerini 1985'te Hedges ve Olkin ile 1994'te Petitti; 1987'de Greenland deneysel olmayan çalışmaların meta analizi için yöntemleri detaylı olarak tanımlamışlardır (Şahin, 1999, Akçil Temel 2000, Demirel 2005).

Meta analizi, 1989 yılından itibaren MEDLINE'da "Konu Başlığı (Subject Heading)" ve 1992' den bu yana da "Yayın Türü (Publication Type)" olarak yer almaktadır (Akçil Temel 2000).

Günümüzde de meta analizi tıp, eğitim, psikoloji, biyomedikal bilimler ve daha pek çok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır.

### 1.1.3. Meta Analizinin Ortaya Çıkış Nedenleri

Pek çok bilim dalında tüm karar vericiler için mevcut bilgilerin olası en iyi sentezini yapmak zorunluluğu vardır. Özellikle bu durum klinik tıpta bir hastaya ya da hasta grubuna ortak bir tedavi stratejisi uygulamak, sağlık planlaması ve yönetiminde etkin programlar geliştirmek, hasta-sağlam bireylerin doğru ayrımını yapmak için gereklidir (Demirel 2005).

Tüm bilim dallarında ve özellikle tıpta geniş hacimli örnekleme sahip ve toplumu temsil yeteneği yüksek olarak topluma genellemeye izin verecek çalışmalar yapmak bütçe, zaman, uzman ve yardımcı eleman yetersizlikleriyle her zaman mümkün olmamaktadır. Özellikle bütçe ve zaman yetersizliği nedeniyle çoğu zaman çalışmalar sınırlı sayıda birim üzerinde yapılmakta ve uzman yetersizliği nedeniyle de araştırmalar çok merkezli yürütülerek farklı zamanlara yayılmaktadır. Bir araştırıcının yaptığı çalışma ile aynı konuda yapılmış diğer çalışmalar arasında uyumsuzluk ve tutarsızlıklar olabilmektedir.

Çalışmalar arası ortaya çıkan uyumsuzlukların değerlendirilmesi, farklılıkların neden ortaya çıktığının incelenmesi tüm bilim dallarında ve özellikle tıpta bir bilginin kazanılmasında vazgeçilmezdir. Araştırmacının amacına doğru bir şekilde ulaşması ve doğru bir bilgi elde edilmesi tüm bu nedenlerden dolayı gerçekleşememektedir. Araştırıcının amacına doğru bir şekilde ve doğru bilgiye ulaşması için daha önce aynı konuda yapılmış çalışmaları doğru bir biçimde birleştirmesi gerekir.

Sınırlı sayıdaki birimlerle yapılmış araştırmaların sonuçlarını birleştirerek istatistiksel özelliklere uyan geçerli, tutarlı, yeterli ve minimum varyanslı bir parametre tahmini yapmak için birleştirmenin belirli kurallara uyması gerekir. Bu gerekçe-

lerden dolayı aynı konuda yapılmış birçok araştırmayı uygun biçimde birleştirerek, parametre tahminleri yapılmasında uyulması gereken kuralları içine alan istatistiksel yönteme gereksinim duyulmuş ve Meta Analizi geliştirilmiştir (Şahin 1999).

### 1.1.4. Meta Analizinin Amaçları

Sack ve ark. 1987 yılında yaptıkları "rassal kontrollü klinik denemeler (randomized controlled clinical trials)" isimli çalışmalarında, meta analizini incelemiş ve genel olarak 4 amacı olduğuna karar vermişlerdir:

1) Örnek büyüklüğünü artırarak istatistiksel anlamlılığı artırmak,

2) Belirli bir konuda yapılmış, birbirinden bağımsız birden çok çalışmanın sonuçları birbirine uygun olmadığı zaman belirsizlik hakkında karar vermek,

3) Etki büyüklüğü tahminlerini geliştirmek,

4) Çalışmanın başında düşünülmeyen sorulara yanıt bulmak.

Bu amaçlara özellikle rassal kontrollü çalışmalarla ulaşılmıştır. Bunun dışında meta analizi yönteminin amaçları aşağıdaki gibi de verilmektedir:

- Aynı konuda aynı amaçla çalışılmış araştırma sonuçlarını özetlemek,
- Bilimsel literatürde ortaya çıkan tutarsızlıkları değerlendirmek ve nedenlerini incelemek,
- Küçük örneklemlerle yürütülmüş çalışmaları birleştirerek toplam örneklem genişliğini artırmak ve böylece parametre kestirimlerinin kesinliğini ve gücünü artırmak,
- Etki büyüklüğü ölçütünü ve parametre tahminlerini güven aralıklarıyla birlikte belirlemek,
- Bilimsel literatürde ortaya çıkan tutarsızlıkları değerlendirmek ve nedenlerini incelemek,
- Birincil çalışmalarda ortaya çıkan yanlılığın (bias) miktarını araştırmak,
- Çalışmalar arasında ortaya çıkan heterojenliğin doğru kaynaklarını/nedenlerini bulmak,
- Birincil çalışmalarda düşünülmeyen ancak etkisi olduğu varsayılan değişimleri incelemek,
- İleride yapılacak olan araştırmalara ve alınacak politika kararlarına yardımcı olabilmek,

- Elde edilen bulgulara göre ileride incelenmesi gereken yeni araştırma konuları ortaya çıkarmak,
- Sonuçları, maliyet-zaman dengesini bozmadan kestirmektir.

Bilimsel araştırmalardaki pek çok soruna çözüm getirmeyi amaçlayan meta analizi, bazı araştırmacılar tarafından yanlış yorumlanmaktadır. Bunların başında da aynı konuda aynı amaçla yapılmış tüm çalışmaların bir havuzda biriktirilerek, herhangi bir analiz yapmaksızın, çoğunluğa göre karar vererek hepsinden genel bir sonuca gidileceği şeklindeki yanlış yorum gelmektedir. Oysaki meta analizi tüm bilimsel çalışmalarda olduğu gibi bir hipotezle başlar, istatistiksle analiz ile biter. Ancak diğer çalışmalardan ayrılan tek yönü, daha önce aynı amaçla yapılmış çalışmaların sonuçları üzerine yapılan yeni analize dayalı olarak genel bir yargı ortaya çıkarmayı amaçlamasıdır.

### 1.1.5. Meta Analizi Çalışmalarının Uygulandığı Çalışma Türleri

Meta analizi kontrollü klinik çalışmaları, yarı deneysel çalışmalar, vaka-kontrol gibi gözlemsel çalışmalar ile çeşitli türdeki niceliksel çalışmalara uygulanabilir. Meta analizi genellikle nedensellik ilişkilerini açıklayan çalışmalarla ilgilenir. Ancak bunun yanında nedensel olmayan ilişkilerin çalışmalarına, tanımlayıcı araştırmalara, tarama çalışmalarına, tanı yöntemlerinin duyarlılık ve seçicilik çalışmalarına, maliyet-etkinlik çalışmaları gibi konulara uygulanabilir.

### 1.1.6. Meta Analizi Uygulama Aşamaları

Meta analizi uygulaması için tek bir yol mevcut değildir. Ancak bir meta analizi çalışmasının yapılabilmesi için gereken bazı aşamalar vardır. Meta analizi çalışması yapılırken de, tüm bilimsel çalışmalarda olduğu gibi, incelenen konuya yönelik bir hipotez kurularak başlanır ve aşağıda gösterilen adımların sırasıyla uygulanmasından sonra çalışmalar birleştirilir.

1. **Adım: Araştırma problemi olarak incelenecek bir sorunun amaç ve hedefleriyle birlikte tanımlanması:**

Bir meta analizi çalışması, iyi formüle edilmiş bir problem ve iyi bir planlama ile başlar. Problem ve değişkenlerin tanımlanması, araştırma hipotezlerinin oluşturul-

ması ve yapılacak çalışmanın amaçlarının ve amaçlarına yönelik parametrelerinin belirlenmesi, meta analizi çalışmasının ilk aşamasını oluşturur.

Problemin tanımlamasında örnekleme yöntemleri, araştırma yöntemleri, zaman çerçevesi, yayın tipi ve çalışmaların dil-kültür farklılıkları göz önüne alınmalıdır (Çarkungöz 2010).

**2. Adım: Bireysel çalışmaları meta analizine dâhil etme ve hariç tutma kriterlerini belirleme**

Literatür araştırması sırasında ilk etapta çalışmaları belirlemek için kullanılacak anahtar kelimelerin belirlenmesi ve taramalar sonucunda bulunan çalışmalardan hangilerinin incelenmeye alınacağına dair dahil etme ve hariç tutma kriterlerinin belirlenmesidir.

**3. Adım: Literatür araştırması**

Araştırmacı uygulamayı planladığı bir meta analizi çalışmasının amacını belirledikten sonra izleyeceği diğer adım, ilgilendiği konuya yönelik literatür araştırması yapmaktır. Ulusal ve uluslararası dergilerde yayınlanmış ve yayınlanmamış makaleler, tamamlanmamış araştırma raporları, yüksek lisans ve doktora tezlerinin incelenmesi, literatür araştırmasını oluşturmaktadır. Tüm internet arama motorları (Medline, Akademik Google, Pubmed, Web Of Science, vb) aracılığıyla, kütüphanelerde elle tarama yaparak veya araştırmaların yazarlarıyla yazışarak yayınların aslına ulaşılması ve bulunan her yayının çok detaylı olarak okunması gereklidir.

**4. Adım: Literatür araştırmasıyla elde edilen bireysel çalışmalar incelenerek meta analizine alınacak çalışmaların kabul ve red kriterlerinin belirlenmesi**

Yapılan literatür araştırmasında konuyla ilgili elde edilen tüm çalışmaların meta analizine dahil edileceği düşüncesi, yapılan en büyük hatadır. Literatür çalışmasıyla bulunan tüm çalışmaların (ilgili / ilgisiz) meta analizine alınması hatalı ve yanlı sonuçların bulunmasına neden olacaktır. Çalışmalar, araştırmacının araştırma amacına göre belirlediği kabul ve red kriterleri temel alınarak seçilmek zorundadır. Kabul ve red kriterleri belirlenirken çalışmaya alınacak olan bağımlı ve bağımsız değişken-

ler ile parametrelerin kriterleri belirlenir. Bu aşama meta analizi sonuçlarının güvenilirliği ve geçerliliği açısından büyük önem taşımaktadır.

**5. Adım: Kodlama ve sınıflandırma yapılarak verilerin toplanması**

Araştırmacı veri toplama aşamasında, tüm çalışmalardan uygulayacağı meta analizi için ilgilendiği bilginin red ve kabul kriterlerine göre parametre ve değişkenleri özet bir tablo şeklinde çıkarmalıdır. Yapılacak olan meta analizi çalışmasında bu tablo kesinlikle verilmelidir.

**6. Adım: Sonuçların birleştirilmesi ve istatistiksel analizler**

Veri analizi aşamasında, birincil çalışmaların çeşitliliğinin istatistiksel olarak birleştirilmesi ve tanımlanması ile ilgilenilmektedir. Burada önemli olan, ilgilenilen konu hakkında yeterli araştırma sonuçlarını analize katabilmektir. Belirlenen meta analizi yöntemine göre birincil çalışmalarda birleştirilecek özet sonuçlar belirlenir ve özet sonuçlara uygun olan meta analizi yöntemi ile istatistiksel analizler uygulanır.

**7. Adım: Meta analizi sonuçlarının raporlanması**

Meta analizi raporu bütün bilimsel çalışmalarda olduğu gibi yapılan işlemlerin okuyan kişiler tarafından tam, doğru ve yansız anlaşılmasını sağlayacak özellikte olmalıdır. Rapor, araştırmada kullanılan yöntemi açık bir şekilde ifade etmeli, bulguları uygun düzende sunmalı ve sonuçları yansız tartışmalıdır. Araştırmacılar raporlarda, istatistiksel testlerin de belirtilmesi gerektiğini savunmaktadırlar.

Bazı araştırmacılar, istatistiksel anlamlılık göstermeyen bulgular için sonuçların raporlanmasına gerek olmadığını savunmaktadırlar. Robinson ve Levin, etki büyüklüklerini sadece istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar varsa raporlamayı önermişlerdir (Çarkungöz 2010).

### 1.1.7. Meta Analizine Alınacak Çalışmaların Seçilmesi

Bir meta analizinin bulguları belirgin bir şekilde onun kapsadığı bireysel çalışmalara bağlıdır. Çünkü tüm çalışmalarda farklılıklar vardır. Bu da en azından en iyimser yaklaşımla örneklem hatasından kaynaklanır.

Bir çalışmanın meta analizine dâhil edilmesi veya çıkarılması kriterleri, yapılan meta analizi hedefi doğrultusunda önceden belirlenmelidir. Buradaki hedef, meta analizinin neyi açıklamak istediği ve meta analizinden ne öğrenilmek istenildiğidir. Aynı zamanda bu kriterler, anlamlı bir şekilde bulguları birleştirmeyi zorlaştırabilecek ve çalışmalar arası aşırı farklılıkları da azaltacaktır. Örneğin, hastalığın epidemiyolojisinde, teşhis yöntemlerinde, tedavi yöntemlerinde geçen zaman boyunca bilinen veya şüphelenilen bazı değişiklikler var olmuş ise, meta analizine bir zaman sınırlaması kuralı koymak ve eski çalışmaları dışlamak uygun olur (Demirel 2005).

Meta analizine çalışmaların objektif bir seçimini sağlamak için kriterlerin belirlenmesi yanında bu kriterlerin uygulanması da önem taşır. Çalışmaların dâhil edilmesiyle ilgili kararlar onların sonuçları tarafından etkilenmemelidir. Çalışmaların seçiminde eğer mümkünse "körleme" yapılmalıdır. Yani araştırmacıların isimleri, unvanları, çalıştıkları kurum, sonuçların anlamlılığı gibi değerlendirmecinin önyargısına yol açabilecek tüm materyal tanınmaz hale getirilmelidir. Körleme esasının kullanılmayacağı araştırmalar da vardır. Ancak bununla beraber körlemenin yapılmaması araştırma bulgularına karşı duyulacak güveni azaltacağından ve sonuçların algılanmasını etkileyeceğinden dolayı, körleme mümkün olabildiği kadar uygulanmalıdır (Demirel 2005).

Çalışma kalitesindeki farklılıklar, meta analizine çalışmaların seçiminde bir başka sorunu oluşturmaktadır. Düşük kalitedeki çalışmaların meta analizine alınıp alınmaması konusunda değişik fikirler vardır. Düşük kalitedeki çalışmaların meta analizine dâhil edilmesini savunan dayanaklar şunlardır: 1- Çalışmaların artan sayısının incelenen konunun çeşitli koşullarda incelenmesine izin vereceği, istatistiksel testlerin gücünü artıracağı ve daha dar güven aralığı vereceği; 2 - Eğer bir etki gerçekten var ise, çalışmaların artan sayısı ile bu tutarlılığın tüm koşullarda daha inandırıcı bir şekilde gösterebileceğidir. Diğer taraftan etki sabit değilse, çalışmaların artan sayısı ile bu tutarsızlığı saptamak ve belki de onun kaynaklarını açıklayabilmek mümkün olacaktır.

Meta analizine daha fazla çalışmayı dâhil etmenin avantajları, şüpheli bulguları dâhil etmenin dezavantajlarına karşı dengeyi sağlar. Çalışma kalitesinde farklı-

lıkları hesaba katmanın bir yolu, her çalışmada istenen belli özelliklerin bulunup bulunmaması çerçevesinde kalite düzeyini belirleyecek bir skorlandırma veya kalite sıralama sisteminin kullanılmasıdır.

Bir meta analizine dâhil edilen çalışmaların kalitesinde farklılıklar bulunduğu zaman seçilebilecek olası yaklaşımlar:

1) Bulguları birleştirmeden önce kötü kaliteli çalışmaları çıkarmak,

2) Kötü kaliteli çalışmalar çıkarıldığı durumdaki birleştirilmiş bulgular ile tüm çalışmaların birleştirilmiş bulgularını kıyaslamak,

3) Farklı kalitede olan çalışmaların bulgularını kıyaslamak,

4) Her bir çalışmaya onun kalitesi tarafından belirlenen bir ağırlık vermek,

5) Eğer regresyon analizi kullanılıyor ise, modelde bir bağımsız değişken olarak çalışmanın kalitesinin bir ölçümünü kullanmak ve kalitedeki farklılıkların etkisini istatistiksel olarak kontrol etmek,

6) Eğer çok az veya hiçbir çalışma meta analizine kabul edilebilir standarda ulaşmıyor ise meta analizi çalışmasını yapmaktan vazgeçmek (Akgöz ve ark 2004).

### 1.1.8. Meta Analizinde Birden Çok Çalışmanın Bulgularını Birleştirmenin Avantajları

Abramson (1994), belirli bir konuda yapılmış, birbirinden bağımsız, birden çok çalışmanın bulgularını birleştirmenin avantajlarını şöyle belirtmiştir:

1) Eğer bireysel çalışmalar benzer bulgulara sahipse, elde edilmiş sonuçların geçerliliği kuvvetlenecektir.

2) Bireysel çalışmalar istatistiksel anlamlılık ile sonuçlanmak için çok küçük örnekleme sahip olabilir, fakat meta analizi çalışmaların bulgularını birleştirerek bunun üstesinden gelebilir. Örneğin, kemoterapi alan kanser hasta-

larında total parenteral nütrisyonunun 7 rassal kontrollü klinik çalışmasında, enfeksiyon hızlarının arttığı rapor edilmiştir. Fakat hiçbir çalışma ile istatistiksel önemde bir etki bulunamamıştır. Oysa birleştirilmiş sonuçlar dikkate değer bir riskin var olduğunu göstermiştir. Total parenteral nütrisyonun, kemoterapi alan kanser hastalarında enfeksiyonun gelişiminde istatistiksel olarak önemli bir şekilde, yaklaşık 4 kat artışa yol açtığı bulunmuştur. Klinik çalışmada var olan etki çalışmalar kendi içinde istatistiksel analize tabi tutulduğunda örneklem büyüklüğünün yetersizliğinden anlamsız çıkarken, "Meta Analizi" yöntemleri ile bu çalışmalar birleştirildiğinde klinik çalışmanın sonucunu destekler şekilde var olan etki istatistiksel olarak da anlamlı bulunmaktadır. Bu da bize meta analizi ile doğruluğu daha kuvvetli sonuçlar elde edebileceğimizi göstermektedir.

3) Meta analizi, bireysel bir çalışmanın gözlenen sonucunun bir istenmeyen sonuç veya şans bulgusu olduğunu açıklayabilir.

4) Eğer bireysel çalışmalar farklı bulgulara sahipse, bu farklılıklar için sebepleri araştırmak yeni hipotezlerin formüle edilmesine veya yeni bilgilere götürebilir.

5) Eğer bireysel çalışmalar benzer bulgulara sahipse, onları birleştirmek çalışılan diğer ilişkilerin gücünü veya bir müdahalenin etkisini daha iyi tahmin etmeyi sağlar.

6) Farklı çalışmalarda uygulanmış çeşitli müdahalelerin etkilerini kıyaslamak mümkün olabilir.

### 1.1.9. Meta Analizi Sürecinde Yapılan Analiz Çalışmaları

**Meta analizinde heterojenlik**

Meta analizinde heterojenlik kavramı, çalışmalar arası varyans önemsenecek kadar arttığında söz konusu olur. Meta analizinde farklı çalışmalardan elde edilen bulgular yani etki büyüklüğü tahminleri farklı olacaktır. Çalışmaların aşırı çeşitliliğinden oluşan bu farklılık basit özet istatistiklerin yorumunu zorlaştırmaktadır. Ayrı-

ca meta analizi için birleştirilmiş veriler az bilgilendirici ve kolay elde edilemediği için heterojenlik problemi ortaya çıkmaktadır.

Bir meta analizi çalışması yapmak için birleştirilmiş bulguların meta analizi uygulaması yapılmadan önce heterojenlik analizinin hem istatistiksel hem de görsel olarak yapılması gerekir.

Heterojenlik testleri genelde bütün araştırmacılar tarafından gerekli görülse de neredeyse hiç yapılmamakta, yapıldığında da araştırma raporunda açıkça verilmemektedir. Buna karşın, çalışmaların meta analizi için heterojenlik testlerin tutarlılığı ve tercih edilen 0,10 anlamlılık düzeyi ortak karardır. Heterojenlik testinin gücünün düşük olmasından ve II . tip hataya sebep olmasından dolayı uzmanlar geleneksel düzey olan 0,05 yerine bu anlamlılık düzeyini önermektedirler (Çarkungöz ve Ediz 2009).

Meta analizinde istatistiksel heterojenliği açıklamak için öncelikle heterojenliğe yönelik istatistiksel hipotez testi yapılmakta ve anlamlı olup olmamasına göre sonuçlar raporlanmaktadır. Homojenliğin $H_0$ hipotezini reddedecek P değeri bulunduktan sonra heterojenlik için istatistiksel test sonucunda düşük P-değeri gösteriyorsa meta analizi için birleştirilmiş bulgulara sahip çalışmalar arasında fark vardır. Heterojenlik testi ile bulunan P-değerinden sonra ilgilenilen soruya göre sabit veya rassal etki modeline göre açıklama yapılmakta ya da iki modele göre de analizi yapılıp duyarlılık analizi için bu bilgi kullanılmaktadır.

Eğer analiz hem sabit hem de rassal etki modeli kullanılarak yapılmışsa, modele dayalı olarak sonuçlar birbirinden farklı çıkacaktır. Sonuçlar bu modellere göre ayrı ayrı açıklanmalıdır. Eğer istatistiksel heterojenlik varsa heterojenlik için olası sonuçlar incelenmelidir (Çarkungöz ve Ediz 2009).

Meta analizi için kullanılan araştırma sonuçlarının heterojenlik testi için istatistiksel analizi yapıldığında p-değeri yanında güven aralıklarının da verilmesi homojenlik ve heterojenlik değerlendirmesini kısmen kolaylaştırır. Güven aralıkları her bir tahminin ne kadar kesin olduğunu ve bulguların istatistiksel olarak kesin olup olma-

dığını göstermektedir. Meta analizine alınan tüm çalışmalar gerçekte de benzer değeri tahmin ediyorsa güven aralığının dar olması beklenir.

İstatistiksel heterojenliğin varlığında uç çalışmaların tespit edilmesine çalışılmaktadır ve bu çalışmalar daha fazla istatistiksel anlamlılık sağlamak ve heterojenliği ortadan kaldırmak amacıyla istatistiksel teste katılmamaktadır. Bazı analizlerde uç çalışmaların analize katılmamasıyla homojenliğin yani anlamlı sonuçların elde edildiğini sağlandığını gösterirken, bazılarında ortalama farkların o çalışmalar kullanıldıktan sonrada değişmediğini göstermektedir (Çarkungöz ve Ediz 2009).

Eğer açıklanamayan heterojenlik varsa, bilinmeyen yan tutmalar veya bilinmeyen etki değiştirici faktörler olabilir. Böyle durumlarda farklı çalışmalarda gerçek etkilerin farklı olduğu varsayımı temelinde bir rasgele etki modeli bazen bulguları özetlemek için kullanılabilir. Etki büyüklüklerinin farklı olması kısmen her tahminde var olan örnekleme hatasından kaynaklanır (Demirel 2005).

Heterojenlik testleri düşük bir güce sahiptir. Bu nedenle olası heterojenlik istatistiksel testin yanında aynı zamanda görsel olarak da incelenmelidir.

**Heterojenliğin bulunması için hipotez testleri**

- **Standart $\chi^2$ testi**

Aynı çalışmanın farklı yerlerde yapılan çalışmaların sonuçları aynı ise homojen, farklı ise heterojendir. Heterojenliğin test edilmesinde Cochran tarafından tasarlanıp yaygın olarak kullanılan test, basit bir istatistiksel test olan $\chi^2$ testidir. Tüm çalışmaların etki büyüklükleri eşitkabul eden hipotez test edilir.

$H_0 = \theta_1 = \theta_2 = \cdots = \theta_k$…….k: Çalışma sayısı

$H_A$= En az bir $\theta_i$ diğerlerinden farklıdır……..i: 1,…,k

$\theta_i$'ler mevcut kitleye ilişkin etki büyüklüğüdür. Birleştirilmiş olan tüm sonuçlardan tek bir mevcut kitle parametresi tahmin edilir ve çalışma tahminlerindeki değişim olası bir rasgeledir.

Q heterojenlik test istatistiği, $H_0$ hipotezi altında (k–1) serbestlik derecesiyle $\chi^2$ dağılımına uyar. Böylece istatistiksel tablolar Q değerine karşılık gelen p-değerini belirlemek için kullanılır. Bu testi yorumlamak aşağıdaki sebeplerden dolayı zordur.

✓ Çoğu heterojenlik durumunda istatistiksel testin gücü birleştirilmiş denemelerin küçük sayısından dolayı çok düşüktür, uygun önem seviyesinde Q değeri istatistiksel olarak anlamlı olsa bile heterojenliği ifade etmede anlamsız olabilir. Buna bağlı olarak 0,05 yerine 0,10 önem seviyesi kullanılması tavsiye edilmiştir. Meta analizinde bu alışılagelmiş bir uygulamadır.

✓ Her çalışmadaki örneklem büyüklüğü yeterince geniş olduğunda $H_0$ hipotezinde bireysel etki büyüklüğü tahminleri oldukça farklı olmadığında bile reddedilir.

✓ Ana çalışmadaki tasarım noksanlığı olabilirliği ve yayın yanlılığı heterojenlik testlerini zorlaştırır (Demirel 2005).

➢ **Alternatif testler**

Heterojenlik testinin genellikle $Q$ istatistiği üzerine düzenlenmiş olmasına rağmen, meta analizinde diğer testler de mevcuttur. Bunlardan aşağıda bahsedilmiştir.

✓ Çalışmalar arası değişimi tahmin etme ve grup içi çalışmalardaki heterojenliği açıklamada tek yönlü varyans analizi (ANOVA) 'i kullanmak alternatif bir yaklaşımdır. Burada gruplar çalışma karakterleri tarafından tanımlanmıştır.

✓ Gail ve Simon (1985), olabilirlik oran istatistiğine göre incelenmiş nitel etkileşim testini yani etki yönündeki farklılıkları test etmeyi amaçlamıştır.

✓ Biggerstaff ve Tweedie (1997), meta analitik modellerin genel karşılaştırması için olabilirlik oran testini çıkarmıştır. Hardy ve Thompson (1996), ya ileriye doğru tekrarlı süreçten ya da doğrudan olabilirlik maksimizasyonuyla hesaplanan en çok olabilirlik tahminlerine ihtiyaç duyulduğunu göstermiştir.

- **Grafiksel testler**

Q test istatistiğinin gücü düşük olduğundan, heterojenliğin meta analizine katılan hangi çalışmadan kaynaklandığını daha doğru bir biçimde belirlemek için verilerin grafiksel gösterimine de bakılır.

✓ Normalleştirilmiş Z – Değerlerinin Histogramının Çizimi

Meta analize alınacak her bir çalışma için standartlaştırılmış artıklar veya Z – değerleri,

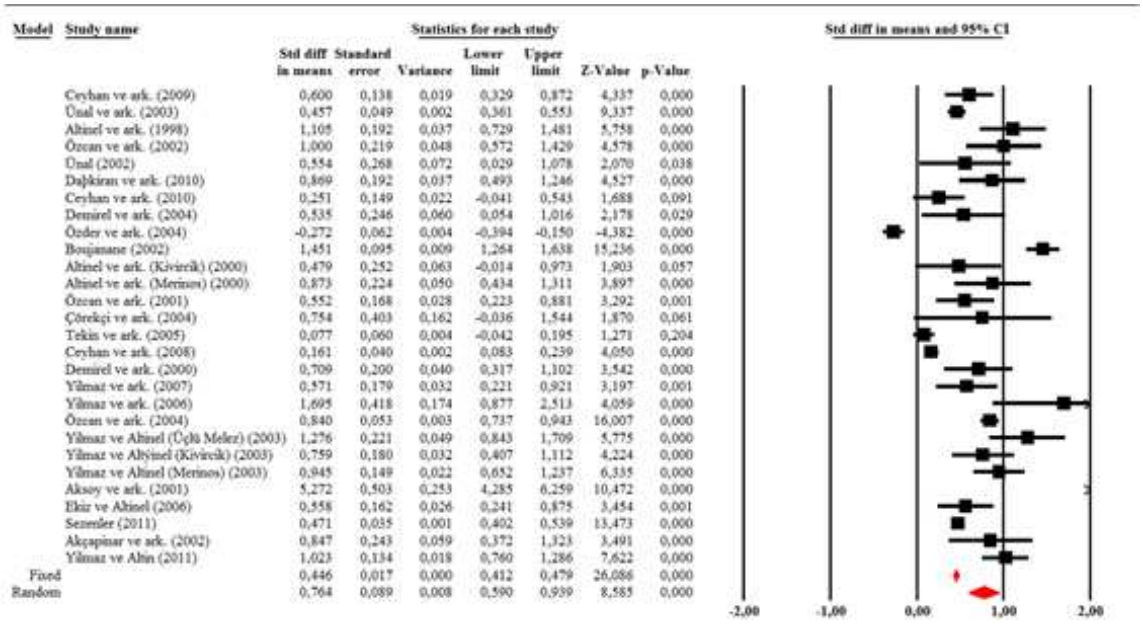
$$Z_i = \frac{(T_i - \overline{T})}{Se(T_i)} \quad \text{..... (1.1)}$$

ile hesaplanır. Burada $T_i$, $k$ çalışmadaki etki büyüklüğü tahminleridir; $\overline{T}$, tahminlerin ağırlıklı ortalamalarıdır. Ağırlıklar $1/\text{var}(T_i)$ ile verilir. $Se(T_i)$ ise her $(T_i)$ 'nin standart hatasıdır.

$H_0$ hipotezi altında, çalışmalar arası rasgele farklılık $z$ - değerlerinin histogramı, 0 ortalamalı ve 1 varyanslı normal dağılıma sahiptir. Mutlak $z$ değerleri bireysel çalışma sonuçlarındaki ortalama sapmaları gösterir.

✓ Forest Plot

Forest grafiği etki büyüklüklerinin eksenler üzerindeki gösterimidir. Meta analizi sonuçlarının görsel olarak daha iyi anlaşılabilmesi için literatürde çok sık rastlanılan gösterim etki büyüklüklerinin çizimi olan Forest Plot'tur. Forest grafikleri, bireysel çalışma tahminleri arasındaki farklılığı açıklar. Forest grafikleri her çalışmanın etki tahminlerini ve %95 güven aralıklarını eksenler kümesi üzerinde gösterir. Her çalışmanın nokta tahminini belirlemek için varyansının tersiyle orantılı tahmin yapılır. Böylece meta analizin de daha etkili tahminler en geniş çiziş sembolleri ile verilir. Gösterimdeki tahminler arası değişebilirlik meta analizine alınan çalışmalar arası heterojenliğe dikkat çeker.




Şekil 1.1. Forest Plot.

✓ Radial Plot

Radial grafikler ilk olarak Galbraith (1988), tarafından tanımlanmıştır. Grafik, meta analizine alınan her çalışmadaki sonuç, $(1/\sqrt{v_i})$ standart sapmanın tersine yani varyansının karekökü ne bölünerek $(T_i/\sqrt{v_i})$ çizilir. Yani yatay eksende her çalışmanın ağırlığı($\overline{T}$), dikey eksende ise $(T_i/\sqrt{v_i})$ yer alır. Bu durumda da meta analizinde standart sapması büyük olan ağırlığı küçük olan noktalar y eksenine yaklaşır.

Orjinden geçen doğrudan gözlenen eğim, çalışmada tahmin edilen sonuca karşılık gelir. Sonuçta radial grafiklerde meta analizine alınan çalışmaların homojen olduğunu gösteren çizim orjinden geçmesidir. Bir başka ifadeyle, çalışmalardan tahmin edilen noktalar regresyon doğrusu üzerinde olmalıdır. Ele alınan çalışmalarda homojen deneme kümesini oluşturan noktalar doğru boyunca birim standart sapmayla eş varyanslı olarak dağılacaktır. Regresyon doğrusu üzerinde olmayan noktalar aykırı gözlemleri gösterir ki bu da, heterojenliğin çalışmalar arasına dağılması demektir.

Çoğu kez regresyon doğrusu bütün noktaların üzerinden geçemez ve dağılımı yaklaşık olarak temsil eder. Gerçekte her çalışmanın tahmini noktası ve regresyon doğrusu arasındaki uzaklık $q_i^2$ heterojenlik istatistiği için her çalışmanın dağılımı olarak tanımlanmıştır. Noktalar mümkün heterojenlik kaynaklarını belirlemeye yardımcı olmak için farklı semboller veya renkler kullanımıyla çalışmaları alt kümeler ayırt edebiliriz. Doğruların dışındaki noktalar heterojen dağılabilir. Her çalışma numarasıyla çizilir. Böylece tek tek aykırı gözlemler belirlenebilir.

Radial grafikleri normalleştirilmiş z-değerleri histogramından daha fazla bilgi vericidir.

✓ L'Abble Plot

Bu grafik ilk defa L'Abble (1987), tarafından tanımlanmıştır ve genellikle RCT'lerin (Rassal Kontrollü Denemleri) meta analizinde kullanılır. Burada sonuç iki değerli değişkendir. Tedavi grubundaki olay riski her deneme için kontrol grubundaki riske karşı çizilir.

Eğer denemeler homojen ise, noktalar doğruya yakın olacak ve kimi eğim birleştirilmiş tedavi etkisine uyacaktır. Böylece büyük sapmalar veya saçılmalar mümkün heterojenliği gösterecektir.

➢ **$I^2$ istatistiği**

Ölçümün heterojenliği hakkında yorum yapılırken gözlenen varyans, etk büyüklüğündeki gerçek farklılığı hangi oranda yansıttığını belirlemek için $I^2$ istatsitiği kullanılmalıdır.

Gerçek etki büyüklüğü varyansı üzerinde örneklem hatasından ziyade gözlenen varyansın oranını verir. Yani $I^2$ gözlenen dağılımların gerçekteki oranıdır. Bu oranı belirlemek için aşağıdaki formül kullanılır.

$$I^2 = \left(\frac{Q-sd}{Q}\right) * \%100 \quad \text{.....(1.2)}$$

$I^2$ istatistiği, ilişkili ölçümlerde varyans miktarı hakkında yorum yapabilmeyi sağlamaktadır. $I^2$ istatistiğinin sonucu sıfıra yakınsa, tüm gözlenen varyans gerçek ya da uygun değildir. Buna zıt olarak $I^2$ istatistiğinin sonucu çok büyükse, varyansın hakkında doğru yorumlar yapılabilecektir. Higgins vd. 2003 yılında $I^2$ istatistiğini şu şekilde yorumlamıştır (Dinçer 2013, Dinçer 2014).

$I^2$ < %25 ise düşük düzeyde heterojenlik, %25 < $I^2$ < %50 ise orta düzeyde heterojenlik ve $I^2$ > %50 ise yüksek düzeyde heterojenlik vardır (Dinçer 2014).

**Heterojenlik kaynaklarını araştırma**

Heterojenliğe neden olan çalışmalar belirlenerek araştırma sonucunda daha güvenilir bir sonuca ulaşılır.

Heterojenlik kaynaklarını incelemede farklı yöntemler aşağıda verilmiştir.

✓ Sonuç değişkeninin ölçek değişimi

İkili sonuçlardaki sonuç değişkeninin (risk farkı gibi) mutlak ölçümünden, (odds oranı gibi) göreli ölçüme değişimi heterojenlik derecesini indirgeyebilir. Sürekli sonuçlar için logaritma alınarak böylesi bir dönüşüm uygulamak meta analizinde daha yaygın bir işlemdir (Demirel 2005).

✓ Dışarıda bırakılan çalışmalar

Değişime sebep olan çoğu çalışma analizden hariç tutulur. Herhangi bir erken analiz aşamasında aykırı gözlemler veya uç sınırlar çıkarılır.

✓ Rasgele etki model kullanımı

Rasgele etki modelleri çalışmalar arası heterojenliği açıklar, ancak çalışma sonuçlarının çeşitlilik nedenlerini açıklamaz. RCT'lerin (Rassal Kontrollü Denemleri) meta analiz sonuçlarının niçin değiştiğinin araştırılması tek çalışmalarda mümkün değildir. Bununla ilgili iki yaklaşım tanımlanmıştır. Bunlar alt grup analizleri ve regresyon yöntemleridir. Rasgele etki modeli değişim kaynağı belirlenemediği zaman uygundur.

✓ Karma etki model kullanımı

Eğer bir veya daha fazla değişken değişimdeki sebebi açıklıyorsa, rasgele etki terimi modele dâhil edilir. Meta regresyonu ve rasgele etki modeli birleşimi olarak görülen bu model, karma etki modelidir.

**Yayın yanlılığı (Publican bias)**

Yayın yanlılığı meta analiz uygulamasında karşılaşılan sorunlardan bir tanesidir. Bu sorun, birbirinden bağımsız çalışmaların bir araya getirilmesinden kaynaklanmaktadır.

Yayın yanlılığının başlıca sebepleri;

- Analize düşük kaliteli çalışmaların katılması,
- Bazı özel çalışmaların analizde dâhil edilmesi veya dâhil edilmemesi,
- Aynı çalışmadan gelen çoklu bulguların analize dâhil edilmesi,
- Büyük ve pozitif çalışmaların yayınlanma olasılığı daha yüksek ise, küçük çalışmalar literatürde yer almayacaktır. Meta analizine de sadece yayınlanmış çalışmalar alınırsa bu da yayın yanlılığına sebep olacaktır,
- Sadece yayınlanan çalışmalara güvenmek yanlılığa neden olmaktadır. Yanlılık, seçilen yayınlanmış sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olmasından kaynaklanmaktadır,
- Çalışmaların yazım dili de yanlılığa sebep olabilmektedir. İngilizce olan yayınların kabulü daha kolay olmasının görülmesi gibi meta analizi yapacak olan araştırmacılarda İngilizce yazılmış makaleleri diğer dillere göre daha fazla tercih ettiğinden yayın yanlılığının sebeplerinden biri de yazım dilidir,

- Yayın yanlılığının en önemli sebebi ise istatistiksel olarak anlamlı çalışmaların yayınlanma olasılığının daha fazla olması nedeniyle basılı literatürde yanlılığa sebep olmaktadır ve bu yanlılık literatüre dayalı olan meta analizine de taşınmaktadır.

- Yanlılığın, bireysel çalışmalarda değil de sadece meta analizinden kaynaklandığı düşüncesi yanlıştır. Meta analizindeki yanlılık, bireysel çalışmalar arasındaki yanlılıktan kaynaklandığı gibi bireysel çalışmalardakinden farklı kaynaklardan da oluşmaktadır fakat tüm etkileri benzerdir.

Yayın yanlılığını gidermek için araştırmacının yayınlanmamış çalışmalarda da bilgi sağlaması gerekmektedir. Buna rağmen de yayınlanmamış çalışmaların da dahil edilmesi yayın yanlılığının olmayacağını garantilemez.

Yayın yanlılığının belirlenmesi ve giderilmesi için geliştirilen yöntemler; huni grafiği (funnel plot), Egger'ın doğrusal regresyon yöntemi, Begg yöntemi, Trim Fill yöntemi, Rosenthal'ın güvenli N yöntemi, Duval ve Tweedie'nin kes ve ekle yöntemi.

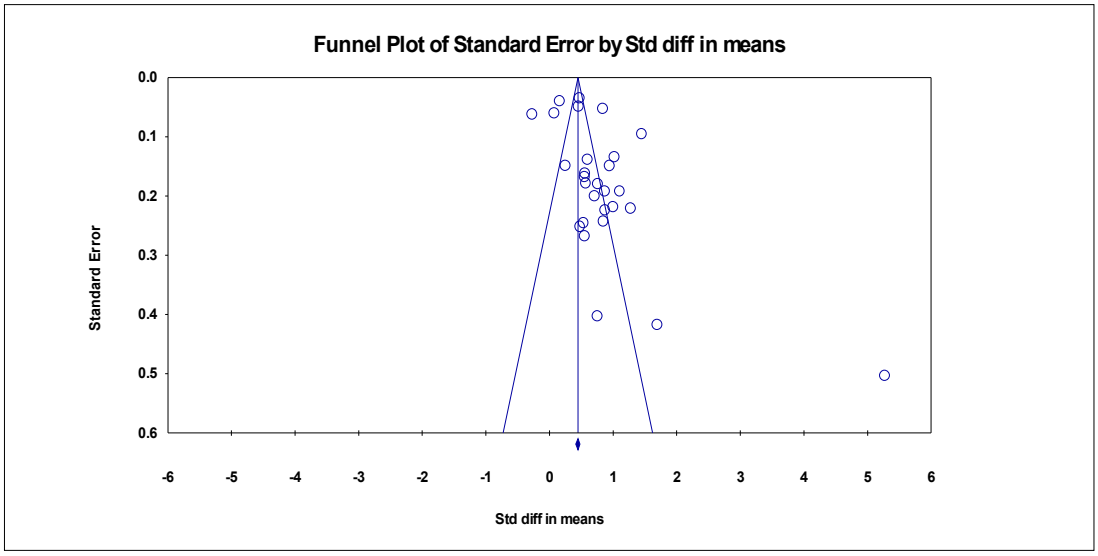
➢ Funnel plot (Huni grafiği)

Huni grafikleri, çalışmaların örneklem büyüklüğünün bir ölçüsüne karşı her bir çalışmada tahmin edilen etki büyüklüğünün basit bir dağılımıdır. Grafikte X ekseni etki büyüklüklerini gösterirken Y ekseni örneklem büyüklüğü, varyans veya standart hatayı gösterecek şekilde oluşturulur. Küçük örneklem büyüklüğüne sahip çalışmalar grafiğin tabanında geniş bir alana saçılırken, büyük örneklemli çalışmalar yukarıda daha küçük bir saçılım gösterirler.

Yanlılığın olmadığı durumlarda grafik üzerinde çalışmaların simetrik bir dağılım göstererek huni şeklinin içinde kalması beklenirken, yanlılığın olduğu durumlarda grafikte çarpık ve asimetrik bir dağılım olması beklenir.

Huni grafiğindeki asimetriliğe kesinlikle yanlılığın sonucu diyemeyiz. Asimetriliğin nedeni olarak yayın yanlılığı, heterojenlik, veri düzensizlikleri, araştırmacı hatası, etki büyüklüğü ölçümünün yanlış seçimden kaynaklı heterojenlik ve şans ola-

rak tanımlayabiliriz. Onun için yayın yanlılığını huni grafiğinin görselliği dışında bir de nicel yöntem olarak istatistiksel yöntemlerle araştırmak gerekir.




Şekil 1.3. Huni garfiği (Funnel plot).

- Egger'ın doğrusal regresyon yöntemi

Huni grafikleri yayın yanlılığını görsel olarak test ettiğinden yayın yanlılığının daha net anlaşılabilmesi için Egger nicel bir yötem olan bir doğrusal regresyon yaklaşımı önermiştir. İstatistiksel test, standart normal sapmanın (z=etki büyüklüğü tahmini / standart hata) bu değerin kesinliğine (prec = 1 / standart hata) karşı regresyonu içeren bir modele dayanmaktadır (Üstün ve Eryılmaz, 2014).

$$E[z]=\beta_0 + \beta_1 prec \quad \text{.....(1.3)}$$

Simetrik bir huni grafiği için, regresyon çizgisinin orjinden geçerek $\beta_0$ değerini 0 yapması beklenir. Diğer taraftan, eğer bir asimetri varsa, kesim noktası olan $\beta_0$ asimetrinin bir ölçüsünü verir. Bu nedenle, istatistiksel test " $\beta_0$ = 0" sıfır hipotezini kontrol etmek için kullanılır (Üstün ve Eryılmaz 2014).

Sabit değer $\beta_0$, küçük örneklem hacimli çalışmalarda pozitif değerler test hassasiyetinin yüksek dereceler de doğru bir eğim göstererek "funnel plot"un asimetrik tahminini sağlamaktadır (Çarkungöz 2010).

**Meta analizinde kullanılan etki modelleri**

Meta analizinde sonuçların birleştirilmesinde bazı istatistiksel modeller kullanılmaktadır. Veri analizleri için bu modellerdeki yöntemler benzerdir fakat istatistiksel testlerin detayları ve yorumları farklılık göstermektedir (Çarkungöz 2010).

İstatistiksel yöntemlerin ilk aşaması da çalışmalardaki sonuçların hangi model için uygun olacağının belirlenmesidir.

Bu istatistiksel yöntemlerde kullanılan modellerin ilki **sabit etki modelidir (fixed effects model).** Sabit etki modeli, toplanan çalışmaların hepsinin tamamen aynı etkiyi tahmin etmesine dayanır. Sabit etki modeli çalışmalar arasındaki varyansın birbirleriyle ilişkili verilerden kaynaklandığını varsaymaktadır. Sabit etki modeli için ortaya konulan varsayımların doğruluğu altında, bireysel (individual) olarak yapılmış çalışmaların elde edilen sonuçlarının varyanslarının tersi ile en küçük varyanslı ağırlıklı ortalamanın bulunması gerekmektedir (Küçükönder, 2007). Ağırlıklandırılmış ters varyans yönteminde $z_{1-\frac{\alpha}{2}}$, standartlaştırılmış normal dağılımdan gelen uygun değer iken, θ'nın güven sınırları aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır (Çarkungöz, 2010);

$$\hat{\theta} \pm z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})} \quad \text{.....(1.4)}$$

Formüldeki $\hat{\theta}$ ve $\hat{V}(\hat{\theta})$ değerleri;

$$\hat{\theta} = \frac{\sum_{i=1}^{k} w_i\theta_i}{\sum_{i=1}^{k} w_i} \quad \text{.....(1.5)}$$

k: Meta analizne dahil edilen çalışma sayısı  i= 1,…..,k

$$\hat{V}(\hat{\theta}) = \frac{1}{\sum_{i=1}^{k} w_i} \quad \text{.....(1.6)}$$

$$w_i = \frac{1}{V(\hat{\theta})} \quad \text{.....(1.7)}$$

yardımı ile bulunabilmektedir.

Sabit etki modeli örnekleme hatası dışındaki değişkenliği meta analizindeki diğer değişkenlerle açıklayabilir. Bu değişkenler küçük ya da büyük etki büyüklükleriyle çalışmaları sistematik olarak farklılaştırabilmektedir. Sabit etki modeli için çalışmalar arası değişkenliği modellemek için literatürde iki yöntem mevcuttur (Çarkungöz 2010).

i. ANOVA'ya meta analitik yaklaşım
ii. Regresyona meta analitik yaklaşımdır

Sabit etki modelleri varsayımları sağlamadığında yaygın olarak kullanılan bir diğer istatistiksel model **rassal etki modeldir (random effects model)**. Rassal etki modeli çalışmaların kendi içlerindeki varyansı ve çalışmalar arası varyansı dikkate alarak bir değerlendirme yapılmasını öngörür ( Küçükönder 2007). Rassal etki modelinde tüm çalışmalar arasında etki büyüklüğü bakımından farklar olduğu varsayılmaktadır.

Eğer sonuçlar farklı etki ve farklı nitelikli çalışmaların bulunduğu ana kütleye genellenirse, rassal etki modelinin kullanımı daha uygundur.

Bu modelde kullanılan ağırlıklandırılmış yöntemde $z_{1-\frac{\alpha}{2}}$ , standartlaştırılmış normal dağılımdan gelen uygun değer iken, $\hat{\bar{\theta}}$'nın güven sınırları;

$$\hat{\bar{\theta}} \pm z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})} \quad \text{.....(1.8)}$$

olarak tanımlanmıştır.

1.6 formülde yer alan terimleraşağıdaki gibidir;

$$\hat{\bar{\theta}} = \frac{\sum_{i=1}^{k} \bar{w}_i \hat{\theta}_i}{\sum_{i=1}^{k} \bar{w}_i} \quad \text{.....(1.9)}$$

$$\hat{V}\left(\hat{\bar{\theta}}\right) = \frac{1}{\sum_{i=1}^{k} \bar{w}_i} \quad \text{.....(1.10)}$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Bu formüllerde kullanılan $w_i^*$ değerini,

$$w_i^* = \frac{1}{\frac{1}{w_i}+\hat{\tau}^2} \text{.....(1.11)}$$

formülü ile hesaplarken, $\hat{\tau}^2$ değeri ise;

$$\hat{\tau}^2 = \begin{cases} \frac{Q-k+1}{U} \\ 0, dd \end{cases}, Q > k-1 \text{.....(1.12)}$$

ile elde edilmektedir.

1.11 formülünde geçen Q ve U terimleri aşağıdaki gibidir;

$$Q = \sum_{i=1}^{k} w_i (\hat{\theta}_i - \hat{\theta})^2 \text{.....(1.13)}$$

$$U = (k-1)\left(\overline{w} - \frac{s_w^2}{k\overline{w}}\right) \text{.....(1.14)}$$

$$s_w^2 = \frac{1}{k-1}\left(\sum_{i=1}^{k} w_i^2 - k\overline{w}^2\right) \text{.....(1.15)}$$

$$\overline{w} = \frac{1}{k}\left(\sum_{i=1}^{k} w_i\right) \text{.....(1.16)}$$

Rassal değişkenlik tahminini elde etmek için;

i. Momentler yöntemi

ii. Maksimum benzerlik yöntemi

şeklinde iki farklı tahmin yöntemi literatürde mevcuttur.

Bu iki tip modelin ortaya çıkardığı sonuçlar arasındaki en önemli fark, faktör etkisinin birleştirilip tahmini ile ilişkilendirdikleri standart hatada ortaya çıkmaktadır. Rassal etki modeli, kullanılan sabit etki modelinden daha geniş güven aralıklarına sahiptir ve bu modelde sonuçlar daha tutarlıdır. Sabit ve rassal etki modeli seçimi sadece heterojenlik varsa farklılık gösterecektir. Heterojenlik yoksa iki model için de sonuçlar özdeştir ( Çarkungöz 2010).

Küçükönder (2007) sabit etki modeli ve rasgle etki modeli arasındaki farklılıkları araştırmışlardır (Çizelge 1.1).

**Çizelge 1.1.** Sabit etki modeli ile rasgele etki modeli arasındaki farklılıklar.

| Sabit Etki Modeli | Rasgele Etki Modeli |
|---|---|
| Bütün etki büyüklükleri arasındaki değişkenliğin sadece örneklem hatasından kaynaklandığını varsayar. | Bütün etki büyüklükleri arasındaki değişkenliği, örneklem hatasının yanında, populasyondaki varyansdan da kaynaklandığını varsayar. |
| Bu modele dayalı yapılan çalışmaların güven aralıkları daha dardır. | Bu model gereği yapılan çalışmalarda varyansın çalışmalar arası bileşenini de birleştirerek daha geniş bir güven aralığı oluşur. |
| Çalışmalar arası varyans bileşeni hesaba katılmadığından dolayı bu modelle yapılmış olan çalışmaların homojenliği konusunda net bir cevap alınamayabilir. | Çalışmalar arası varyans bileşeni hesaba katıldığından dolayı bu modelle yapılmış olan çalışmaların homojenliği konusunda bir fikir edinilebilir. |
| Bu modelde sonuç çıkarmak bütünüyle çalışma koşullarına bağlıdır. | Bu modelde sonuç çıkarmak, çalışmaların varsayılan kitleden alınan örneklerin çalışmalarına bağlıdır. |
| Bu modelde küçük çalışmalar büyük çalışmalar kadar duyarlı olmayabilir. | Bu modelde küçük çalışmalar daha duyarlıdır. |
| Bu modelde, "etki tahmini için uygulanan yöntemler, elimizde var olan çalışmalardaki ortalama için bir fayda sağlamış mıdır?" sorusunun cevabı aranır. | Bu modelde, "etki tahmini için uygulanan yöntemler ortalamaya bir fayda sağlar mı?" sorusunun cevabı aranır. |

## Meta Analizinde Farklı Çalışma Bulgularının Birleştirilmesi İçin Kullanılan İstatistiksel Yöntemler

Farklı yerlerde, zamanlarda ve farklı araştırmacılar tarafından aynı konuda yapılan çalışma sonuçlarını birleştirerek topluma ilişkin parametre tahmini yapmak

amacıyla çalışmaların bulgu tiplerine ve sunuluş biçimlerine bağlı olarak farklı birleştirme yöntemleri geliştirilmiştir.

Meta analizinde farklı yöntem ve tekniklerle yapılan parametre tahminleri farklı sonuçlar vermektedir (Çarkungöz 2010).

Parametre tahmini yapmak için kullanılan farklı birleştirme yöntemleri:

1) Olasılıkların birleştirilmesi

2) Etki büyüklüklerin birleştirilmesi

i. Deneysel çalışmalarının etki büyüklüklerinin (d) birleştirilmesi

ii. Korelasyon çalışmalarının etki büyüklüklerinin (r) birleştirilmesi

**Olasılıkların birleştirilmesi**

Olasılıkların birleştirilmesi için uniform (tek düze) dağılım yöntemlerine ve olasılık dönüştürme yöntemlerine dayanan testler mevcuttur.

Birinci tip testler; Tippett Yöntemi, Wilkinson Yöntemi ve pi'lerin ortalamasına dayanan yöntemdir. Benzer şekilde ikinci tip yöntemler ise; Stouffer Yöntemi, Fisher Yöntemi ve Logit Yöntemdir.

**Etki Büyüklükleri ve Etki Büyüklüklerinin Birleştirilmesi**

**Etki büyüklüğü kavramı**

Etki büyüklüğü, yokluk hipotezi ile alternatif hipotez arasındaki farkın büyüklüğü olarak tanımlanmakta ve araştırma sonuçlarının pratikteki anlamlılığının bir göstergesi niteliğini taşımaktadır (Özsoy ve Özsoy 2013).

Çeşitli etki büyüklüğü tanımlarının ortak noktaları olarak "ortalamalar arasındaki farkın standartlaştırılması" ya da "ilişkinin standartlaştırılmış ölçümü" ifadeleri belirmektedir. Pratikte, araştırmacıların iki kategoride etki büyüklüğü hesapladığı görülmektedir: Etki büyüklüğü ölçümleri (grup ortalamaları farkına göre) ve ilişki gücü ölçümleri (hesaplanan varyansa göre). Grup ortalamaları farkına göre hesapla-

nan etki büyüklüğü ölçümleri Cohen's, Glass's ve Hedge's d ile gösterilmektedir. Varyansa göre hesaplanan ilişki gücü ölçümleri ise bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki korelasyona göre hesaplanmakta, R-kare ($R^2$) ve eta-kare ($\eta^2$) ölçümlemeleriyle ifade edilmektedir (Özsoy ve Özsoy 2013).

Etki büyüklükleri, değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini ölçmekte ve genel olarak meta analizde özet istatistik olarak kullanılmaktadır. Bir etki büyüklüğü, meta analizinde her bir çalışmada ilgilenilen her bir değişkenin ilişkisi için hesaplanmaktadır. Etki büyüklükleri özet etki büyüklüğü istatistikleri kullanılarak birleştirilmektedir. İstatistiksel analiz daha sonra özet etki büyüklükleri üzerinden yürütülmektedir.

Etki büyüklüğü kavramı meta analizinin temeli olup 1988'de Cohen tarafından geliştirilmiştir. Etki büyüklüğü gruplar arasındaki farklılığın indeksi olarak ifade edilmektedir. Cohen, Welkowitz ve Ewen'a göre etki büyüklüğü değerleri aşağıdaki gibi yorumlanabilmektedir.

Etki büyüklüğü değeri $\leq 0{,}20$ ise küçük düzeyde etki, 0,20 - 0,80 arasında ise orta düzeyde etki, $0{,}80 \geq$ ise geniş düzeyde etki vardır.

Kullanılan başlıca ortak etki büyüklüğü ölçüleri; iki ortalamanın standartlaştırılmış farkı, açıklanan varyans oranı, iki oranın standartlaştırılmış farkı, iki korelasyonun farkı, odds oranı, risk oranı gibi ölçülerdir.

Meta analizi gerekli olan karmaşık hesaplamalardan dolayı çoğu etki büyüklüğü daha az kullanılırken, Cohen's d'si, Pearson's r'si, Cohen's f, odds oranları standart hata formüllerine uygun olması ve diğer istatistiksel analizlerde kullanılabilir olması sebebi ile sıklıkla tercih edilmektedir.

**Çizelge 1.2.** Etki büyüklükleri, kullanımı ve istatistiği (Çarkungöz 2010).

| Etki Büyüklüğü Tipi | Kullanımı | Etki Büyüklüğü İstatistiği |
|---|---|---|
| d-ailesi | Bütün çalışmalar içinde iki grup arasındaki farkların gücünü tanımlar. Örneğin, Cohen' in d' si iki grup ortalaması arasında standartlaştırılmış farkları karşılaştırmak için kullanılır. | $ES_d = \frac{\bar{x}_{G1} - \bar{x}_{G2}}{s_p} = d$<br>$s_p$ : 1. Ve 2. Grubun ortak (pooled) standart sapması |
| f-ailesi | Bütün çalışmalar içinde ikiden fazla değişken arasındaki ilişkinin gücünü tanımlar. Örneğin, Cohen' s f' i ikiden fazla grup için varyans oranlarını karşılaştırmak için kullanılır. | $Cohen's\ f = \sqrt{\frac{\eta^2}{1-\eta^2}}$<br>$\eta^2$ = Eta-kare |
| r-ailesi | İki değişken arasındaki ilişkinin gücünü tanımlar. Örneğin, Pearson'ın r'si, her bir çalışma iki sürekli değişken bakımından karşılaştırıldığında kullanılır. | $ES_r = r_{xy}$ |
| Oran farkı | İki veya daha fazla yanıt grubu arasında bir değişkeni karşılaştırır. | $ES_{pd} = p_{G1} - p_{G2}$<br>$p_{G1}$ : 1. grubun oranı<br>$p_{G2}$ : 2. grubun oranı |
| Logged odds oranı | İki veya daha fazla yanıt grubu arasında ikili (dichotomous) değişkeni karşılaştırır. | $ES_{LOR} = log_e\left(\frac{ad}{bc}\right)$ |

Çizelge 1.2 bazı ortak etki istatistiklerini, bunların meta analizinde özel kullanımlarını ve çalışma düzeyinde etki büyüklüğünü hesaplamak için gerekli formülleri göstermektedir.

Çizelge 1.2 ‘de de görüldüğü gibi ortalamaların, ilişkinin gücünün (varyansın) korelasyon katsayılarının ve oranların bulduğu çalışmaları birleştirmek üzere çeşitli etki büyüklükleri bulunmaktadır.

**Ortalamaya dayandırılmış etki büyüklükleri**

Çalışmalar ortalamalar, veri sayıları, standart sapma veya standart hataları kullanılarak raporlaştırıldığın da tercih edilen etki büyüklüğü genellikle “standartlaştırılmış ortalama fark”dır.

Standartlaştırılmış ortalama fark, meta analizi yapılarak aynı sonuçları değerlendirmek için bir araya getirilmiş çalışmaların ölçümleri farklı şekilde elde edildiğinde, verilerin standart bir hale getirilmesiyle meta analizi için kullanılan özet bir istatistiktir.

Bu durumda, çalışmalar birleştirmeden önce ölçümlerin tek bir şekilde standardize edilmesi gereklidir.

$$Standartlaştırılmış\ ortalama\ fark\ (SMD) = \frac{Gruplar\ arası\ ortalamaların\ farkı}{Gruplar\ arası\ satndart\ sapma}$$

Gruplar arası ortalamaların farkı; karşılaştırılmak istenen grupların ortalamalarının farkıdır.

Gruplar arası standart sapma; aynı zamanda ortak standart sapma olarak da adlandırılır, aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}} \quad \text{.....(1.17)}$$

Buradaki $n_1$ ve $n_2$ sırası ile gruplardaki veri sayılarını gösterir, $S_1^2$ ve $S_2^2$ de grupların varyanslarını göstermektedir.

Ortalamaya dayandırılmış etki büyüklükleri üç şekilde hesaplanabilir. Bunlar; Cohen d, Glass Δ ve Hedges g ‘dir.

**Cohen d**; iki grup arasındaki düzeltilmemiş ve standardize edilmiş ortalama farkıdır (Üstün ve Eryılmaz 2014).

$$Cohen\ d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p} \quad \text{.....(1.18)}$$

Cohen d’si standartlandırılmış ortalama fark formülü ile aynıdır.

d’nin varyansı;

$$V_d = \frac{n_1+n_2}{n_1 n_2} + \frac{d^2}{2(n_1+n_2)} \quad \text{.....(1.19)}$$

şeklinde hesaplanır.

**Glass Δ;** iki grup arasındaki düzeltilmemiş ve standardize edilmiş ortalama farkıdır. Ancak Glass Δ ‘nın standardize edilmesi ikinci grubun standart sapmasına dayanmaktadır (Üstün ve Eryılmaz 2014).

$$Glass\ \Delta = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_2} \quad \text{.....(1.20)}$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Varyansı;

$$V_\Delta = \frac{n_1+n_2}{n_1 n_2} + \frac{\Delta^2}{2(n_2-1)} \quad \text{.....(1.21)}$$

şeklinde hesaplanmaktadır.

**Hedges g;** d’yi Hedges g’ye dönüştürmek için J olarak ifade edilen bir dönüşüm faktörü kullanılır.

$$J = 1 - \frac{3}{4df-1} \quad \text{.....(1.22)}$$

şeklinde hesaplanır. Buradaki df $S_p$'yi tahmin etmek için kullanılan serbestlik derecesidir. Bu serbestlik derecesi iki grubun örneklem sayısının toplamından iki çıkartılarak elde edilmektedir ($n_1 + n_2 - 2$). Bunun sonucunda g;

g = J x d

$$g = \left(1 - \frac{3}{4(n_1+n_2)-9}\right) * d \text{.....(1.23)}$$

şeklinde hesaplanır.

Varyanası;

$$V_g = J^2 V_d \text{.....(1.24)}$$

$$V_g = \left(1 - \frac{3}{4(n_1+n_2)-9}\right)^2 * \left(\frac{n_1+n_2}{n_1 n_2} + \frac{d^2}{2(n_1+n_2)}\right) \text{.....(1.25)}$$

şeklinde hesaplanır (Üstün ve Eryılmaz 2014).

**Varyansa göre etki büyüklükleri**

Varyans analizlerinde etki büyüklüğü hesaplanması için birçok yöntem kullanılmaktadır. Cohen's *f* ve Omega kare ($\Omega^2$) varyans analizinde kullanılan etki büyüklüğü hesaplamaları arasında yer almaktadır. Cohen's *f* değeri, örneklem tarafından hesaplanan varyans oranını tahmin ederken, Omega kare ise evren tarafından olanı tahmin eder. Cohen's *f* hesaplamak için öncelikle eta kare ($\eta^2$) hesaplanması yapılmalıdır (Özsoy ve Özsoy 2013).

*Eta Kare (Eta-Square $\eta^2$)*

Varyans analizi modeline göre etki büyüklüğü hesaplaması değişmektedir. Tek yönlü varyans analizinin uygulandığı çalışmalarda etki büyüklüğünü hesaplamak için Eta-kare (Eta-squared) ölçütü kullanılmaktadır. Eta kare etki büyüklüğü, ilişkili varyans oranı olarak tanımlanmakta ve varyans analizi tablosundaki ana etkileri, etkileşimleri ve hatanın her biri için hesaplanmaktadır. Aynı zamanda Eta kare ilişkinin standartlaştırılmış ölçümü olarak da ifade edilmektedir.

$Eta^2$'nin formülü;

$$\eta^2 = \frac{SS_{effect}}{SS_{total}} = \frac{Gruplar\ Arası\ Kareler\ Toplamı\ (GAKT)}{Genel\ Kareler\ Toplamı\ (GKT)}$$

Daha sonra ise Cohen's *f* değeri:

$$Cohen's\ f = \sqrt{\frac{\eta^2}{1-\eta^2}} \quad \text{.....(1.26)}$$

formülü ile hesaplanır.

Cohen'e göre Cohen's *f* değerinin sınıflandırılması; .≤ 0,10 ise küçük düzeyde, 0,10 – 0,25 ise orta düzeyde, 0,25-0,40 ise geniş düzeyde, ≥0,40 ise çok geniş düzeyde olarak yapılır.

### 1.1.10. Çeşitli Meta Analiz Uygulamaları

Küçükönder (2007); "Meta Analiz ve Tarımsal Uygulamalar" adlı bilim uzmanlığı tezinde, meta analizinin tanımlanmasını, uygulama yöntemlerini, sekiz farklı konuda Meta Analizi yöntemlerinden Mantel Haenszel yöntemini uygulayarak anlatmıştır. Tezde Meta Analizinin uygulandığı alanlar; tarım alanında, 1980-2003 yılları arasında buğday ve arpa verimleri üzerinde; $m^2$ başına düşen yağışın, bölgelerin, denize kıyısı olma özelliğinin etkisini incelemek amaçlı işletme bazlı toplanan verilerin çalışmaları, Mayıs 2000 – Mart 2001 yılları arasında ay bazında tutulmuş veriler üzerinde Capoeta Capoeta balıklarının canlı ağırlıklar ile cinsiyet arasında bir ilişki olup olmadığını araştıran çalışmalar; Kahramanmaraş'ta bulunan Tekir, Fırnı ve Sır barajından aynı zamanda alınan Capoeta Capoeta verilerinde cinsiyetin canlı ağırlığına etkisini incelediği varsayılan çalışmalar; 2002-2005 yılları arasında Kahramanmaraş ve ilçelerinde yetiştirilen elma çeşitlerinden Golden ve Starking Elma arasındaki farklılığın önemini belirlemek için yapılan çalışmalar; 2002-2005 yılları arasında Kahramanmaraş ve ilçelerinde yetiştirilen Golden elma çeşidinin yetiştirilmesinde rakım durumunun etkili olup olmadığını araştıran çalışmalar; 2002-2005 yılları arasında Kahramanmaraş ve ilçelerinde yetiştirilen hayvanlar için yapılması planlanan aşılama durumu için İlkbahar ve Sonbahar aylarında ortaya çıkan

sonuçlar arasındaki farklılığın önemini belirleyen çalışmalar ve 1998 - 2005 yılları arasında Kahramanmaraş ve ilçelerinde yetiştirilen büyükbaş ve küçükbaş hayvanlarda görülen Ekinokok ve Distomatosis hastalıkları arasında görülme sıklığı bakımından aradaki farkı araştıran çalışmalar Meta Analizi yöntemlerinden Mantel Haenszel yöntemi ile Odds Oranı sonuçlarını birleştirerek yorumlamıştır.

Çarkungöz (2010); "Meta Analizinin Veteriner Hekimlikte Uygulanması" adlı bilimsel uzmanlık çalışması, meta analizinin ve uygulama biçimlerinin genel bir tanımı yapılarak, araştırmacının kendi oluşturduğu veri seti üzerinde yaptığı bir uygulama çalışmasıdır. Bu çalışmada, 1997 - 2008 yılları arasında sürekli aydınlatmaya karşı kesintili aydınlatmanın kullanılmasının Broylerlerde (etlik piliç) canlı ağırlığa etkisini araştırmak için yapılmış nicel çalışmaların sonuçlarının Meta Analizi yöntemi ile birleştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, sürekli aydınlatma grubu kontrol grubu, kesintili aydınlatma grubu ise çalışma grubu olarak düşünülerek, çalışmalardan standart sapma, ortalama ve veri sayıları kullanılarak Meta Analizi yöntemlerinden "Ortalamaya Dayandırılmış Etki Büyüklüklerinin Birleştirilmesi yöntemi ile öncelikle sabit etki modeli dikkate alınarak yapılmış ancak çalışmaların etki büyüklükleri arasında homojenlik test yöntemlerinden Cohran-Q testi uygulandığında heterojenlik tespit edildiğinden rassal etki modeli kullanılarak, sonuçlar bu modelin öngördüğü biçimde güven aralıkları ile birlikte verilerek yorumlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda kesintili ve sürekli aydınlatmaya ilişkin etki büyüklükleri karşılaştırıldığında bu iki aydınlatma tipi arasında istatistiksel olarak birbirlerinden anlamlı şekilde farklılık ($p<0,001$) gösterdiği bulunmuştur. Kesintili aydınlatma tipinin Broylerlerin canlı ağırlıkları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip oldukları görülerek literatürle de uyumlu bir sonuca ulaşılmıştır.

Arserim ve Keskin (2012); "Veteriner Epidemiyoloji'de Sistematik Derleme ve Meta Analizi" adlı makalede, araştırmasının meta analizi ve sistematik derleme hakkında bilgi vererek veteriner mikrobiyolojide belirlenen problemin çözümü için araştırmacının kendi oluşturmaya çalıştığı bir veri seti üzerinde meta analizi yötemininin uygulanması amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmada, Kırım Kongo Kanamalı Ateşi virüsünün çiftlik hayvanlarında varlığı ve atlarda Taylorella equigenitalis'in kültür ve PCR metotlarıyla tespitinde sonuçların tutarlılığının incelenmesi olarak iki

problem belirlenmiş ve bu konulara yönelik literatür çalışması yapılmıştır. Ancak belirlenen kriterler dahilinde yapılan literatür araştırmasında meta analizi uygulanabilecek veriler elde edilemediğinden meta analizi uygulanamamıştır.

Küçükönder ve ark. (2015); "Meta Analiz Yaklaşımı ile Laktasyon Sırası ve Buzağılama Mevsiminin 305 Günlük Laktasyon Süt Verimi Üzerindeki Etki Büyüklüğünün Tahmini" adlı çalışmada, meta analizinin genel bir tanımı yapılarak, Siyah Alaca ırkı ineklerde süt verimini etkileyen faktörlerden laktasyon sırasının 1, 2, 3 ve 4+ ve buzağılama mevsiminin İlkbahar, Sonbahar, Yaz ve Kış olan faktörlerin etkisini meta analiz yöntemi ile incelenmesi amaçlanmıştır. Meta analizi için, 305 günlük süt verimi değerleri ile bu değerlerin hesaplandığı kayıt sayılarından (N) yararlanılmıştır. Bu bilgilerden yararlanılarak da süt verimi düşük ve yüksek şeklinde iki grup halinde ayrıştırılmıştır. Meta analizi için uygun veri seti hazırlandıktan ilk olarak heterojenlik testi uygulanıp, çalışmalar arasında heterojenlik önemsiz çıktığından sabit etki modeli kullanılmıştır. Siyah Alaca ırkı ineklerde süt verimi üzerinde etkili olan laktasyon sırası ve buzağılama mevsiminin etki derecelerinin belirlenmesi amasıyla 7 farklı çalışma meta analizi ile birleştirilmiştir. Çalışmalarda kullanılan ölçeklerin ve örneklem büyüklüklerinin farklılığı sebebiyle araştırmada standartlaştırılmış etki büyüklüğü değeri kullanılmıştır. Bu bilgiler ışığında çalışmalara ait hesaplanan odds oranları (OR) birleştirilmiştir. Meta analizi ile birleştirilen 7 çalışmadan 1'i istatistiksel olarak anlamsız, 6'sı anlamlı iken analiz sonucunda OR değeri 1,12 ile %95 güven aralığı 1,10 – 1,16 olup sıfır değerini içermediğinden istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yapılan bu meta analizi aonucunda, Siyah Alaca sığırlarad 305 günlük laktasyon süt verimi üzerinde, laktasyon sırasına ait etki büyüklüğü değerinin buzağılama mevsimine ait etki büyüklüğünden 1,12 kat fazla olduğu ve $P<0,01$ olduğundan istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Bulunan bu etki düzeyi, Cohen'in sınıflandırmasına göre <0,20 olduğundan küçük etki düzeyinde sahiptir. Oluşan bu durum süt veriöi ile laktasyomn sırası ve buzağılama mevsimi arasında anlamlı ve küçük etki düzeyine sahip bir ilişki olduğunu göstermektedir.

# 2. GEREÇ VE YÖNTEM

## 2.1. Gereç

Çalışmada, ırk ayrımı yapmaksızın, kuzuların bazı büyüme özelliklerine (doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı) cinsiyet ve doğum tipinin etkisini incelemek amacı ile, 1990-2011 yılları arasında yapılmış olan ve adı geçen faktörlerin etkisini araştıran çalışmalar kullanılmıştır.

## 2.2. Yöntem

Bu konudaki bireysel çalışmalara ulaşabilmek için PubMed, Akademik Google, Web Of Science, YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanlı literatür araştırması yapılarak kuzuların bazı büyüme özelliklerini etkileyen faktörleri inceleyen yayınlanmış çalışmalara ulaşılmaya çalışılmıştır. Ayrıca kütüphanedeki son yayınlar elle tarama ile elde edilmiştir. Literatür taramasında ilgili konudaki çalışmalara ulaşabilmek için "kuzularda doğum ağırlığı ve büyüme", "kuzularda sütten kesim ağırlığı", "kuzularda günlük canlı ağırlık artışı"," kuzularda büyümeyi etkileyen faktörler" anahtar kelimeleri kullanılmıştır.

Tarama sonucu ulaşılan çalışmaların meta analizine dahil edilip edilmeyeceğine başlangıçta belirlenen kriterlere göre, iki İstatistikçi ve bir Veteriner Hekim tarafından karar verilmiştir. Meta analizine alınan çalışmaların kabul ve ret kriterleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Meta analizine alınan araştırmaların dili İngilizce ve Türkçedir.
- Bireysel çalışmalar literatürde, yukarda ifade edilen anahtar kelimeler ile taranmıştır.
- Taramalarda 20 yıl geriye kadar gidilerek 1990 ile 2011 yılları arasındaki çalışmalar dikkate alınmıştır.
- Çalışmada kuzuların bazı büyüme özelliklerine cinsiyet, doğum tipi ve ana yaşı faktörlerinin etkisi araştırıldığı için, derlenen bireysel çalışmalarda bu üç faktörden en az birinin bulunmasına dikkat edilmiştir.

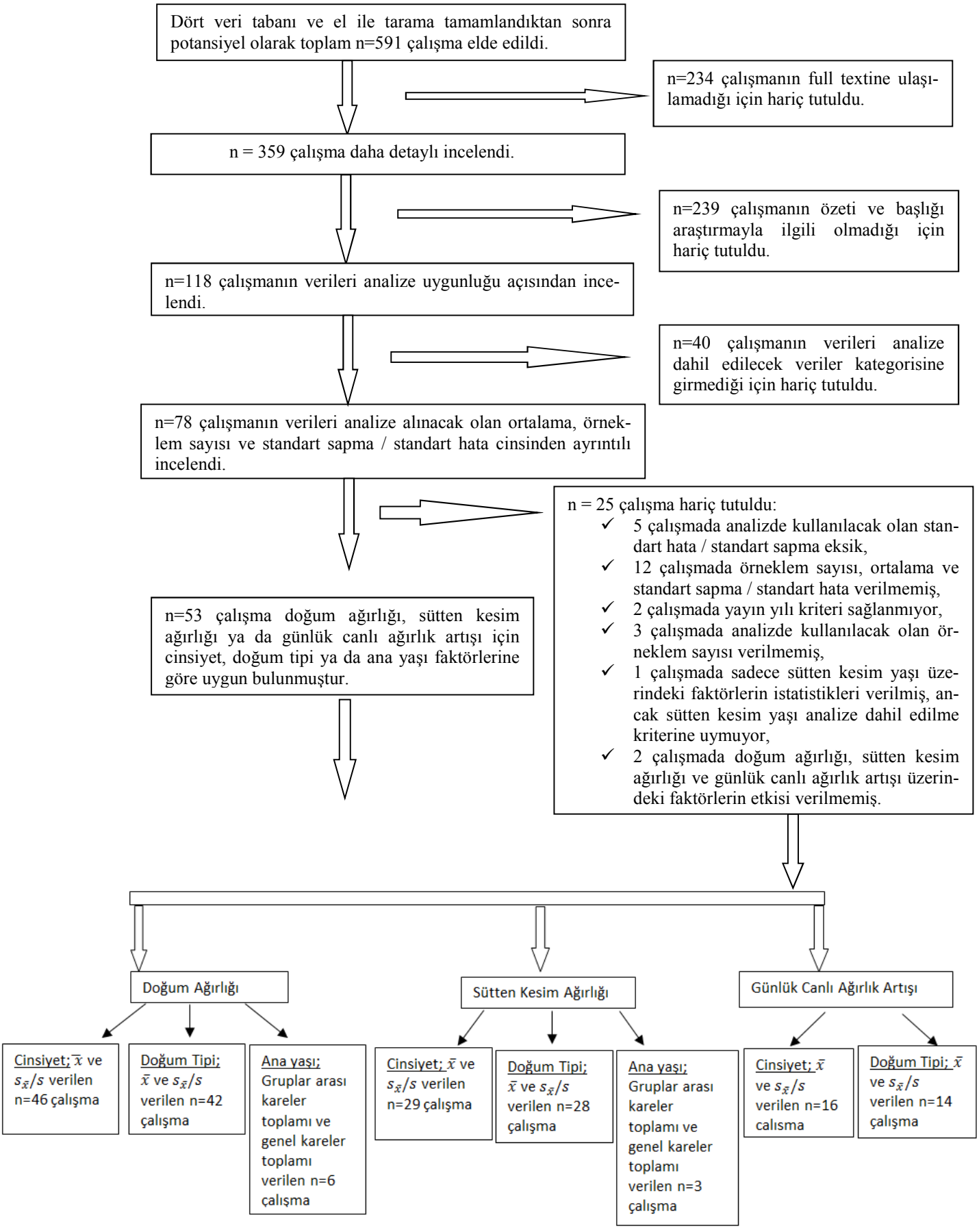
- Derlenen çalışmalarda bu üç faktörden doğum tipi tek ve ikiz olarak, ana yaşı da 2, 3, 4, 5, 6+ olarak yeterli görülmüştür.
- Derlenen çalışmalarda sütten kesim yaşı olarak 90±15 gün olarak kabul edilmiştir.
- Kuzuların genotip çeşitliliği dikkate alınmamıştır. Yani sonuçların birleştirilmesinde farklı genotipler kullanılmıştır.
- Derlenen çalışmalarda incelenen faktörlere ait test istatistikleri, P değerleri ve faktör alt gruplarındaki kuzuların doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışına ait ortalama ve standart sapma değerlerinin ve ana yaşı faktörü içinde gruplara arası kareler toplamı ile genel kareler toplamının olmasına dikkat edilmiştir.

Literatür bilgisinin değerlendirilerek Meta-Analizi aşamalarına geçiş sürecini anlatan işlem akış şeması Çizelge 2.1'de verilmiştir. Çizelge 2.1'den anlaşılacağı gibi, anahtar kelimelere göre yapılan literatür çalışmasında Çizelge 2.1 (Akış Çizelgesi)'de gösterildiği gibi toplamda 591 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan 234'ünün full textine ulaşılamamıştır. Full textine ulaşılan geriye kalan 359 çalışma daha detaylı incelenmiştir. Bu detaylı inceleme sonucunda bu çalışmalardan 239'unun özetinin ve başlığının çalışmamızın amacına uygun olmadığı anlaşılmıştır. Geriye kalan 118 çalışmanın verileri analize uygunluğu açısından ret ve kabul kriterlerine göre incelenmiştir. Bunun sonucunda 40 çalışmanın Meta Analizine dâhil kriterlerine uymadığı görülmüştür. Geriye kalan 78 çalışma daha detaylı incelenmiştir ve sonucunda da 5 çalışmada analizde kullanılacak olan standart sapma/standart hataların verilmemesinden, 12 çalışmada analizde kullanılacak veri sayısının, ortalamanın ve standart hata/standart sapmanın herhangi birinin eksikliğinden, 2 çalışmada analize dahil edilme kriterlerinden yayın yılının uygun olmayışından, 1 çalışmada sadece sütten kesim ağırlıkları verilmesi ve alınacak verilerde sütten kesim yaşının uymamasından ve 2 çalışmada da doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı, günlük canlı ağırlık artışı üzerinde etkisi araştırılan faktörlerin verilmemesinden dolayı toplamda 25 çalışma daha hariç tutulmuştur.

Geriye kalan 53 çalışmada meta analizi için belirlenen kabul kriterlerinin bulunduğu görülmüştür. Bu 53 çalışmanın üçünde, birden fazla genotipte uygulanacak

meta analizleri için istenen veriler sağlanmaktadır. Yani Altınel ve ark. ait çalışmada iki genotipe ait sonuçlar bulunduğundan iki farklı çalışma gibi, Yılmaz ve Altınel'e ait çalışmada üç farklı genotipe ait sonuçlar bulunduğu için üç farklı çalışma gibi ve Zarkawi ve ark.'na ait çalışma da iki farklı grup için sonuçlar bulunduğu için iki farklı çalışma gibi değerlendirilmiştir. Böylece 53 araştırma sonucu değerlendirmeye alınmıştır. Ayrıca, bu 53 çalışmada, uygulanan meta analizlerinin her bir çalışmada istenen özelliklerden en az biri bulunmuştur. Bir başka ifadeyle, çalışmada doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı üzerinde cinsiyet ve doğum tipinin etkisini araştıran meta analizler yapıldığından, uygun olarak görülen çalışmalar bu özelliklerden en az birini içermektedir.

**Çizelge 2.1.** Meta –Analizi için akış çizelgesi (Flow Chart).



EK-A'da görüldüğü üzere, doğum ağırlığına cinsiyetin etkisini araştıran 42 çalışmaya ulaşılmış; bu çalışmalardan biri 2 farklı genotip için, diğer biri de 3 farklı genotip için verileri olduğundan bu iki çalışma toplamda 5 farklı çalışma olarak kabul edilmiştir. Ancak, çalışmalardan Yılmaz ve Altın'a ait olan çalışmada standart sapma 0 (sıfır) olarak verildiğinden meta analizine dâhil edilememiştir. Sonuçta 46 çalışma analize dâhil edilmiştir. Bu çalışmalardan 17'sinde cinsiyetin doğum ağırlığına etkisi anlamsız bulunmuş iken, 29'unda anlamlı bulunmuştur.

EK-B'de görüldüğü üzere, doğum ağırlığına doğum tipinin etkisini araştıran 41 çalışma değerlendirilmiştir. Bu çalışmalardan 3 tanesi aynı çalışma içinde farklı genotipler için verilere sahiptir. Zarkawi ve ark.'na ait çalışmada iki farklı gruba göre sonuçlar; Altınel ve ark.'na ait olan çalışmada iki farklı genotibe göre sonuçlar ve Yılmaz ve Altınel'e ait olan çalışmada da üç farklı genotip için sonuçlar verilmiştir. Bu durumda 41 çalışmadan meta analizine 45 araştırma sonucu dahil edilmiştir. Çalışmalardan Zarkawi ve ark.'na ait çalışmada C grubunun verilerinde veri sayısı 1 olarak verildiği fark edildiğinden; Öztabak ve Özpınar'a ait çalışmada doğum tipi kriterine uymayıp tek-ikiz yerine ikiz-üçüz verileri verildiğinden; Yılmaz ve Altın'a ait çalışmada da standart sapma değeri 0 (sıfır) verildiği için analize dahil edilmemiştir. Bunun sonucunda doğum ağırlığına doğum tipinin etkisini araştıran 42 çalışmanın analizi yapılmıştır. Bu çalışmalardan 3'ünde doğum tipinin doğum ağırlığına etkisi anlamsız bulunmuş iken 39'unda anlamlı bulunmuştur.

EK-C'de görüldüğü üzere, doğum ağırlığına ana yaşının etkisini araştıran 6 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan tamamında doğum ağırlığına ana yaşının etkisi anlamsız bulunmuştur.

EK-D'de görüldüğü üzere, sütten kesim ağırlığına cinsiyetin etkisini araştıran 26 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan iki tanesi aynı çalışma içinde farklı genotiplere sahip olduğundan toplamda 29 araştırma sonucu dâhil edilmiştir. Bu çalışmalardan 6'sında sütten kesim ağırlığına cinsiyetin etkisi anlamsız bulunmuş iken 23'ünde anlamlı bulunmuştur.

EK-E'de görüldüğü üzere, sütten kesim ağırlığına doğum tipinin etkisini araştıran 25 çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmalardan iki tanesi aynı çalışma içinde farklı

genotipler için verilere sahip olduğundan 28 çalışma analize dâhil edilmiştir. Bu çalışmalardan 3'ünün etkisi anlamsız bulunmuş iken 25'i anlamlı bulunmuştur.

EK-F'de görüldüğü üzere, sütten kesim ağırlığına ana yaşının etkisini araştıran 3 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan 2'sinde sütten kesim ağırlığına ana yaşının etkisi anlamsız bulunmuş iken, 1'inde anlamlı bulunmuştur.

EK-G'de görüldüğü üzere, günlük canlı ağırlık artışına cinsiyetin etkisini araştıran 16 farklı çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan 3'ünün günlük canlı ağırlık artışı üzerinde cinsiyetin etkisi anlamsız bulunmuş iken 13'ünün anlamlı bulunmuştur.

EK-H'da görüldüğü üzere, günlük canlı ağırlık artışına doğum tipinin etkisini araştıran 16 farklı çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmalardan Öztabak ve Özpınar'a ait olanda, doğum tipi kriterine uyulmayıp, tek-ikiz yerine ikiz-üçüz şeklinde verildiğinden; Ceyhan ve ark. 'na ait çalışmada da standart sapma 0 (sıfır) olduğu için analize dâhil edilmemiştir. Bu durumda günlük canlı ağırlık artışına doğum tipinin etkisini araştıran 14 çalışma analize dâhil edilmiştir. Bu çalışmalardan 7'sinin etkisi anlamsız, 7'sinin etkisi anlamlı bulunmuştur.

### 2.2.1. Meta Analizinin Uygulanması

Her bir Meta Analizi, Comprehensive Meta Analysis (CMA) (2.2.064) (2011) yazılım programı kullanılarak yapılmıştır.

Verilere öncelikle heterojenliği test etmek amacıyla heterojenlik testinde en yaygın kullanımı olan Cochran Q testi uygulanmış ve her meta analizinin "Forest Plot" grafiğinin altında heterojenlik testi istatistikleri olan Q istatistiği, serbestlik derecesi, P değeri ve $I^2$ değerleri verilmiştir. CMA paket programı yardımıyla yapılan heterojenlik testi sonucunda $P<0,05$ bulunan çalışmalarda heterojenliğin var olduğu kabul edildi ve $I^2$ değerine göre de varyans değişiminin oranı verildi.

Çalışmalar arasında yanlılığı belirlemek için de "Funnel Plot" ile beraber Egger'ın Regression İntercept yöntemine göre P değeri yorumlanarak; $P>0,05$ olduğunda ve Funnel Plot'da noktaların çoğunluğu grafik içinde kaldığında yayın yanı olmadığı sonucuna varılmıştır.

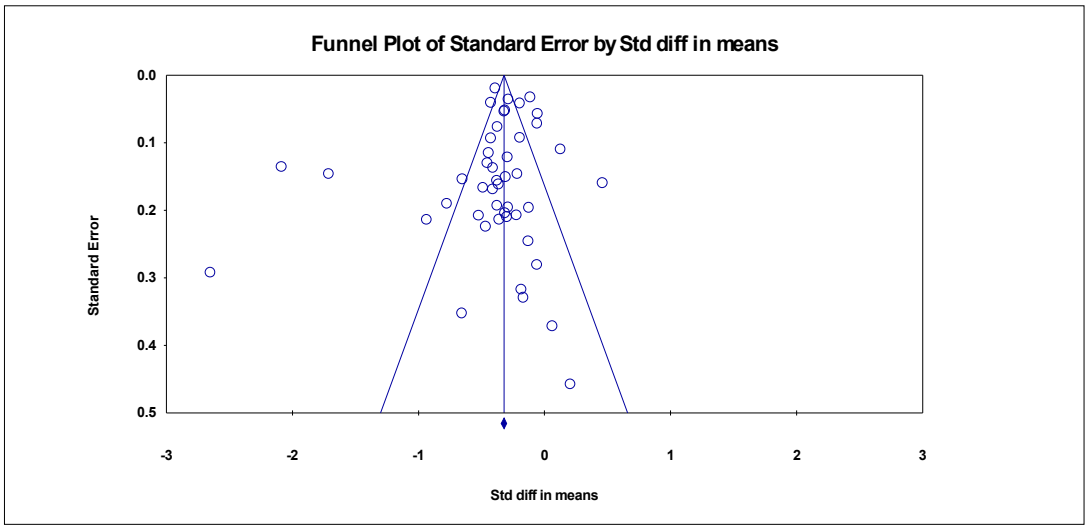
Bulunan araştırmaların verilerini birleştirmek için araştırma sonuçlarından; örneklem, ortalama ve standart sapma/standart hata kullanılarak CMA paket programı yardımıyla standartlaştırılmış ortalama farkları bulunarak, ortalamaya dayandırılmış etki büyüklükleri hesaplandı ve etki büyüklüklerinin birleştirilmesi ile Cohen d istatistiği hesaplandı. Doğum Ağırlığı, Sütten Kesim Ağırlığı ve Günlük Canlı Ağırlık Artışını etkileyen faktörleri araştıran her bir çalışma için standartlaştırılmış ortalama farkları, standart hataları, %95 güven aralıkları, z ve p değerleri ile birlikte "Forest Plot" grafiği verildi. İncelenen faktörlerin doğum ağırlığına, sütten kesim ağırlığına ve günlük canlı ağırlık artışına etkisi, hem p değerinin hem de "Forest Plot"un yorumu ile belirlendi.

# 3. BULGULAR

Bu çalışmada, incelenen faktörlere ve özelliklere göre 6 adet Meta Analizi gerçekleştirilmiştir. Meta analizine dahil edilen, kuzuların doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışına, sırasıyla, cinsiyet ve doğum tipinin etkilerini inceleyen çalışmalar (ham veriler), EK-A – EK-H arasında gösterilmiştir. Bu tablolarda, çalışmalara ait örneklem sayısı (n), ortalama ($\bar{x}$), standat sapma (ss) değerleri, eta kare ($\eta^2$), eta karenin standart hatası ($s_{\eta^2}$) ve anlamlılık durumları verilmiştir.

## 3.1. Kuzuların Doğum Ağırlığına Cinsiyetin Etkisi

Kuzuların doğum ağırlığına cinsiyetin etkisini tespit etmek için çalışmaları Meta Analizi ili birleştirmeden önce çalışmalar içinde yayın yanlılığı olup olmadığı huni grafiği (funnel plot) ve Egger'ın Regresyon yöntemi ile incelenmiş olup sonuçlar Şeklil 3.1 ve Çizelge 3.1'de verilmiştir.




**Şekil 3.1.** Doğum ağırlığına cinsiyetin etkisini araştıran çalışmaların Huni Grafiği.

**Çizelge 3.1.** Doğum ağırlığına cinsiyetin etkisi ile ilgili çalışmaların yayın yanlılığı için Egger'in Regresyonu.

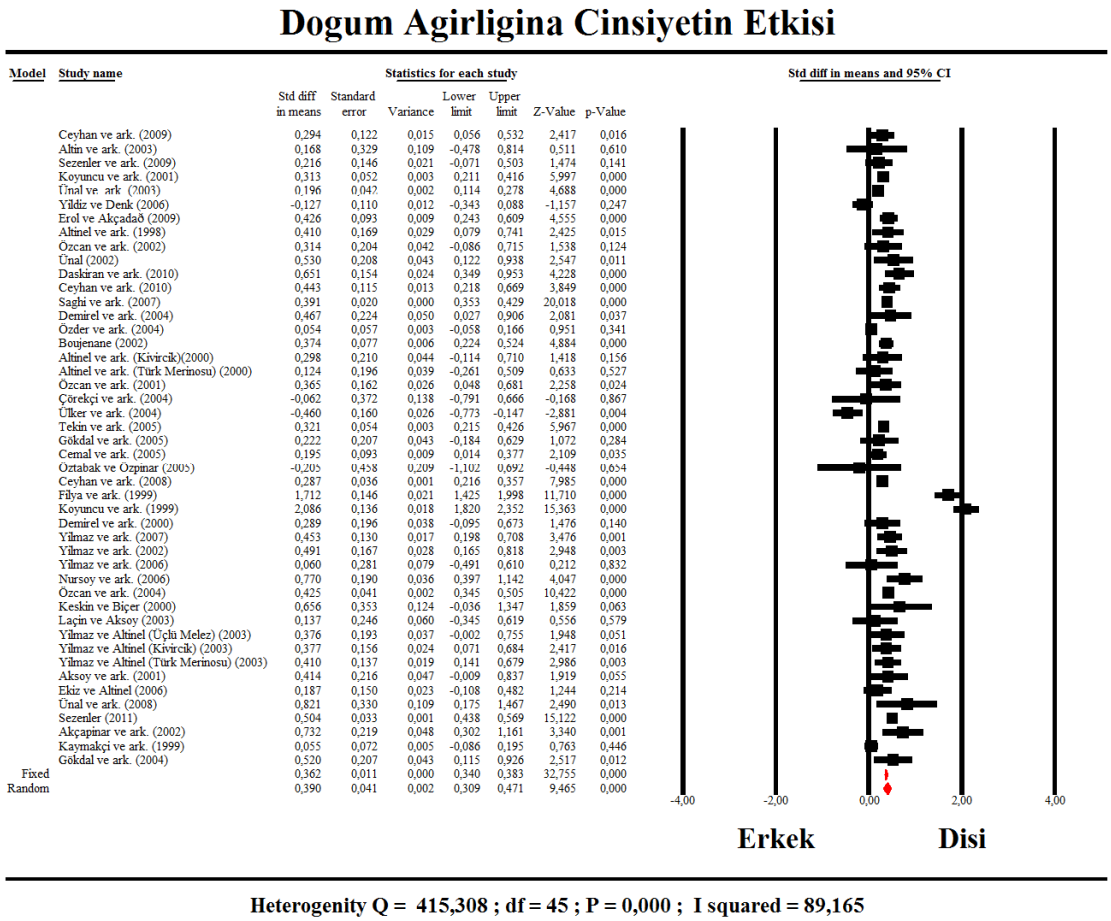
| $\beta_0$ | $SH_{\beta_0}$ | %95 güven aralığı | | t-değeri | Serbestlik derecesi | p-değeri (iki yönlü) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Alt sınır | Üst sınır | | | |
| -0,19 | 0,66 | -1,52 | 1,14 | 0,29 | 44 | 0,78 |

Kuzuların doğum ağırlığına cinsiyetin etkisi araştırılırken, analize dahil edilen çalışmaların yayın yanlılığı olup olmadığı, huni grafiği (Funnel Plot) ve Egger'in regresyon yöntemi ile test edildiğinde; grafiğe göre, analize dahil edilen 46 çalışmadan 14'ü grafiğin dışında, çalışmaların büyük çoğunluğu grafiğin içinde kaldığından; Egger'in Regresyon Yöntemine göre de P>0,05 olduğundan yayın yanlılığının olmadığı anlaşılmıştır. Yayın yanlılığı için Egger'ın regresyon yöntemi ile funnel plot sonuçları birbirini destekler şekilde bulunmuştur.

Kuzuların doğum ağırlığına cinsiyetin etkisini tespit etmek için Meta Analizine dahil edilen 46 çalışmadan her biri için standartlaştırılmış ortalama fark (Standardized mean difference, SMD), standart hatalar (Standart error), %95 güven aralıkları (95% CI), Z ve P değerleri ile Forest grafiği ve heterojenlik istatistikleri, hem sabit etki (fixed) modeline göre hem de rassal etki (random) modeline göre elde edilen sonuçlar Çizelge 3.2. ve Şekil 3.2' de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Doğum ağırlığına cinsiyetin etkisi için heterojenlik testi ve etki büyüklüğü.

| Heterojenlik | Q = 415,308 | $SD_{(Q)}$ = 45 | P = 0,000 | $I^2$=89,165 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Etki Büyüklüğü (SMD) ve %95 Güven Aralığı | | | | | | | |
| Model | Çalışma sayısı | Etki Büyüklüğü | Standart hata | Alt sınır | Üst sınır | Z | |
| Sabit | 46 | 0,36 | 0,01 | 0,34 | 0,38 | 32,75 | 0,00 |
| Rassal | 46 | 0,39 | 0,04 | 0,31 | 0,47 | 9,46 | 0,00 |




**Şekil 3.2.** Doğum ağırlığına cinsiyetin etkisi için SMD forest grafiği.

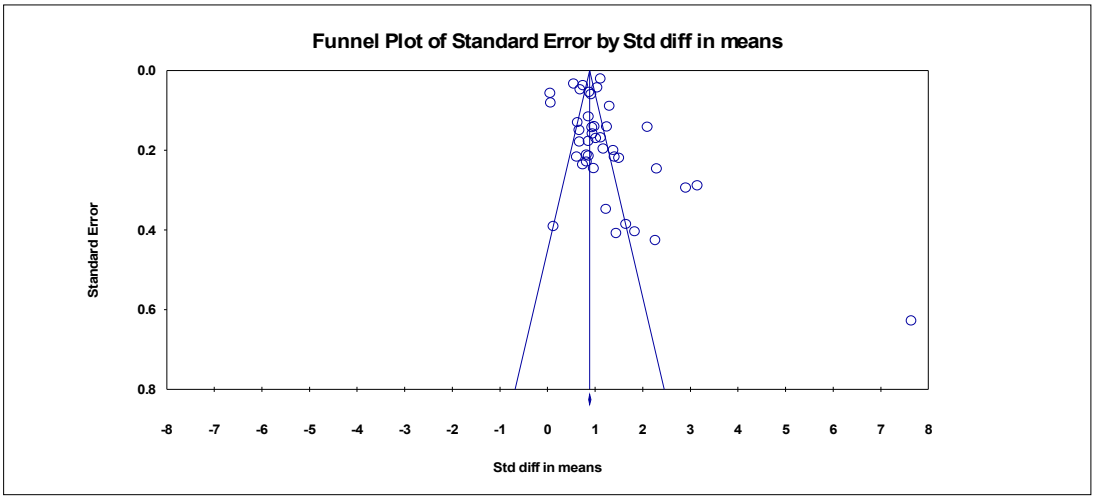
Yapılan meta analizinde, hem sabit etkiye hem de rassal etkiye göre etki büyüklüklerini birleştirme sonuçları ve heterojenlik testi sonuçları Çizelge 3.2 ve Şekil 3.2 incelendiğinde, cinsiyetin doğum ağırlığına etkisinde incelenen çalışmalar arasındaki heterojenliğin anlamlı olduğu (P<0,001) görülmektedir.

Q testi istatistiklerine dayanarak çalışmalar arasında heterojenlik tespit edildiğinden rassal etki modeline göre birleştirilen 46 çalışmanın sonucunda, etki büyüklüğü (SMD) 0,39 (güven aralığı 0,31 - 0,47) bulunmuş ve P<0,001 olduğundan doğum ağırlığına cinsiyetin etkisi anlamlı bulunmuştur. Birleştirilen 46 çalışmanın 18'inde cinsiyetin doğum ağırlığına etkisi anlamsız, 28'inde anlamlı bulunmuşken; meta analizi sonucunda cinsiyetin doğum ağırlığına etkisi anlamlı bulunmuştur. Hesaplanan etki büyüklüğü (SMD), Cohen'in yaptığı sınıflandırmaya göre 0,20 – 0,80 aralığında olduğu için orta düzeyde etkidir. Sonuç olarak cinsiyetin doğum ağırlığına

etkisi istatistiksel olarak anlamlı ve etki büyüklüğü orta düzeydedir. Etki büyüklüğü sonucundan erkeklerin doğum ağırlığının dişilerinin doğum ağırlığından anlamlı şekilde daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

### 3.2. Kuzuların Doğum Ağırlığına Doğum Tipinin Etkisi

Kuzuların doğum ağırlığına doğum tipinin etkisini tespit etmek için çalışmaları Meta Analizi ile birleştirmeden önce çalışmalar içinde yayın yanlılığı olup olmadığı huni grafiği (funnel plot) ve Egger'ın Regresyon yöntemi ile incelenmiş olup sonuçlar Şeklil 3.3 ve Çizelge 3.3'te verilmiştir.




**Şekil 3.3.** Doğum ağırlığına doğum tipinin etkisini araştıran çalışmaların Huni Grafiği.

**Çizelge 3.3.** Doğum ağırlığına doğum tipinin etkisi ile ilgili çalışmaların yayın yanlılığı için Egger'in Regresyonu.

| $\beta_0$ | $SH_{\beta_0}$ | %95 güven aralığı | | t-değeri | Serbestlik derecesi | p-değeri (iki yönlü) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Alt sınır | Üst sınır | | | |
| 1,55 | 1,05 | -0,58 | 3,68 | 1,47 | 40 | 0,15 |

Kuzuların doğum ağırlığına doğum tipinin etkisi araştırılırken, analize dahil edilen çalışmaların yayın yanlılığının olup olmadığını, huni grafiği (Funnel Plot) ve Egger'ın regresyon yöntemi ile test edildiğinde; grafiğe göre analize dahil edilen 42 çalışmadan 19'u grafiğin dışında, çalışmaların büyük çoğunluğu grafiğin içinde kal-

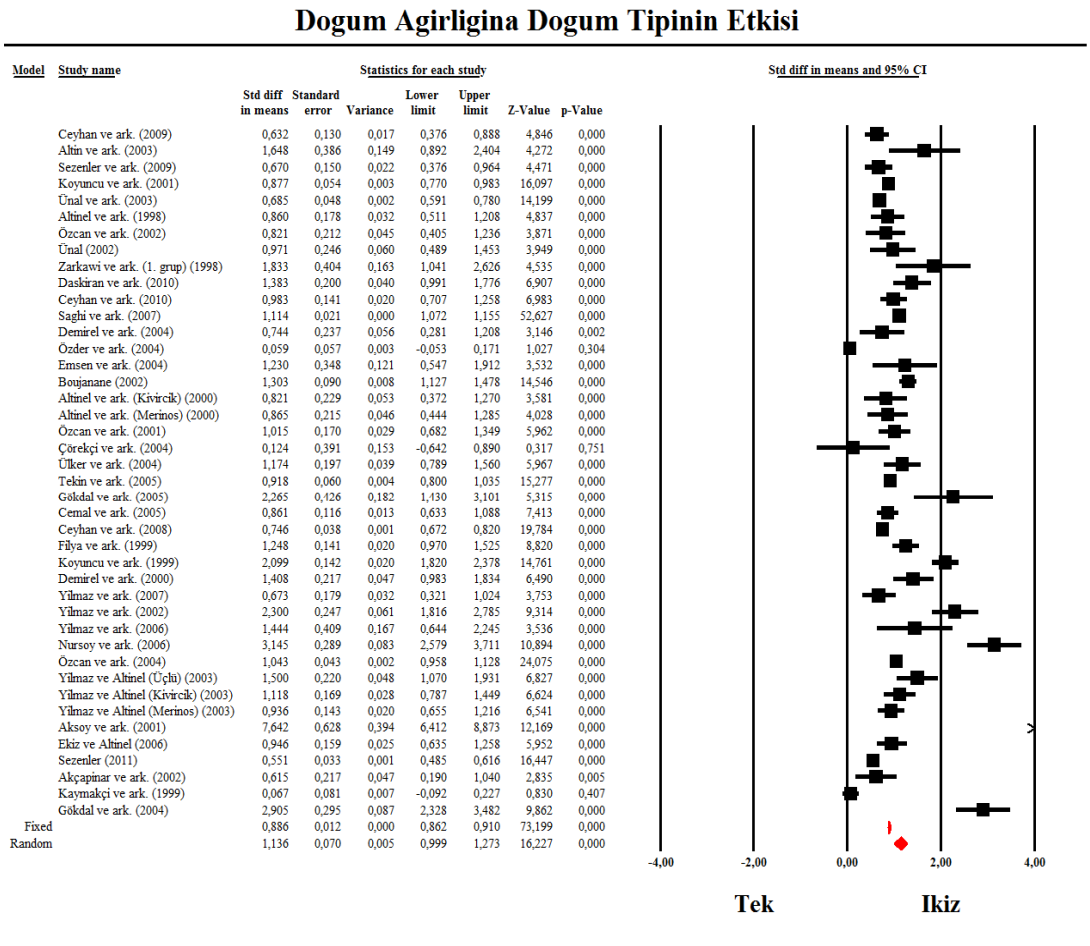
dığından ve Egger'ın Regresyon Yöntemine göre de P>0,05 olduğundan yayın yanı yoktur olarak yorumlanmıştır. Egger'ın regresyon yöntemi de Funnel Plot'da oluşan sonucu desteklemektedir.

Kuzuların doğum ağırlığına doğum tipinin etkisini tespit etmek için Meta Analizine dahil edilen 42 çalışmadan her biri için SMD, standart hatalar, %95 güven aralıkları, Z ve P değerleri ile Forest grafiği ve heterojenlik istatistikleri, hem sabit etki modeline göre hem de rasgele etki modeline göre elde edilen sonuçlar Çizelge 3.4. ve Şekil 3.4'de verilmiştir.

**Çizelge 3.4.** Doğum ağırlığına doğum tipinin etkisi için heterojenlik testi ve etki büyüklüğü sonuçları.

| Heterojenlik | Q = 990,91 | $SD_{(Q)}$ = 41 | P = 0,00 | $I^2$=95,863 |
|---|---|---|---|---|

| Etki Büyüklüğü (SMD) ve %95 Güven Aralığı | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Model | Çalışma sayısı | Etki Büyüklüğü | Standart hata | Alt sınır | Üst sınır | Z | P |
| Fixed | 42 | 0,89 | 0,012 | 0,86 | 0,91 | 73,19 | 0,00 |
| Random | 42 | 1,14 | 0,07 | 0,99 | 1,27 | 16,23 | 0,00 |




**Şekil 3.4.** Doğum ağırlığına doğum tipinin etkisi için SMD forest grafiği.

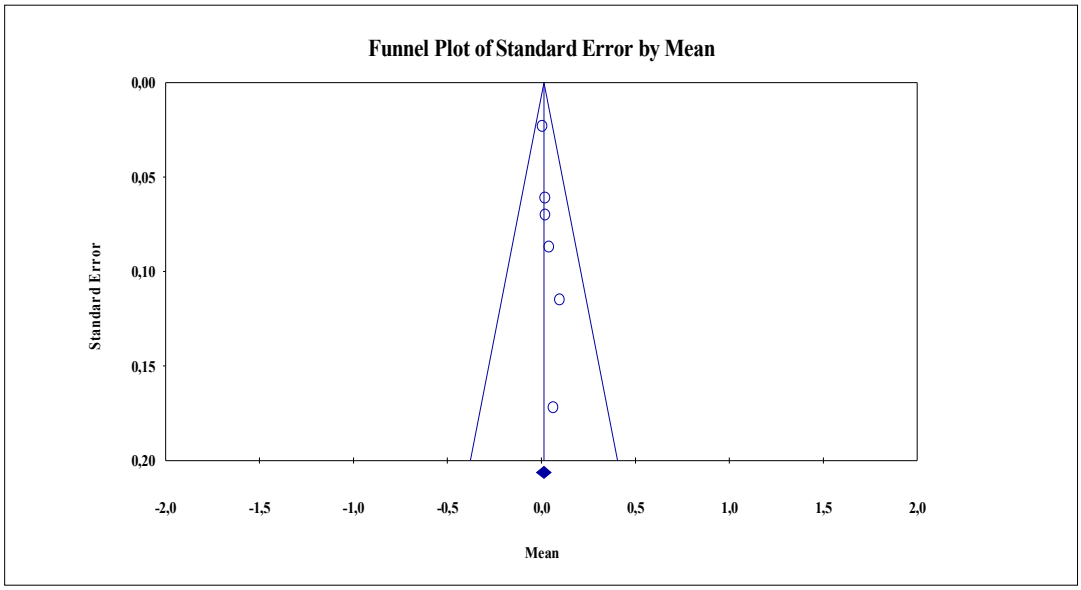
Yapılan meta analizinde, sonuçlar arasındaki farkın görülebilemesi için hem sabit etki modeline hem de rassal etkimodeline göre etki büyüklüklerini birleştirme sonuçları ve heterojenlik testi sonuçları çizelge 3.4 ve şekil 3.4 incelendiğinde, doğum tipinin doğum ağırlığına etkisinde incelenen çalışmalar arasındaki heterojenliğin anlamlı olduğu (P<0,001) görülmektedir.

Q testi istatistiklerine dayanarak çalışmalar arasında heterojenlik tespit edildiğinden rassal etki modeline göre birleştirilen 42 çalışmanın sonucunda etki büyüklüğü 1,14 bulunurken, güven aralığı 0,99 - 1,27 bulunmuş ve P<0,001 olduğundan doğum ağırlığına doğrum tipinin etkisi anlamlı bulunmuştur. Birleştirilen 42 çalışmannın 3'ünde doğum tipinin doğum ağırlığına etkisi anlamsız, 39'unda anlamlı iken; meta analizi sonucunda doğum tipinin doğum ağırlığına etkisi anlamlı bulun-

muştur. Çalışmalar için bulunan SMD'nin güven aralıkları incelendiğinde çoğunluğunun -2 - 0 arasında olduğundan, Meta Analizinde birleştirilen çalışmaların gerçekte benzer bir değeri tahmin ettiğini söyleyebiliriz. Hesaplanan etki büyüklüğü (SMD), Cohen'in yaptığı sınıflandırmaya göre 0,80 ≥ olduğundan, yüksek düzeyde etkidir. Sonuç olarak doğum tipinin doğum ağırlığına etkisi istatistiksel olarak anlamlı ve etki büyüklüğü yüksek düzeydedir. Etki büyüklüğü sonucundan doğum tipi olarak tek doğan kuzuların doğum ağırlığının, ikiz olarak doğan kuzuların doğum ağırlığından daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

### 3.3. Kuzuların Doğum Ağırlığına Ana Yaşının Etkisi

Kuzuların doğum ağırlığına ana yaşının etkisini tespit etmek için çalışmaları Meta Analizi ile birleştirmeden önce çalışmalar içinde yayın yanlılığı olup olmadığı huni grafiği (funnel plot) ve Egger'ın Regresyon yöntemi ile incelenmiş olup sonuçlar Şeklil 3.5 ve Çizelge 3.5'te verilmiştir.




**Şekil 3.5.** Doğum ağırlığına ana yaşının etkisini araştıran çalışmaların Huni Grafiği.

**Çizelge 3.5.** Doğum ağırlığına ana yaşının etkisine ait Egger'ın Regresyon Yöntemi.

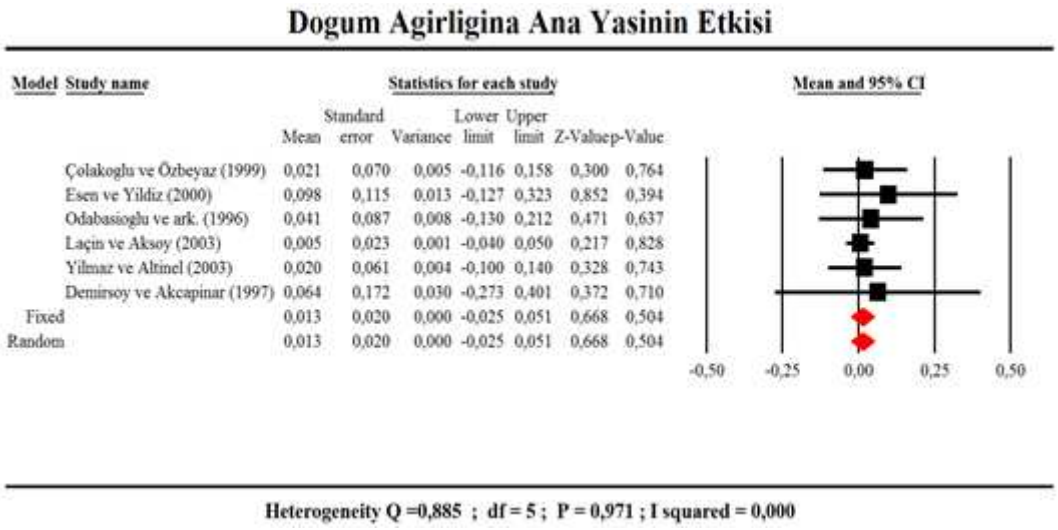
| $\beta_0$ | $SH_{\beta_0}$ | %95 güven aralığı | | t-değeri | Serbestlik derecesi | p-değeri (iki yönlü) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Alt sınır | Üst sınır | | | |
| 0,57 | 0,145 | 0,169 | 0,976 | 3,937 | 4 | 0,017 |

Kuzuların doğum ağırlığına ana yaşının etkisi araştırılırken, analize dahil edilen çalışmaların yayın yanlılığının olup olmadığını, huni grafiği (Funnel Plot) ve Egger'ın regresyon yöntemi ile test edildiğinde; grafiğe göre analize dahil edilen 6 çalışmadan hiçbiri dışarıda kalmadığından ve Egger'ın Regresyon Yöntemine göre de P<0,05 olduğundan yayın yanı yoktur olarak yorumlayabiliriz. Egger's regresyon yöntemi de Funnel Plot'da oluşan sonucu desteklemektedir.

Kuzuların doğum ağırlığına ana yaşının etkisini tespit etmek için Meta Analizine dahil edilen 6 çalışmadan her biri için Eta-kare ($\eta^2$), standart hatalar, %95 güven aralıkları, Z ve P değerleri ile Forest grafiği ve heterojenlik istatistikleri, hem sabit etki modeline göre hem de rasgele etki modeline göre elde edilen sonuçlar Çizelge 3.6. ve Şekil 3.6'da verilmiştir.

**Çizelge 3.6.** Doğum ağırlığına ana yaşının etkisi için heterojenlik testi ve etki büyüklüğü sonuçları.

| Heterojenlik | | Q =0,885 | df = 5 | P = 0,971 | $I^2$=0,000 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Etki Büyüklüğü (SMD) ve %95 Güven Aralığı | | | | | | | |
| Model | Çalışma sayısı | Etki Büyüklüğü | Standart hata | Alt sınır | Üst sınır | Z | P |
| Fixed | 6 | 0,013 | 0,020 | -0,025 | 0,051 | 0,668 | 0,504 |
| Random | 6 | 0,013 | 0,020 | -0,025 | 0,051 | 0,668 | 0,504 |




**Şekil 3.6.** Doğum ağırlığına ana yaşının etkisi için $\eta^2$ forest plot.

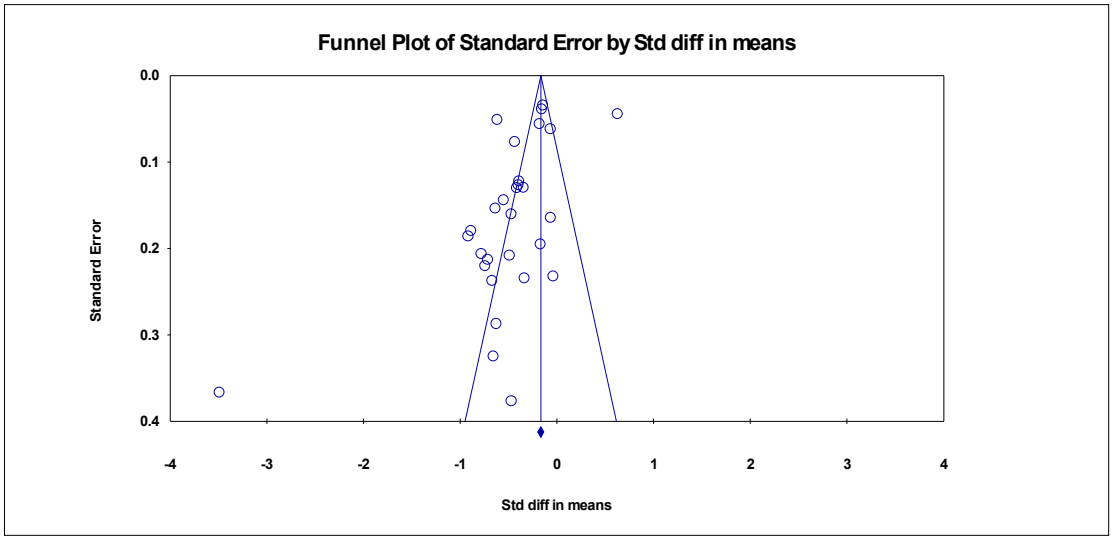
Yapılan meta analizinde, sonuçlar arasındaki farkın görülebilemesi için hem sabit etki modeline hem de rassal etkimodeline göre etki büyüklüklerini birleştirme sonuçları ve heterojenlik testi sonuçları çizelge 3.6 ve şekil 3.6 incelendiğinde, ana yaşının doğum ağırlığına etkisinde incelenen çalışmalar arasındaki heterojenliğin anlamsız olduğu (P>0,001) görülmektedir. Çalışmalar arasında varyans değişimi azdır diyebiliriz.

Q test istatistiklerine dayanarak çalışmalar arasında heterojenlik olmadığı tespit edildiğinden, sabit etki modeline göre birleştirilen 6 çalışmanın sonucunda SMD 0,013 bulunurken, güven aralığı -0,025 – 0,051 bulunmuş ve P>0,001 olduğundan doğum ağırlığına ana yaşının etkisi anlamsız bulunmuştur. Birleştirilen 6 çalışmanın 6'sında da ana yaşının doğum ağırlığına etkisi anlamsız iken; meta analizi sonucunda da ana yaşının doğum ağırlığına etkisi anlamsız bulunmuştur. Hesaplanan etki büyüklüğü (SMD), Cohen'in yaptığı sınıflandırmaya göre ≤ 0,20 olduğundan, küçük düzeyde etkidir. Sonuç olarak ana yaşının doğum ağırlığına etkisi istatistiksel olarak anlamsız ve etki büyüklüğü küçük düzeydedir.

### 3.4. Kuzuların Sütten Kesim Ağırlığına Cinsiyetin Etkisi

Kuzuların sütten kesim ağırlığına cinsiyetin etkisini tespit etmek için çalışmaları Meta Analizi ile birleştirmeden önce çalışmalar içinde yayın yanlılığı olup olma-

dığı huni grafiği (funnel plot) ve Egger'ın Regresyon yöntemi ile incelenmiş olup sonuçlar Şeklil 3.7 ve Çizelge 3.7'de verilmiştir.




**Şekil 3.7.** Sütten kesim ağırlığına cinsiyetin etkisini araştıran çalışmaların Huni Grafiği.

**Çizelge 3.7.** Sütten kesim ağırlığına cinsiyetin etkisini araştıran çalışmaların Egger'ın Regresyon Yöntemi.

| $\beta_0$ | $SH_{\beta_0}$ | %95 güven aralığı | | t-değeri | Serbestlik derecesi | p-değeri (iki yönlü) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Alt sınır | Üst sınır | | | |
| -3,45 | 1,23 | -5,99 | -0,92 | 2,79 | 27 | 0,009 |

Sütten kesim ağırlığına cinsiyetin etkisi araştırılırken, analize dahil edilen çalışmaların yayın yanlılığının olup olmadığı, huni grafiği (Funnel Plot) ve Egger'in regresyon yöntemi ile test edildiğinde; grafiğe göre, analize dahil edilen çalışmalardan 14'ü grafiğin dışında, çalışmaların 15'i grafiğin içinde kaldığından; Egger'in Regresyon Yöntemine göre de P<0,05 olduğundan yayın yanlılığının olduğu söylenebilir. Yayın yanlılığı için Egger'ın regresyon yöntemi ile funnel plotun sonuçları birbirini destekler şekilde bulunmuştur.

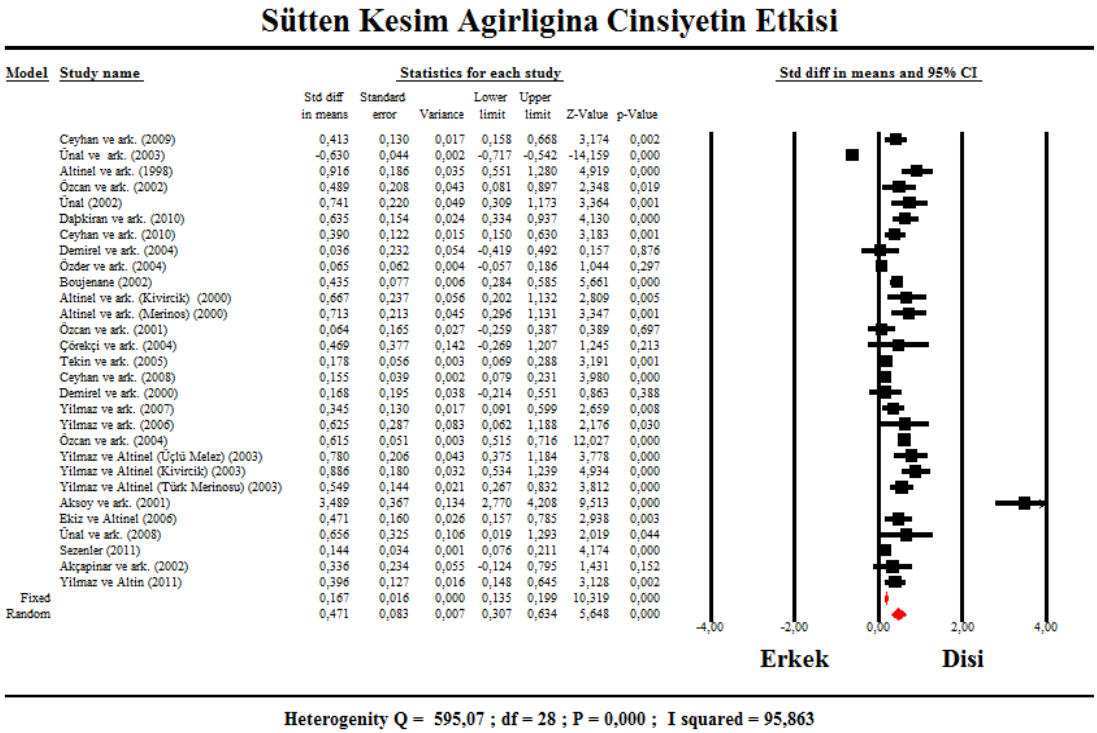
Kuzuların sütten kesim ağırlığına cinsiyetin etkisini tespit etmek için Meta Analizine dahil edilen 29 çalışmadan her biri için standartlaştırılmış ortalama fark, standart hatalar, %95 güven aralıkları, Z ve P değerleri ile Forest grafiği ve hetero-

jenlik istatistikleri, hem sabit etki (fixed) modeline göre hem de rasgele etki (Random) modeline göre elde edilen sonuçlar Çizelge 3.8 ve Şekil 3.8' de verilmiştir.

**Çizelge 3.8.** Sütten kesim ağırlığına cinsiyetin etkisi için heterojenlik testi ve etki büyüklüğü sonuçları.

| Heterojenlik | Q = 595,07 | $SD_{(Q)}$ = 28 | P = 0,00 | $I^2$=95,863 |
|---|---|---|---|---|
| Etki Büyüklüğü (SMD) ve %95 Güven Aralığı | | | | |

| Model | Çalışma sayısı | Etki Büyüklüğü | Standart hata | Alt sınır | Üst sınır | Z | P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fixed | 29 | 0,17 | 0,01 | 0,14 | 0,20 | 10,32 | 0,00 |
| Random | 29 | 0,47 | 0,08 | 0,31 | 0,63 | 5,65 | 0,00 |




**Şekil 3.8.** Sütten kesim ağırlığına cinsiyetin etkisi için SMD forest plot.

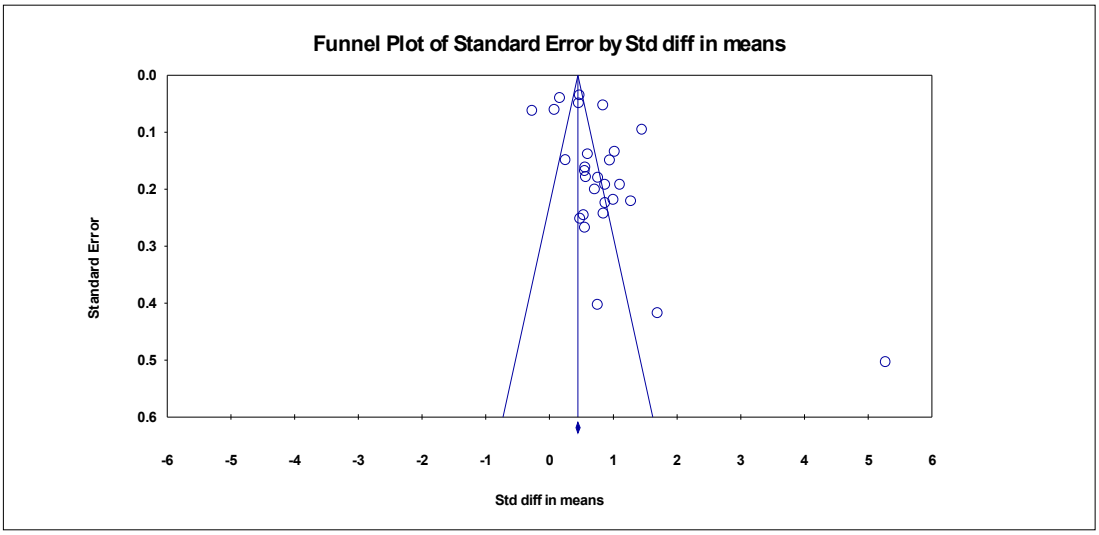
Yapılan meta analizinde, hem sabit etkiye hem de rassal etkiye göre etki büyüklüklerini birleştirme sonuçları ve heterojenlik testi sonuçları çizelge 3.8 ve Şekil

3.8 incelendiğinde, , cinsiyetin sütten kesim ağırlığına etkisinde incelenen çalışmalar arasındaki heterojenliğin anlamlı olduğu (P<0,001) görülmektedir.

Q test istatistiklerine dayanarak çalışmalar arasında heterojenliğin var olduğu tespit edildiğinden, rassal etki modeline göre birleştirilen 29 çalışmanın sonucunda SMD 0,47 olup, P<0,001 olduğundan sütten kesim ağırlığına cinsiyetin etkisi anlamlı bulunmuştur. Birleştirilen 29 çalışmannın 6'sında cinsiyetin sütten kesim ağırlığına etkisi anlamsız, 23'ünde anlamlı iken; meta analizi sonucunda cinsiyetin sütten kesim ağırlığına etkisi anlamlı bulunmuştur. Çalışmalar için bulunan SMD'nin güven aralıkları incelendiğinde çoğunluğunun 0 - 2 arasında olduğundan, Meta Analizinde birleştirilen çalışmaların gerçekte benzer bir değeri tahmin ettiğini söyleyebiliriz. Hesaplanan etki büyüklüğü (SMD), Cohen'in yaptığı sınıflandırmaya göre 0,20 – 0,80 olduğundan, orta düzeyde etkidir. Sonuç olarak cinsiyetin sütten kesim ağırlığına etkisi istatistiksel olarak anlamlı ve etki büyüklüğü orta düzeydedir. Etki büyüklüğü sonucundan erkek kuzuların sütten kesim ağırlığının, dişi kuzuların sütten kesim ağırlığından istatistiksel olarak daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

### 3.5. Kuzuların Sütten Kesim Ağırlığına Doğum Tipinin Etkisi

Kuzuların sütten kesim ağırlığına doğum tipinin etkisini tespit etmek için çalışmaları Meta Analizi ile birleştirmeden önce çalışmalar içinde yayın yanlılığı olup olmadığı huni grafiği (funnel plot) ve Egger'ın Regresyon yöntemi ile incelenmiş olup sonuçlar Şeklil 3.9 ve Çizelge 3.9'da verilmiştir.




**Şekil 3.9.** Sütten kesim ağırlığına doğum tipinin etkisini araştıran çalışmaların Huni Grafiği.

**Çizelge 3.9.** Sütten kesim ağırlığına doğum tipinin etkisini araştıran çalışmaların Egger'ın Regresyon Yöntemi.

| $\beta_0$ | $SH_{\beta_0}$ | %95 güven aralığı | | t-değeri | Serbestlik derecesi | p-değeri (iki yönlü) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Alt sınır | Üst sınır | | | |
| 3,24 | 1,24 | 0,68 | 5,81 | 2,60 | 26 | 0,015 |

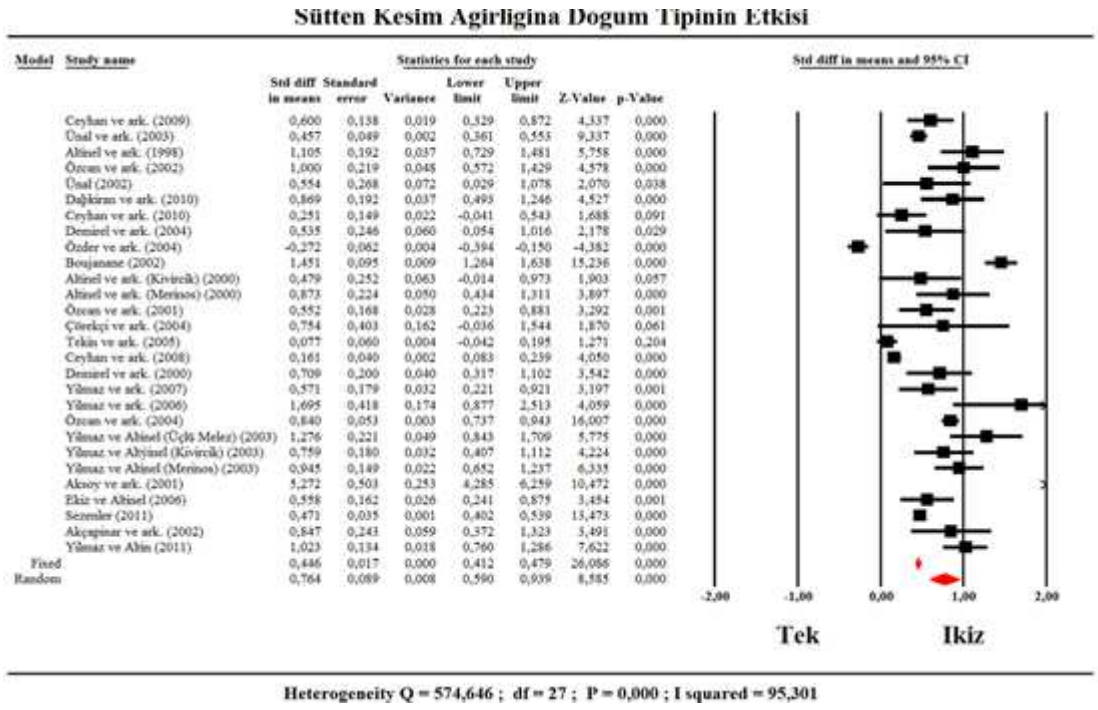
Sütten kesim ağırlığına doğum tipinin etkisi araştırılırken, analize dahil edilen çalışmaların yayın yanının olup olmadığı, huni grafiği (Funnel Plot) ve Egger'in regresyon yöntemi ile test edildiğinde; grafiğe göre, analize dahil edilen 28 çalışmadan 13'ü grafiğin dışında, çalışmaların çoğunluğu grafiğin içinde kaldığından ve Egger'in Regresyon Yöntemine göre de P<0,05 olduğundan yayın yanının olduğu söylenebilir. Yayın yanlılığı için Egger'ın regresyon yöntemi ile funnel plotun sonuçları birbirini destekler şekilde bulunmuştur.

Kuzuların sütten kesim ağırlığına doğum tipinin etkisini tespit etmek için Meta Analizine dahil edilen 28 çalışmadan her biri için standartlaştırılmış ortalama farkı, standart hatalar, %95 güven aralıkları, Z ve P değerleri ile Forest grafiği ve heterojenlik istatistikleri, hem sabit etki modeline göre hem de rasgele etki modeline göre elde edilen sonuçlar Çizelge 3.10 ve Şekil 3.10' da verilmiştir.

**Çizelge 3.10.** Sütten kesim ağırlığına doğum tipinin etkisi için heterojenlik testi ve etki büyüklüğü sonuçları.

| Heterojenlik | Q = 574,54 | $SD_{(Q)}$ =27 | P = 0,00 | $I^2$=95,301 |
|---|---|---|---|---|
| Etki Büyüklüğü (SMD) ve %95 Güven Aralığı | | | | |

| Model | Çalışma sayısı | Etki Büyüklüğü | Standart hata | Alt sınır | Üst sınır | Z | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fixed | 28 | 0,45 | 0,02 | 0,41 | 0,48 | 26,09 | 0,00 |
| Random | 28 | 0,76 | 0,09 | 0,59 | 0,94 | 8,59 | 0,00 |



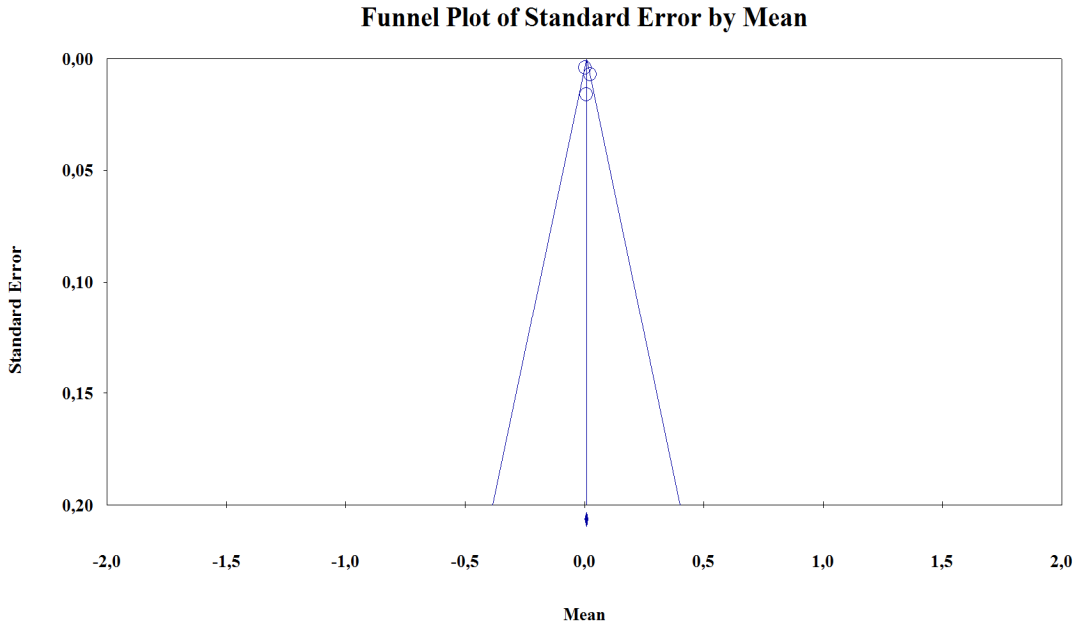

**Şekil 3.10.** Sütten kesim ağırlığına doğum tipinin etkisi için SMD forest plot.

Yapılan meta analizinde, hem sabit etkiye hem de rassal etkiye göre etki büyüklüklerini birleştirme sonuçları ve heterojenlik testi sonuçları çizelge 3.10 ve Şekil 3.10 incelendiğinde, , cinsiyetin sütten kesim ağırlığına etkisinde incelenen çalışmalar arasındaki heterojenliğin anlamlı olduğu (P<0,001) görülmektedir.

Q test istatistiklerine dayanarak çalışmalar arasında heterojenliğin var olduğu tespit edildiğinden, rassal etki modeline göre birleştirilen 28 çalışmanın sonucunda SMD 0,76 bulunurken, güven aralığı 0,59 - 0,94 bulunmuş ve P<0,001 olduğundan sütten kesim ağırlığına doğum tipinin etkisi anlamlı bulunmuştur. Birleştirilen 28 çalışmannın 3'ünde doğum tipinin sütten kesim ağırlığına etkisi anlamsız, 25'inde anlamlı iken; meta analizi sonucunda doğum tipinin sütten kesim ağırlığına etkisi anlamlı bulunmuştur. Çalışmalar için bulunan SMD'nin güven aralıkları incelendiğinde çoğunluğunun 0 - 2 arasında olduğundan, Meta Analizinde birleştirilen çalışmaların gerçekte benzer bir değeri tahmin ettiğini söyleyebiliriz. Hesaplanan etki büyüküğü SMD, Cohen'in yaptığı sınıflandırmaya göre 0,20 - 0,80 aralığında olduğundan orta düzeyde etkidir. Sonuç olarak doğum tipinin sütten kesim ağırlığına etkisi istatistiksel olarak anlamlı ve etki büyüklüğü orta düzeydedir. Etki büyüklüğü sonucundan doğum tipi olarak tek doğan kuzuların sütten kesim ağırlığının, ikiz doğan kuzuların sütten kesim ağırlığından daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

### 3.6. Kuzuların Sütten Kesim Ağırlığına Ana Yaşının Etkisi

Kuzuların sütten kesim ağırlığına doğum tipinin etkisini tespit etmek için çalışmaları Meta Analizi ile birleştirmeden önce çalışmalar içinde yayın yanlılığı olup olmadığı huni grafiği (funnel plot) ve Egger'ın Regresyon yöntemi ile incelenmiş olup sonuçlar Şeklil 3.11 ve Çizelge 3.11'de verilmiştir.




**Şekil 3.11.** Sütten kesim ağırlığına ana yaşının etkisini araştıran çalışmaların Huni Grafiği.

**Çizelge 3.11.** Sütten kesim ağırlığına ana yaşının etkisine ait Egger'ın Regresyon Yöntemi.

| $\beta_0$ | $SH_{\beta_0}$ | %95 güven aralığı | | t-değeri | Serbestlik derecesi | p-değeri (iki yönlü) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Alt sınır | Üst sınır | | | |
| 1,64 | 2,89 | -35,18 | 38,47 | 0,57 | 1 | 0,67 |

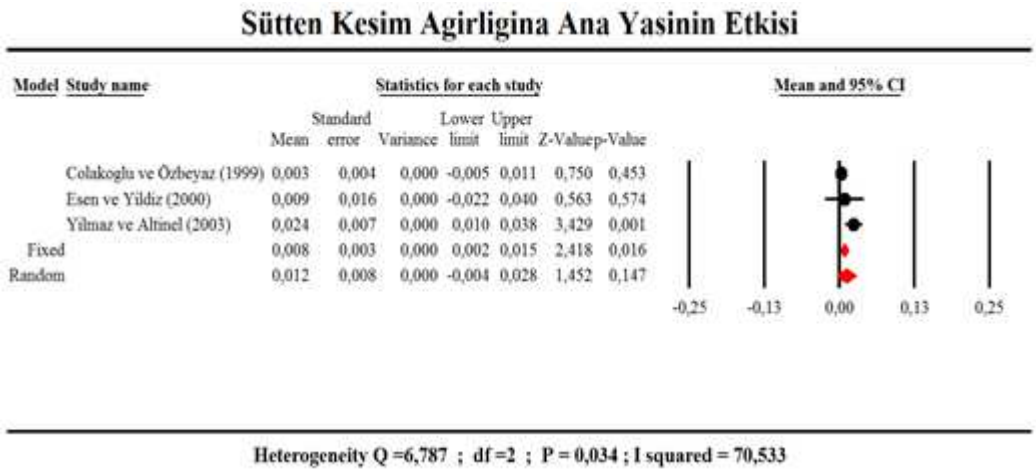
Kuzuların sütten kesim ağırlığına ana yaşının etkisi araştırılırken, analize dahil edilen çalışmaların yayın yanlılığının olup olmadığını, huni grafiği (Funnel Plot) ve Egger'ın regresyon yöntemi ile test edildiğinde; grafiğe göre analize dahil edilen 3 çalışmadan hiçbiri dışarıda kalmadığından ve Egger'ın Regresyon Yöntemine göre de P>0,05 olduğundan yayın yanı yoktur olarak yorumlayabiliriz. Egger'ın regresyon yöntemi de Funnel Plot'da oluşan sonucu desteklemektedir.

Kuzuların sütten kesim ağırlığına ana yaşının etkisini tespit etmek için Meta Analizine dahil edilen 3 çalışmadan her biri için Eta-kare ($\eta^2$), standart hatalar, %95 güven aralıkları, Z ve P değerleri ile Forest grafiği ve heterojenlik istatistikleri, hem

sabit etki modeline göre hem de rasgele etki modeline göre elde edilen sonuçlar Çizelge 3.12 ve Şekil 3.12'de verilmiştir.

**Çizelge 3.12.** Sütten kesim ağırlığına ana yaşının etkisi için heterojenlik testi ve etki büyüklüğü sonuçları.

| Heterojenlik | | Q =6,787 | | df =2 | P =0,034 | $I^2$=70,533 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Etki Büyüklüğü (SMD) ve %95 Güven Aralığı | | | | | | | |
| Model | Çalışma sayısı | Etki Büyüklüğü | Standart hata | Alt sınır | Üst sınır | Z | P |
| Fixed | 3 | 0,008 | 0,003 | 0,002 | 0,015 | 2,418 | 0,016 |
| Random | 3 | 0,012 | 0,008 | 0,004 | 0,028 | 1,452 | 0,147 |




**Şekil 3.12.** Sütten kesim ağırlığına ana yaşının etkisi için $\eta^2$ (eta kare) forest plot.

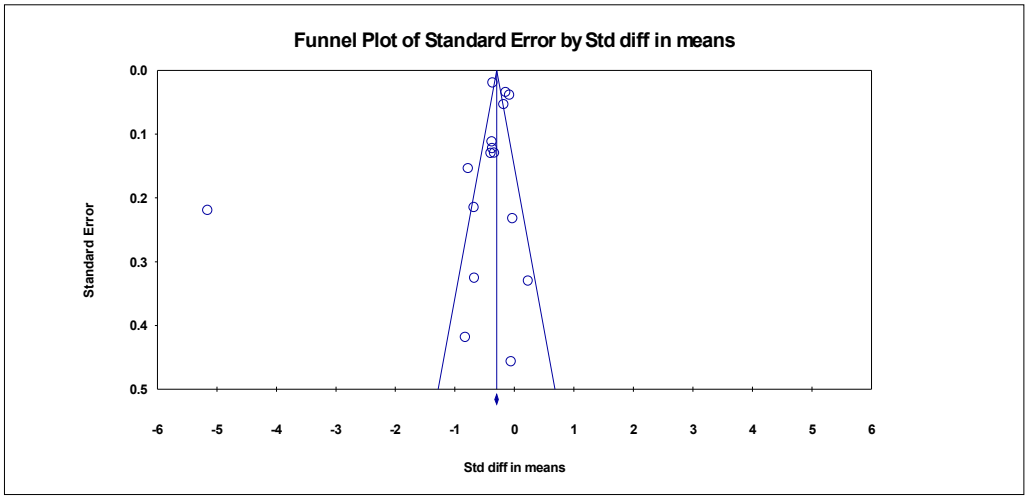
Yapılan meta analizinde, sonuçlar arasındaki farkın görülebilemesi için hem sabit etki modeline hem de rassal etkimodeline göre etki büyüklüklerini birleştirme sonuçları ve heterojenlik testi sonuçları çizelge 3.12 ve şekil 3.12 incelendiğinde, ana yaşının sütten kesim ağırlığına etkisinde incelenen çalışmalar arasındaki heterojenliğin anlamlı (P<0,001) olduğu görülmektedir.

Q test istatistiklerine dayanarak çalışmalar arasında heterojenliğin var olduğu tespit edildiğinden, rassal etki modeline göre birleştirilen 3 çalışmanın sonucunda etki büyüklüğü (SMD) 0,012, güven aralığı 0,004 – 0,028 bulunmuş ve P>0,001 ol-

duğundan sütten kesim ağırlığına ana yaşının etkisi anlamsız bulunmuştur. Birleştirilen 3 çalışmanın 2'sinde ana yaşının sütten kesim ağırlığına etkisi anlamsız, 1'inde anlamlı bulunmuşken; meta analizi sonucunda ana yaşının sütten kesim ağırlığına etkisi anlamsız bulunmuştur. Hesaplanan etki büyüklüğü (SMD), Cohen'in yaptığı sınıflandırmaya göre ≤0,20 olduğu için küçük düzeyde etkidir. Sonuç olarak ana yaşının sütten kesim ağırlığına etkisi istatistiksel olarak anlamsız ve etki büyüklüğü küçük düzeydedir.

### 3.7. Kuzuların Günlük Canlı Ağırlık Artışına Cinsiyetin Etkisi

Kuzuların günlük canlı ağırlık artışına cinsyetin etkisini tespit etmek için çalışmaları Meta Analizi ile birleştirmeden önce çalışmalar içinde yayın yanlılığı olup olmadığı huni grafiği (funnel plot) ve Egger'ın Regresyon yöntemi ile incelenmiş olup sonuçlar Şeklil 3.13 ve Çizelge 3.13'de verilmiştir.




**Şekil 3.13.** Günlük canlı ağırlık artışına cinsiyetin etkisini araştıran çalışmaların Huni Grafiği.

**Çizelge 3.13.** Günlük canlı ağırlık artışına cinsiyetin etkisini araştıran çalışmaların Egger'ın Regresyon Yöntemi.

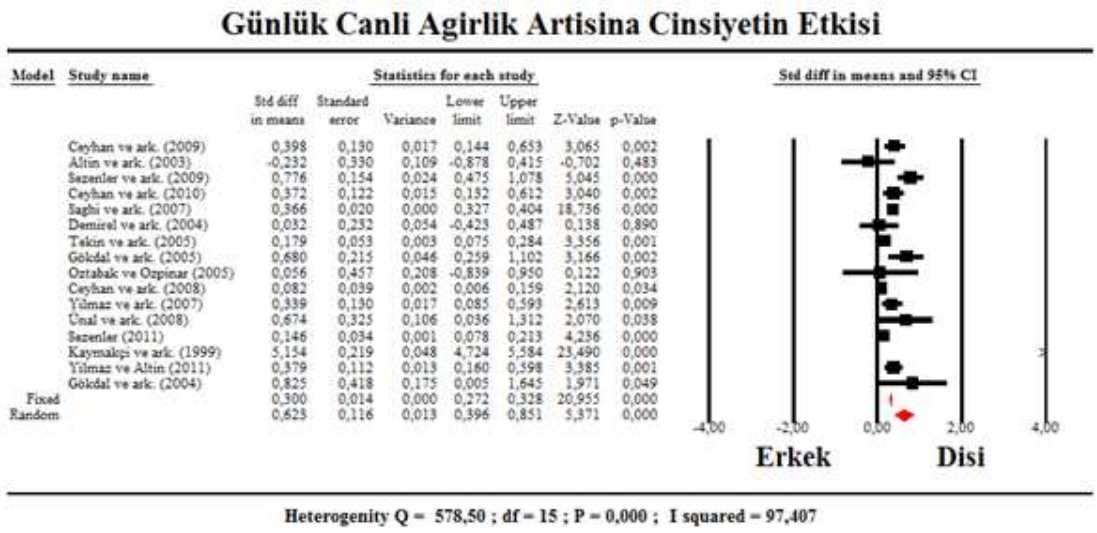
| $\beta_0$ | $SH_{\beta_0}$ | %95 güven aralığı | | t-değeri | Serbestlik derecesi | p-değeri (iki yönlü) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Alt sınır | Üst sınır | | | |
| -2,22 | 2,09 | -6,70 | 2,26 | 1,06 | 14 | 0,31 |

Günlük canlı ağırlık artışına cinsiyetin etkisi araştırılırken, analize dahil edilen çalışmaların yayın yanının olup olmadığı, huni grafiği (Funnel Plot) ve Egger'in regresyon yöntemi ile test edildiğinde; grafiğe göre, analize dahil edilen çalışmalardan 2'si grafiğin dışında, çalışmaların çoğunluğu grafiğin içinde kaldığından; Egger'in Regresyon Yöntemine göre de P>0,05 olduğundan yayın yanının olmadığı anlaşılmıştır. Yayın yanlılığı için Egger'ın regresyon yöntemi ile huni grafiğinin sonuçları birbirini destekler şekilde bulunmuştur.

Kuzuların günlük canlı ağırlık artışına cinsiyetin etkisini tespit etmek için Meta Analizine dahil edilen 16 çalışmadan her biri için standartlaştırılmış ortalama fark, standart hatalar, %95 güven aralıkları, Z ve P değerleri ile Forest grafiği ve heterojenlik istatistikleri, hem sabit etki modeline göre hem de rasgele etki modeline göre elde edilen sonuçlar Çizelge 3.14 ve Şekil 3.14' da verilmiştir.

**Çizelge 3.14.** Günlük canlı ağırlık artışına cinsiyetin etkisi için heterojenlik testi ve etki büyüklüğü sonuçları.

| Heterojenlik | Q = 578,50 | $SD_{(Q)}$ = 15 | P = 0,00 | $I^2$=97,407 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Etki Büyüklüğü ve %95 Güven Aralığı | | | | | | | |
| Model | Çalışma sayısı | Etki Büyüklüğü | Standart hata | Alt sınır | Üst sınır | Z | P |
| Fixed | 16 | 0,30 | 0,01 | 0,27 | 0,33 | 20,96 | 0,00 |
| Random | 16 | 0,62 | 0,12 | 0,40 | 0,85 | 5,37 | 0,00 |




**Şekil 3.14.** Günlük canlı ağırlık artışına cinsiyetin etkisi için SMD forest plot.

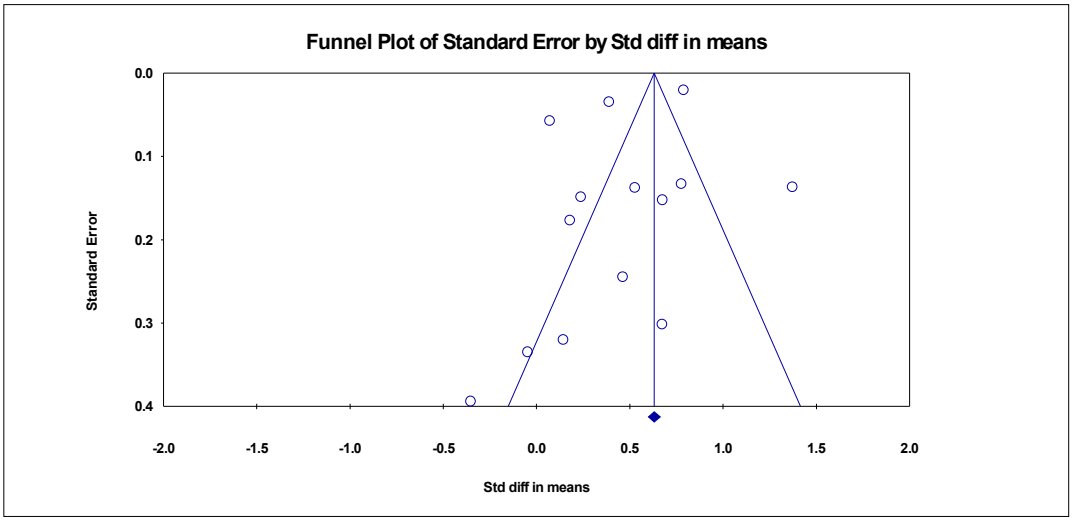
Yapılan meta analizinde, sonuçlar arasındaki farkın görülebilemesi için hem sabit etki modeline hem de rassal etkiye göre etki büyüklüklerini birleştirme sonuçları ve heterojenlik testi sonuçları çizelge 3.14 ve şekil 3.14'da verilmiştir. Çizelge 3.14 ve şekil 3.14 incelendiğinde, cinsiyetin günlük canlı ağırlık artışına etkisinde incelenen çalışmalararasındaki heterojenliğin anlamlı (P<0,001) olduğu görülmektedir.

Q test istatistiklerine dayanarak çalışmalar arasında heterojenliğin var olduğu tespit edildiğinden, rassal etki modeline göre birleştirilen 16 çalışmanın sonucunda etki büyüklüğü (SMD) 0,62, güven aralığı 0,40 - 0,85 bulunmuş ve P<0,001 olduğundan günlük canlı ağırlık artışına cinsiyetin etkisi anlamlı bulunmuştur. Birleştirilen 16 çalışmanın 3'ünde cinsiyetin günlük canlı ağırlık artışına etkisi anlamsız, 13'ünde anlamlı bulunmuşken; meta analizi sonucunda cinisyetin günlük canlı ağırlık artışına etkisi anlmalı bulunmuştur. Hesaplanan etki büyüklüğü (SMD), Cohen'in yaptığı sınıflandırmaya göre 0,20 – 0,80 aralığında olduğu için orta düzeyde etkidir. Sonuç olarak cinsiyetin günlük canlı ağırlık artışına etkisi istatistiksel olarak anlamlı ve etki büyüklüğü orta düzeydedir.

### 3.8. Kuzuların Günlük Canlı Ağırlık Artışına Doğum Tipinin Etkisi

Kuzuların günlük canlı ağırlık artışına cinsyetin etkisini tespit etmek için çalışmaları Meta Analizi ile birleştirmeden önce çalışmalar içinde yayın yanlılığı olup

olmadığı huni grafiği (funnel plot) ve Egger'ın Regresyon yöntemi ile incelenmiş olup sonuçlar Şeklil 3.15 ve Çizelge 3.15'de verilmiştir.




**Şekil 3.15.** Günlük canlı ağırlık artışına doğum tipinin etkisini araştıran çalışmaların Huni Grafiği.

**Çizelge 3.15.** Günlük canlı ağırlık artışına doğum tipinin etkisini araştıran çalışmaların Egger'ın Regresyon Yöntemi.

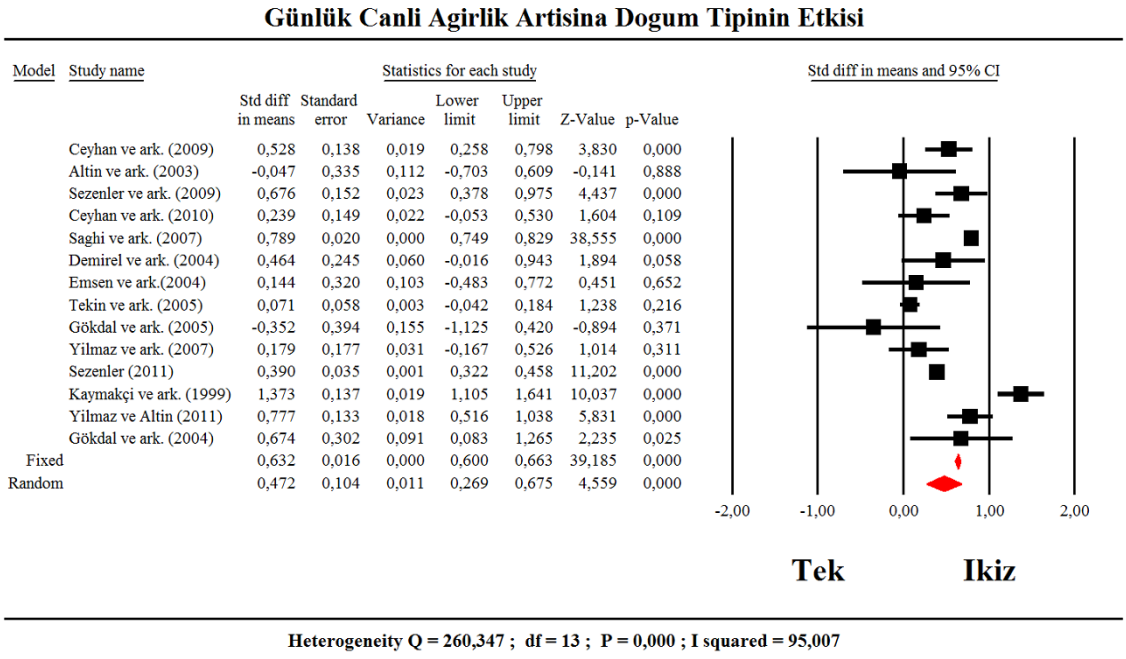
| $\beta_0$ | $SH_{\beta_0}$ | %95 güven aralığı | | t-değeri | Serbestlik derecesi | p-değeri (iki yönlü) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Alt sınır | Üst sınır | | | |
| -1,84 | 1,56 | -5,24 | 1,56 | 1,18 | 12 | 0,26 |

Günlük canlı ağırlık artışına cinsiyetin etkisi araştırılırken, analize dahil edilen çalışmaların yayın yanının olup olmadığı, huni grafiği ve Egger'in regresyon yöntemi ile test edildiğinde; grafiğe göre, analize dahil edilen çalışmalardan 7'sinin grafiğin dışında, çalışmaların çoğunluğu grafiğin içinde kaldığından; Egger'in Regresyon Yöntemine göre de P>0,05 olduğundan yayın yanının olmadığı söylenebilir. Yayın yanlılığı için Egger'ın regresyon yöntemi ile huni grafiğinin sonuçları birbirini destekler şekilde bulunmuştur.

Kuzuların günlük canlı ağırlık artışına doğum tipinin etkisini tespit etmek için Meta Analizine dahil edilen 14 çalışmadan her biri için SMD, standart hatalar, %95 güven aralıkları, Z ve P değerleri ile Forest grafiği ve heterojenlik istatistikleri, hem sabit etki modeline göre hem de rasgele etki modeline göre elde edilen sonuçlar Çizelge 3.16 ve Şekil 3.16'da verilmiştir.

**Çizelge 3.16.** Günlük canlı ağırlık artışına doğum tipinin etkisi için heterojenlik testi ve etki büyüklüğü sonuçları.

| Heterojenlik | Q = 260,35 | $SD_{(Q)}$ = 13 | P = 0,00 | $I^2$=95,007 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Etki Büyüklüğü ve %95 Güven Aralığı | | | | | | | |
| Model | Çalışma sayısı | Etki Büyüklüğü | Standart hata | Alt sınır | Üst sınır | Z | P |
| Fixed | 14 | 0,63 | 0,01 | 0,60 | 0,66 | 39,19 | 0,00 |
| Random | 14 | 0,47 | 0,10 | 0,27 | 0,68 | 4,56 | 0,00 |




**Şekil 3.16.** Günlük canlı ağırlık artışına doğum tipinin etkisi için SMD forest plot.

Yapılan meta analizinde, sonuçlar arasındaki farkın görülebilemesi için hem sabit etki modeline hem de rassal etkimodeline göre etki büyüklüklerini birleştirme sonuçları ve heterojenlik testi sonuçları çizelge 3.16 ve şekil 3.16'de verilmiştir. Çizelge 3.16 ve şekil 3.16 incelendiğinde, doğum tipinin günlük canlı ağırlık artışına etkisinde incelenen çalışmalar arasındaki heterojenliğin anlamlı (P<0,001) olduğu görülmektedir.

Q test istatistiklerine dayanarak çalışmalar arasında heterojenliğin var olduğu tespit edildiğinden, rassal etki modeline göre birleştirilen 14 çalışmanın sonucunda etki büyüklüğü (SMD) 0,47, güven aralığı 0,27 - 0,68 bulunmuş ve P<0,001 olduğundan günlük canlı ağırlık artışına doğum tipinin etkisi anlamlı bulunmuştur. Birleştirilen 14 çalışmanın 7'sinde doğum tipinin günlük canlı ağırlık artışına etkisi anlamsız, 7'sinde anlamlı bulunmuşken; meta analizi sonucunda doğum tipinin günlük canlı ağırlık artışına etkisi anlamlı bulunmuştur. Hesaplanan etki büyüklüğü (SMD), Cohen'in yaptığı sınıflandırmaya göre 0,20 – 0,80 aralığında olduğu için orta düzeyde etkidir. Sonuç olarak doğum tipinin günlük canlı ağırlık artışına etkisi istatistiksel olarak anlamlı ve etki büyüklüğü orta düzeydedir.

# 4. TARTIŞMA

Literatürde meta analizi yönteminin sürekli, kesikli ve oransal veriler ile korelasyon katsayıları veya p değerleri gibi çeşitli istatistikler üzerinden uygulamaları verilmiştir. Bu tez çalışmasında ise sürekli nicel verilerin ortalamalarının meta analizi yapılmıştır.

Çalışmada, bulgular güven aralıkları ile birlikte verilmiştir. Bu durum, sıklıkla heterojenliğin değerlendirilmesini de kolaylaştırmaktadır. Eğer tüm çalışmalar gerçekte benzer bir değeri tahmin ediyor ise bulguların dağılım aralığının daha dar olması gerekmektedir. Ayrıca 0 (sıfır) değerinin, bu güven aralıkları içerisinde yer almaması hesaplanan etki büyüklüğü tahminlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ifade etmektedir (Çarkungöz, 2010).

Analize dahil edilen çalışmalar, kuzularda cinsiyet, doğum tipi ve ana yaşı faktörlerinin doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışında anlamlı bir farklılığa yol açtığını ifade etmektedir.

Doğum ağırlığına cinsiyetin etkisini araştıran çalışmalarda, cinsiyetin etkisini anlamsız bulan 17 çalışma ve anlamlı bulan 29 çalışma olarak toplam da 46 çalışma birleştirilmiştir. Sonuçta daha güvenilir ve doğru bilgi elde etmek amacıyla meta analizi yönetmeleri ile analiz edildiğinde hesaplanan etki büyüklüğü orta düzeyde olsada, kuzularda doğum ağırlığına cinsiyetin etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Cinsiyetin doğum ağırlığına etkisini araştıran çalışmalarda, Forest Plot garikleri incelendiğinde hesaplanan etki büyüklüklerinin (SMD) güven aralıkları Forest Grafiğinde görsel olarak incelendiğinde genel olarak 0 - 1 aralığında değiştiği görülürken; Altın ve ark. (2004), Yıldız ve Denk (2006), Çörekçi ve ark. (2004), Ülker ve ark. (2004), Öztabak ve Özpınar (2006) ve Yılmaz ve ark. (2006) çalışmalarına ait etki büyüklüğü (SMD) güven aralıkları -0,5 - 1 arasında değişirken ve güven aralığı 0 (sıfır)'ı içerdiğinden bu çalışmalarda etki büyüklüğü anlamsızdır. Filya ve ark. (1999) ve Koyuncu ve ark. (1999) çalışmalarına ait etki büyüklükleri (SMD) güven aralıklarının 1 - 2 aralığında değişirken ve güven aralığı 0 (sıfır)'ı içermediğinden bu

çalışmalarda etki büyüklüğü anlamlıdır. Bu da genel güven aralığı değerlerine sahip çalışmalardan farklılık gösteren bu çalışmaların farklı bir değeri tahmin ettiğini gösterdiğinden çalışmalar arasında heterojenliğe neden olmaktadır.

Doğum ağırlığına doğum tipinin etkisini araştıran çalışmalarda, doğum tipinin etkisi anlamsız bulunan 3 çalışma ve anlamlı bulunan 39 çalışma, toplam da 42 çalışma birleştirilmiştir. Böylece daha güvenilir ve doğru bilgi elde etmek amacıyla meta analizi yöntemlerii ile analiz edildiğinde kuzularda doğum ağırlığına doğum tipinin etkisi istatistiksel olarak anlamlı ve hesaplanan etki büyüklüğü yüksek düzeyde bulunmuştur.

Doğum tipinin doğum ağırlığına etkisini araştıran çalışmalarda, hesaplanan etki büyüklüklerinin (SMD) güven aralıkları Forest Grafiğinde görsel olarak incelendiğinde genellikle 0 - 2 aralığında değiştiği görülürken; Altın ve ark. (2003), Zarkawi ve ark. (1. grup) (1998), Gökdal ve ark. (2005) ve Yılmaz ve ark. (2002) çalışmalarına ait SMD güven aralığı 1 - 3 arasında, Nursoy ve ark. (2006) ile Gökdal ve ark. (2004) çalışmalarında güven aralığı 2 - 4 arasında ve Aksoy ve ark. (2004)'na ait çalışmada da güven aralığının 6 - 8 arasında değişirken ve güven aralığı değerleri 0 (sıfır)'ı içermediğinden bu çalışmalarda etki büyüklüğü istataistiksel olarak anlamlıdır. Çörekçi ve ark. (2004)'na ait çalışmada SMD güven aralığı -1 - 1 arasında değişirken ve güven aralığı değerleri 0 (sıfır)'ı içerdiğinden bu çalışmalarda etki büyüklüğünün anlamsız olduğu görülmektedir. Belirtilen çalışmaların SMD güven aralıkları, genel güven aralığına sahip diğer çalışmaların SMD güven aralıklarından çok farklı olduğundan çalışmalar arası varyans oluşturmaktadır ve bu sebeple heterojenlik meydana gelmektedir.

Doğum ağırlığına ana yaşının etkisini araştıran toplamda 6 çalışmanın hepsinde ana yaşının etkisi anlamsız bulunmuştur. Daha güvenilir ve doğru bilgi elde etmek amacıyla meta analizi yöntemlerii ile analiz edildiğinde kuzularda doğum ağırlığına ana yaşının etkisi istatistiksel olarak anlamsız ve hesaplanan etki büyüklüğü de çok küçük düzeyde bulunmuştur.

Ana yaşının doğum ağırlığına etkisini araştıran çalışmalarda, hesaplanan etki büyüklüklerinin (SMD) güven aralıklarının hepsi -0,25 – 0,25 aralığında değişirken

ve güven aralıkları 0 (sıfır)'ı içerdiğinden bu çalışmalarda etki büyüklüğü anlamsızdır. Tüm çalışmaların güven aralıkları birbirine yakın olduğundan ana yaşının doğum ağırlığına etkisini araştıran çalışmalar arasında heterojenlik yoktur.

Sütten kesim ağırlığına cinsiyetin etkisini araştıran çalışmalarda, cinsiyetin etkisini anlamsız bulan 6 çalışma ve anlamlı bulan 23 çalışma olarak toplam da 29 çalışma birleştirilmiştir. Sütten kesim ağırlığına cinsiyetin etkisini tespit ederken, daha güvenilir ve doğru bilgi elde etmek amacıyla meta analizi yöntemeleri ile analiz edildiğinde kuzularda sütten kesim ağırlığına cinsiyetin etkisi anlamlı ve hesaplanan etki büyüklüğü orta düzeyde bulunmuştur.

Cinsiyetin sütten kesim ağırlığına etkisini araştıran çalışmalarda, hesaplanan SMD güven aralıkları Forest Grafiğinde görsel olarak incelendiğinde genellikle 0 - 1 aralığında değiştiği görülürken; Ünal ve ark. (2003)'na ait bu çalışmada -1 - -0,5 arasında olduğu ve Aksoy ve ark. (2001)'na ait bu çalışmada da 2 – 4 arasında olduğu görülmektedir. Belirtilen çalışmaların SMD güven aralıkları genel güven aralığı değerine sahip diğer çalışmaların SMD güven aralıklarından farklı olduğundan, güven aralıkları arasındaki bu farklılıklar çalışmalar arasında heterojenliğe neden olmaktadır.

Sütten kesim ağırlığına doğum tipinin etkisini araştıran çalışmalarda, doğum tipinin etkisini anlamsız bulan 3 çalışma ve anlamlı bulan 25 çalışma olarak toplamda 28 çalışma birleştirilmiştir. Böylece daha güvenilir ve doğru bilgi elde etmek amacıyla meta analizi yönetemleri ile analiz edildiğinde kuzularda sütten kesim ağırlığına doğum tipinin etkisi istatistiksel olarak anlamlı ve hesaplanan etki büyüklüğü orta düzeyde bulunmuştur.

Doğum tipinin sütten kesim ağırlığına etkisini araştıran çalışmalarda, hesaplanan SMD güven aralıkları Forest Grafiğinde görsel olarak incelendiğinde genellikle 0 - 2 arasında değiştiği görülürken; Özder ve ark. (2004)'na ait çalışmada güven aralığının -0,5 - 0 arasında, Aksoy ve ark. (2001)'na ait çalışmada da 4 - 6 aralığında değişirken ve güven aralığı değerleri 0 (sıfır)'ı içermediğinden bu çalışmalarda etki büyüklüğünün anlamlı olduğu görülmektedir. Belirtilen çalışmaların SMD güven aralıkları diğer çalışmaların SMD güven aralıklarından farklı olduğundan, bu çalış-

maların diğer çalışmalardan farklılığını göstererek çalışmalar arasında heterojenliğe neden olmaktadır.

Sütten kesim ağırlığına ana yaşının etkisini araştıran çalışmalarda, ana yaşının etkisini anlamsız bulan 2 çalışma ve anlamlı bulan 1 çalışma olarak toplamda 3 çalışma birleştirilmiştir. Böylece daha güvenilir ve doğru bilgi elde etmek amacıyla meta analizi yönetemleri ile analiz edildiğinde kuzularda sütten kesim ağırlığına ana yaşının etkisi, istatistiksel olarak anlamsız ve hesaplanan etki büyüklüğü çok küçük düzeyde bulunmuştur.

Ana yaşının sütten kesim ağırlığına etkisini araştıran çalışmalarda, hesaplanan SMD güven aralıkları Forest Grafiğinde görsel olarak incelendiğinde genellikle -0,02 – 0,04 arasında değiştiği görülürken; Yılmaz ve Altınel (2003)'e ait çalışmada güven aralığının 0,01 – 0,03 arasında olduğu görülmektedir. Analize dahil edilen toplamda 3 çalışmanın güven aralıkları birbirinden farklılık gösterdiğinden çalışmalar arasında heterojenliğe neden olmaktadır.

Günlük canlı ağırlık artışına cinsiyetin etkisini araştıran çalışmalarda, cinsiyetin etkisini anlamsız bulan 3 çalışma ve anlamlı bulan 13 çalışma toplam olarak da 16 çalışma birleştirilmiştir. Daha güvenilir ve doğru bilgi elde etmek amacıyla meta analizi yönteleri ile analiz edildiğinde kuzularda günlük canlı ağırlık artışına cinsiyetin etkisi istatistiksel olarak anlamlı ve hesaplanan etki düzeyi de orta düzeyde bulunmuştur.

Cinsiyetin günlük canlı ağırlık artışına etkisini araştıran çalışmalarda, hesaplanan SMD güven aralıkları Forest Grafiğinde görsel olarak incelendiğinde genellikle 0 - 1 arasında olduğu görülürken, Altın ve ark. (2003) ve Öztabak ve Özpınar (2006)'a ait bu çalışmalarda -1 - 1 arasında, Ünal ve ark.(2008) ile Gökdal ve ark. (2004)'na ait bu iki çalışmada 0 - 2 arasında ve Kaymakçı ve ark. (1999)'na ait çalışmada da 5 – 6 aralığında olduğu görülmektedir. Meta analizine dahil edilen tüm çalışmalardan; SMD güven aralıkları genel olarak 0 – 1 aralığında bulunan çalışmalardan, SMD güven aralıkları farklı olan diğer çalışmalardan farklılık oluşturduğundan çalışmalar arasında heterojenlik meydana gelmektedir.

Günlük canlı ağırlık artışına doğum tipinin etkisini araştıran çalışmalarda, doğum tipinin etkisini anlamsız bulan 7 çalışma ve anlamlı bulan 7 çalışma ve toplamda 14 çalışma birleştirilmiştir. Daha güvenilir ve doğru bilgi elde etmek amacıyla meta analizi yöntemleri ile analiz edildiğinde kuzularda günlük canlı ağırlık artışına doğum tipinin etkisi istatistiksel olarak anlamlı ve bulunan etki büyüklüğü orta düzeyde bulunmuştur.

Doğum tipinin günlük canlı ağırlık artışına etkisini araştıran çalışmalarda, hesaplanan SMD güven aralıkları Forest Grafiğinde görsel olarak incelendiğinde genellikle -1 - 1 aralığında olduğu görülürken, Kaymakçı ve ark. (1999)'nın bu çalışmasında 1 - 2 arasında olduğu görülmektedir. Belirtilen çalışmanın SMD güven aralıkları diğer çalışmaların SMD güven aralıklarından farklı olduğundan çalışmalar arasında heterojenlik meydana gelmektedir.

# 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bireysel çalışmaların sonuçlarının birleştirilmesinde, öncelikle çalışmalar içinde yayın yanlılığı olup olmadığı Huni Grafiği ve Egger'ın Regresyon Yöntemi ile belirlenmiş; daha sonra çalışmalar arasında heterojenliği belirlemek amacıyla Cohran-Q testi uygulanmış olup, bu testten alınan p değerleri ve Forest Plot ile de grafiksel olarak yorumlanmış ve bu sonucu desteklemek amaçlı, etki ağırlığı yüzdeleri ($I^2$) verilmiştir. Daha sonra hem sabit etki modeline göre hem de rassal etki modeline göre etki büyüklüğü istatistiği olarak kullanılacak olan standartlaştırılmış ortalama fark (SMD) değerleri belirlenmiştir. Meta analizi yöntemi olarak ortalamaya dayandırılmış etki büyüklüklerinin birleştirilmesi tekniklerinden Cohen d istatistiği ve varyansa dayandırılmış etki büyüklüklerinin birleştirilmesi tekniklerinden Cohen f istatistiği kullanılmıştır.

Doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışına ait Q istatistiklerine göre çalışmalar arasında heterojenlik anlamlı bulunduğundan ($P < 0,001$) rassal etki modeli kullanılmıştır.

Cinsiyet bakımından doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı için rassal etki modeline göre birleştirilmiş etki büyüklüğü orta düzeyde bulunurken, bu değere ait güven aralığı da sıfırı içermediğinden ve $P<0,001$ olduğundan, cinsiyetin bu üç özelliğe etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre erkek kuzuların dişilerden yüksek değerler gösterdiği sonucu çıkmıştır.

Doğum ağırlığına doğum tipinin etkisi için rassal etki modeline göre birleştirilmiş etki büyüklüğü yüksek düzeyde bulunurken; sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışına doğum tipinin etkisi için rassal etki modeline göre birleştirilmiş etki büyüklüğü orta düzeyde bulunmuştur. Etki büyüklüklerine ait güven aralıkları sıfırı içermediğinden, doğum tipinin incelenen özelliklere etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yani tek doğan kuzuların ikiz doğanlardan yüksek değerler gösterdiği çıkmıştır.

Doğum ağırlığına ana yaşının etkisi için sabit etki modeline göre birleştirilmiş etki büyüklüğü çok küçük düzeyde bulunurken, bu değere ait güven aralığı sıfırı

içerdiğinden ana yaşının doğum ağırlığına etkisi istatsitiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Sütten kesim ağırlığı ana yaşının etkisi için rassal etki modeline göre birleştirilmiş etki büyüklüğü çok küçük düzeyde bulunup, etki büyüklüklerine ait güven aralıkları sıfırı içermediğinden, ana yaşının sütten kesim ağırlığına etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Meta analizi yönteminde, analize alınacak çalışmaların seçiminden analizin yapılıp sonuçların yorumlanmasına kadar geçen sürecin çok dikkatli yürütülmesi ile çalışmalardan tek tek elde edilen bulgulara göre çok daha güvenilir ve geçerli bir sonuç elde edilebilmektedir.

Sınırlı sayıdaki birimlerle yapılmış araştırmaların sonuçlarını birleştirerek geçerli, tutarlı, yeterli ve minimum varyanslı bir parametre tahmini yapmak için birleştirmenin belirli kurallara uyularak yapılmasını sağlayan bu yöntemde diğer araştırma yöntemlerinde olduğu gibi çeşitli kısıtlılıklar vardır.

Meta analizi çalışmaları için geniş çapta literatür taraması yapılmalıdır. Meta analizindeki literatür tarama aşaması çok büyük miktarlarda verilerle uğraşmayı gerektiren ve çok geniş bir alana sahip olduğundan sadece meta analizi uygulayıcı ile değil meta analizinin uygulandığı alandaki uzmanla birlikte bir ekip çalışması yapılmasında fayda vardır.

Elde edilen ve analize katılması uygun bulunan çalışmalarda gerekli bazı değerlerin yazarlarca verilmemiş olması veya eksik verilmesi de analiz aşamasında sorunlar yaratmaktadır. Bu durumda, kimi zaman yazarlara ulaşılması mümkün olmamakta ya da gerekli yanıt alınamamaktadır. Bazen de istenen birimlerin meta analiz uygulanmadan önce bireysel çalışmalarda verilen diğer değerler yardımı ile yeniden hesaplanması gerekebilmektedir. Günümüz çalışmalarının sonuçlarında genellikle örneklem sayısı, ortalama, standart sapma ya da standart hata tahminleri verilirken istatistiksel anlamlılık derecesi olan P değeri verilmemektedir. Sadece sonucun istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı verilmektedir. Oysa ki meta analizi çalışmalarında P değerleri de birleştirilebilmektedir. Bu amaçla bireysel açlışmaların istatistiksel tablolarında meta analizi çalışmalarına yardımcı olmak amacıyla, bireysel çalış-

maların hem tanımlayıcı ölçütlerini, yaygınlık ölçütlerinin ve güven aralıklarını hem de P değerlerinin verilmesi zorunlu olmalıdır.

# 6. KAYNAKLAR


Akçapınar H, Ünal N, Atasoy F, Özbeyaz C, Aytaç M, 2002. Karakaya ve bafra (sakız x karayaka $G_1$ ) koyunlarının lalahan hayvancılık araştırma enstitüsü şartlarına uyum kabiliyeti. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg, 42, 11-24.

Akçil M, 1995. Ortalamalar arası etki genişliklerinin meta analizi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Akçil M, Karaağaoğlu, E, 2001. Tıpta Meta-Analizi. Hacettepe Tıp Dergisi, 2, 184-90.

Akçil Temel M, 2000. Tanı testlerinin meta analizi: özet işlem karakteristiği eğrisi (sroc) ve bir uygulama. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Akgöz S, Ercan İ, Kan İ, 2004. Meta analizi. Uludağ Univ. Tıp Fak. Der, 30, 107-12.

Aksoy AR, Saatcı M, Özbey M, Dalcı MT, 2001. Tuj ırkı koyunların verim özellikleri I. döl verimi ve büyüme. Vet. Bil. Derg, 17, 73-7.

Altın T, Karaca O, Cemal İ, 2003. Sütten kesim yaşının koyunlarda süt verimi ve kuzularda büyüme üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, J. Agric. Sci, 13, 103-11.

Altın T, Karaca O, Cemal İ, Yılmaz M, Yılmaz O, 2005. Kıvırcık ve karya kuzularda besi ve karkas özellikleri. Hayvansal üretim, 46, 19-29.

Altınel A, Evrim M, Özcan M, Başpınar H, Deligözoğlu F, 1996. Sakız, kıvırcık ve alman siyah başlı koyun ırkları arasındaki melezlemeler ile kaliteli kesim kuzuları elde et me olanaklarının araştırılması. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences, 22, 257-65.

Altınel A, Güneş H, Yılmaz A, Kırmızıbayrak T, Akgündüz V, 2000. Comparison of the important production traits of turkish merino and indigenous kıvırcık sheep breeds. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg, 26,527-42.

Arserim NB, Keskin O, 2012. Veteriner epidemiyoloji'de sistematik derleme ve meta analizi. Dicle Üniv. Vet. Fak. Derg, 2, 37-9.

Boujenane I, 2002. Development of the DS synthetic breed of sheep in morocco: ewe reproduction and lamb preweaning growth and survival. Small Ruminant Research, 45, 61-66.

Boujenane I, Kansari J, 2002. Lamb production and its components from purebred and crossbred mating types. Small Ruminant Research, 43, 115-20.

Boujenane I, Roudies N, Benmira A, El Idrissi Z, El Aouni M, 2003. On-station assessment of performance of the DS synthetic and parental sheep breeds, D'man and Sardi. Small Ruminant Research, 49, 125-33.

Burke J. M, Apple J. K, 2007. Growth performance and carcass traits of forage – fed hair sheep wethers. Small Ruminant Research, 67, 264-70.

Cemal İ, Karaca O, Altın T, Kaymakçı M, 2005. Live weights of kıvırıcık ewes and lambs in some periods under extensive management conditions. Türk J Vet. Anim Sci, 29, 1329-35.

Ceyhan A, Erdoğan İ, Sezenler T, 2007. Gen kaynağı olarak korunan kıvırcık, gökçeada ve sakız koyun ırklarının bazı verim özellikleri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4, 211-18.

Ceyhan A, Hanoğlu H, Sezenler T, Erdoğan İ, 2008. The improvement studies on mutton sheep for marmara region conditions 2. fattening and carcass characteristics of lambs. Bulgarin Journal of Agricultural Science, 14, 606-15.

Ceyhan A, Sezenler T, Erdoğan İ, Yıldırır M, 2009. Siyahbaşlı Merinos (alman siyahbaşlı et x karacabey merinosu $G_1$) koyunların döl verimi, kuzularda büyüme ve yaşama gücü özellikleri. Hayvansal üretim, 50, 1-8.

Ceyhan A, Sezenler T, Erdoğan İ, Torun O, 2011. Improvement studies on mutton sheep for marmara region conditions: I. fertility, lamb survival, and growth traits of lambs. Türk J Vet. Anim Sci, 35(2), 79-86.

Ceyhan A, Sezenler T, Yıldırır M, Erdoğan İ, 2010. Reproductive performance and lamb growth characteristics of ramlış sheep, 16, 213-16.

Çarkungöz E, 2010. Meta analizinin veteriner hekimlikte uygulanması. Yüksek Lisans Tezi Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Bursa.

Çarkungöz E, Ediz B, 2009. Meta analizi. Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med, 28, 33-7.

Çolakoğlu N, Özbeyaz C, 1999. Akkaraman ve malya koyunlarının bazı verim özelliklerinin karşılaştırılması. T. J. Of Veterinary and Animal Sicences, 23, 351-60.

Çörekçi Ş, Yılmaz A, Birler S, Pabuççuoğlu S, Atalla H, 2004. A Comparative study on the growth and survival characteristics of lambs produced by the transfer of in vitro produced (IVP) embryos. Türk J Vet. Anim Sci, 28, 831-35.

Daşkıran İ, Koncagül S, Bingöl M, 2010. Growth characteristics of indigenous norduz famale and male lambs. Tarım bilgileri dergisi, 16, 62-69.

Demirel D, 2005. Klinik çalışmalarda meta analizi uygulamaları. Yüksek Lisans Tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Demirel M, Aygün T, Altın T, Bingöl M, 2000. Hamdani ve karakaş koyunlarında gebeliğin son döneminde farklı düzeylerde beslemenin koyunlarda canlı ağırlık, kuzularda doğum ağırlığı ve büyüme üzerine etkileri. Türk J Vet. Anim Sci, 24, 243-49.

Demirel M, Kurbal ÖF, Aygün T, Erdoğan S, Bakici Y, Yılmaz A, Ülker H, 2004. Effects of supplementary feding levels during mating period on reproductive performance of karakaş ewes. Journal oof Animal and Veterinary Advances, 3, 448-52.

Demirsoy Ş ve Akçapınar H, 1997. Kuzularda büyümeyi etkileyen çevresel faktörlerin kovaryans analizi ile incelenmesi. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg, 37, 37-55.

Dinçer S, 2013. Meta analizine giriş. First ed. Ankara, Pegem Akademi, s. 123-124.

Dinçer S, 2014. Eğitim bilimlerinde uygulamalı meta analizi. First ed. Ankara, Pegem Akademi, s. 119-120.

Ekiz B, Altınel A, 2006. The growth and survival characteristics of lambs produced by commercial crossbreeding kıvırcık ewes with $F_2$ rams with the german black – headed mutton genotype. Turk J. Vet. Anim. Sci, 30, 507-12.

Emsen H, Dayıoğlu H, 1990. Atatürk üniversitesi koyun ıslahı çalışmaları üzerine bir değerlendirme. Atatürk Ü. Zir. Fak. Der, 21, 118-24.

Emsen E, Yaprak M, 2006. Effect of controlled breeding on the fertility of awassi and red karaman ewes and the performance of the offspring. Small Ruminant Research, 66, 230-35.

Emsen E, Yaprak M, Bilgin O. C, Emsen B, Ockerman H. W, 2004. Growth performance of awassi lambs fed calf milk replacer. Small Ruminant Research, 53, 99-102.

Erol H, Akçadağ H, İ, 2009. Halk elinde yetiştirilen karagül koyun sürülerinde bazı verim özellikleri. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg, 49(2), 91-104.

Esen F, Yuldız N, 2000. Akkaraman, sakız x akkaraman ($F_1$) kuzularda verim özellikleri, I. büyüme, yaşama gücü, vücut ölçüleri. Türk J Vet Anim Sci, 24, 223-31.

Filya İ, Karabulut A, Akgündüz V, 1999. Gebeliğin son döneminde farklı düzeylerde beslemenin koyunlarda canlı ağırlık ile kuzularda büyüme ve yaşama gücü üzerine etkileri. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences, 23, 95-99.

Gökdal Ö, Temur C, Ülker H, Oto M, M, Budağ C, 2000. Köylü koşullarında yetiştirilen karakaş koyunlarının çeşitli verim özellikleri ve vücut ölçüleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, J. Agriz. Sci, 10, 103-11.

Gökdal Ö, Ülker H, Karakuş F, Aşkın Y, 2005. Controlling Reproduction in Karakaß Ewes in Rural Conditions and Growth Characteristics of Their Lambs. Türk J Vet. Anim Sci, 29, 481-89.

Gökdal Ö, Ülker H, Karakuş F, Cengiz F, Temur C, Handil H, 2004. Growt, feed performance and carcass characteristics of karakaş and crossbred lambs ($F_1$) (ile de france x akkaraman ($G_1$) x karakas) under rural farm conditions in turkey. South African Journal of Animal Ascience, 34, 223-31.

Kaymakçı M, Koşum N, Taşkın T, Ataç FE. Erişim adresi, http://tarimbilgibankasi.com/upload/dosyalar/Koyun/Menemen-Koyunu.pdf

Kaymakçı M, Sönmez R, Kızılay E, Taşkın T, Ergül N, 1999. Kasaplık kuzu eti üretimi için baba hatları oluşturulması üzerine araştırmalar (birinci aşama projesi). Tr. J. of Veterinary and Animal Sicences, 23, 255-9.

Keskin M, Biçer O, 2000.Farklı büyütmr sistemlerinin ivesi koyunlarında kuzu gelişimi ve işletme karlılığına etkileri üzerine bir araştırma. MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 5, 49-52.

Koyuncu M, 2005. Reproductive performance of kıvırcık ewes on accelerated lambing management. Pakistan Journal of Bioglogical Sciences, 8, 1499-502.

Koyuncu M, İpek A, Tuncel E, Akgündüz V, 1999. Kıvırcık koyunların ithal etçi koçlar ile (hampshire down, siyah başlı alman, lincoln) melezlenmesi sonucu elde edilen genotip grupların verim özellikleri. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences, 23, 423-27.

Koyuncu M, Tuncel E, Kara Uzun Ş, 2001. Karacabey merinosu koyunlarında doğum ağırlığı ve gebelik süresine bazı çevre faktörlerinin etkileri ve genetik parametreler. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg, 32, 163-67.

Küçükönder H, 2007. Meta analiz ve tarımsal uygulamalar. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

Küçükönder H, Üçkardeş F, Efe E, 2015. Meta analizi yaklaşımı ile laktasyon sırası ve buzağılama mevsiminin 305 günlük laktasyon süt verimi üzerindeki etki büyüklüğünün tahmini.Türk Tarım – Gıda Bilim ve teknoloji Dergisi, 3, 17-21.

Laçin E, Aksoy A R, 2003. Kars bölgesinde yetiştirilen morkaraman ve tuj kuzularının büyüme özelliklerinin karşılaştırılması. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg, 9, 33-7.

Nursoy H, Yılmaz O, Denk H, 2006. Effects of flushing during normal breeding season on reproductve performance and birth weights of lambs in akkarman ewes. Yüzüncü Yıl üniversitesi, Sağlık Bilimleri Dergisi, 9, 92-9.

Odabaşıoğlu F, Arslan M, Yertürk M, 1996. Morkaraman ve corriedale x morkaraman ($F_1$) kuzularda doğum ağırlığı ve yaşama gücüne, morkaraman koyunlarda süresine bazı faktörlerin etkisi. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg, 7, 1-7.

Özcan M, Altınel A, Yılmaz A, Güneş H, 2001. Studies on the possibility of improving lamb production by two-way and three-way crossbreeding with german black-headed mutton, kıvırcık and chios sheep breeds 1. fertility, lamb survival and growth of lambs. Türk J Vet. Anim Sci, 25, 687-94.

Özcan M, Ekiz B, Yılmaz A, Ceyhan A, 2004. The effects of some enviromental factors affecting on the growth and greasy fleece yield at first shearing of türkish merino (Karacabey merino) lambs. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg, 30, 159-67.

Özcan Ş, Bakioğlu A, 2010. Bir meta analitik etki analizi: okul yöneticilerinin hizmet içi eğitim almalarının göreve etkisi. H. U. Journal of Education, 38, 201-12.

Özcan M, Yılmaz A, Akgündüz M, 2002. Türk merinosu, sakız ve kıvırcık ırkları arasındaki melezlemeler ile kesim kuzularının et verimlerinin artırılma olanaklarının araştırılması 1. dölverimi, kuzularda yaşama gücü ve büyüme. Türk J Vet. Anim Sci, 26, 517-23.

Özder M, Kaymakçı M, Taşkın T, Köycü E, Karaağaç F, Sönmez R, 2004. Türkgeldi koyun tipinin gelişme ve süt verim özellikleri. Türk J Vet. Anim Sci, 28, 195-200.

Özsoy S, Özsoy G, 2013. Effect size repeorting in educational Research. Elementary Education Online, 12,334-46.

Öztabak K, Özpınar A, 2006. Growth performance and metabolic profile of chios lambs prevented from colostrum intake and artificially reared on a calf milk replacer. Türk J Vet. Anim Sci, 30, 319-24.

Saghi DA, Khadivi H, Navidzadeh M, Nikbakhti M, 2007. Study on influence of environmental effect on birth weight, weaning weight and daily growth of baluchi sheep. Pakistan Journal of Nutrition, 6, 436-37.

Sezenler T, Ceyhan A, Yaman Y, Küçükkebabçi M, Yüksel M. A, 2009. Bandırma-I ve bandırma-II melez kuzularının ilk yaş üreme ve büyüme özellikleri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6, 265-72.

Sezenler T, Erdoğan İ, Yıldırır M, Ömür C, Soysal D, Yüksel MA, Yaman Y, 2012. Ülkesel merinos geliştirme projesi. GTHB, Tarımsal Araştırmalara ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Proje Sonuç Raporu, 187-99.

Şahin F, 1999. Meta analizinin tıpta kullanımı ve bir uygulama. Doktora Tezi, Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Tekin ME, Gürkan M, Karabulut O, Düzgün H, 2005. Performance testing studies and the selection of hasmer, hasak hasiv and linmer crossbreed sheep types: II. pre-weaning growth. Türk J Vet. Anim Sci, 29,59-65.

Tekin ME, Gürkan M, Karabulut O, Düzgün H, 2005. Performance testing studies and the selection of hasmer, hasak, hasiv and linmer crossbreed sheep types: III. fattening performance. Türk J Vet. Anim Sci, 29, 67-73.

Temel Akçil M, Karaağaoğlu E, 2001. Meta analizinde istatistiksel yöntemler. . Hacettepe Tıp Dergisi, 32(4), 362-69.

Ülker H, Gökdal Ö, Aygün T, Karakuş F, 2004. Karakaş ve Norduz koyunlarının temel üreme özellikleri bakımından karşılaştırılması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, J. Agriz. Sci, 14, 59-63.

Ünal N, 2002. Akkaraman ve sakız x akkaraman F1 kuzularda yaşama gücü, büyüme ve bazı vücut ölçüleri. Türk J Vet. Anim Sci, 26, 109-16.

Ünal N, Atasoy F, Akçapınar H, 2003. Karayaka ve bafra (sakız x karayaka $G_1$) koyunlarda döl verimi, kuzularda yaşama gücü ve büyüme. Türk J. Vet. Anım. Sci, 27, 265-72.

Ünal N, Akçapınar H, Atasoy F, Yakan A, Uğurlu M, 2008. Bafra koyunlarında bazı meme özellikleri ve kuzularda büyüme ile bu özelliklerin farklı süt kontrol yöntemleriyle tespit edilen süt verimi ve sağım özellikleriyle fenotipik korelasyomları. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg, 55, 117-24.

Üstün U ve Eryılmaz A, 2014. Etkili araştırma sentezleri yapabilmek için bir araştırma yöntemi: Meta analiz. Eğitim ve Bilim Derg, 39, 1-32.

Yıldız N, Denk H, 2006. Van bölgesinde halk elinde yetiştirilen akkaraman koyunlarının çeşitli verim özelliklerinin araştırılması II. kirli yapağı verimleri, lüle uzunlukları, beden ölçüleri, kuzuların doğum ağırlıkları ve yaşama güçleri. F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi, 20, 29-37.

Yılmaz A, 2006. Saf akkaraman ırkı ve melezi kuzuların doğum ağırlıklarını etkileyen makro çevre faktörlerinin etki miktarlarının hesaplanması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yılmaz A ve Altınel A, 2003. Alman siyah başlı etçi ırkının baba hattı olarak kullanılmasıyla elde edilen üçlü kullanma melezi kuzular ile kıvırcık ve türk merinosu kuzuların büyümr hızı ve yaşama gücü özellikleri. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg, 29, 213-20.

Yılmaz A ve Altınel A, 2003. Alman siyah başlı etçi x $F_1$ (sakız x kıvırcık) melezleri ilekıvırcık ve türk merinoslarında bazı çevre faktörlerinin süt verimi ve büyüme özellikleri üzerine etkileri. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg, 29, 257-64.

Yılmaz A, Özcan M, Ekiz B, Akgündüz M, 2002. Türk merinosu, sakız ve kıvırcık ırkları arasındaki melezlemeler ile et veriminin artırılma olanaklarının araştırılması 2. kuzuların besi, kesim ve karkas özellikleri. Türk J Vet. Anim Sci, 26, 1333-40.

Zarkawi M, Al-Merestani MR, Wardeh MF, 1999. İnduction of synchronized oestrous and early pregnancy diagnosis in syrian awassi ewes, outside the breeding season. Small Ruminant Research, 33, 99-102.

# 7. EKLER

## EK- A: Doğum ağırlığına (kg) cinsiyetin etkisini araştıran çalışmalar

| Doğum Ağırlığına (kg) Cinsiyetin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Cinsiyet** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 1 | Ceyhan ve ark. | Siyah Başlı Merinos | 2009 | Türkçe | D | 132 | 3.80 | 1.45 | p < 0,01 |
| | | | | | E | 142 | 4.22 | 1.41 | |
| 2 | Altın ve ark. | Kıvırcık, Sakız x Kıvırcık, Kıvırcık x Karya | 2003 | Türkçe | D | 19 | 2.82 | 0.52 | ÖD |
| | | | | | E | 18 | 2.91 | 0.55 | |
| 3 | Sezenler ve ark. | Bandırma I, Bandırma II | 2009 | Türkçe | D | 98 | 4.08 | 0.89 | ÖD |
| | | | | | E | 90 | 4.27 | 0.87 | |
| 4 | Koyuncu ve ark. | Karacabey | 2001 | Türkçe | D | 747 | 4.63 | 0.90 | p < 0,01 |
| | | | | | E | 735 | 4.92 | 0.95 | |
| 5 | Ünal ve ark. | Karyaka, Bafra | 2003 | Türkçe | D | 1 199 | 3.30 | 1.04 | p < 0,001 |
| | | | | | E | 1 107 | 3.50 | 1.00 | |
| 6 | Yıldız ve Denk | Akkaraman | 2006 | Türkçe | D | 151 | 3.86 | 0.74 | ÖD |
| | | | | | E | 184 | 3.77 | 0.68 | |
| 7 | Erol ve Akçadağ | Karagül | 2009 | Türkçe | D | 244 | 3.03 | 0.44 | p < 0,001 |
| | | | | | E | 225 | 3.23 | 0.50 | |

| Doğum Ağırlığına (kg) Cinsiyetin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Cinsiyet** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 8 | Altınel ve ark. | Sakız x Kıvırcık | 1998 | Türkçe | D | 73 | 3.43 | 0.77 | ÖD |
| | | | | | E | 70 | 3.76 | 0.84 | |
| 9 | Özcan ve ark. | Türk Merinosu x Kıvırcık, Türk Merinosu x (Sakız x Kıvırcık), Türk Merinosu x Türk Merinosu | 2002 | Türkçe | D | 49 | 4.61 | 0.71 | ÖD |
| | | | | | E | 85 | 4.70 | 0.65 | |
| 12 | Ceyhan ve ark. | Ramlıç | 2010 | İngilizce | D | 143 | 4.20 | 0.97 | $p < 0,01$ |
| | | | | | E | 168 | 4.63 | 0.97 | |
| 13 | Saghi ve ark. | Baluçi | 2007 | İngilizce | D | 5 317 | 4.12 | 0.67 | $p < 0,01$ |
| | | | | | E | 5 363 | 4.39 | 0.71 | |
| 14 | Demirel ve ark. | Karakaş | 2004 | İngilizce | D | 49 | 4.26 | 0.84 | $p < 0,01$ |
| | | | | | E | 35 | 4.65 | 0.83 | |
| 15 | Özder ve ark. | Türkgeldi | 2004 | Türkçe | D | 617 | 3.32 | 4.10 | $p < 0,01$ |
| | | | | | E | 611 | 3.54 | 4.00 | |
| 16 | Boujenane | D'man x Sardi | 2002 | İngilizce | D | 373 | 2.63 | 0.58 | $p < 0,01$ |
| | | | | | E | 325 | 2.84 | 0.54 | |
| 17 | Altınel ve ark. | Kıvırcık | 2000 | İngilizce | D | 49 | 3.58 | 0.69 | ÖD |
| | | | | | E | 43 | 3.80 | 0.79 | |
| 18 | Altınel ve ark. | Türk Merinosu | 2000 | İngilizce | D | 53 | 4.69 | 0.87 | ÖD |
| | | | | | E | 51 | 4.80 | 0.90 | |

| Doğum Ağırlığına (kg) Cinsiyetin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Cinsiyet** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 19 | Özcan ve ark. | Kıvırcık, Alman Siya Başlı Etçi x Kıvırcık, Alman Siyah Başlı Etçi x F1 ( Sakız x Kıvırcık) | 2001 | İngilizce | D | 75 | 3.68 | 1.04 | p <0,05 |
| | | | | | E | 81 | 4.05 | 0.99 | |
| 20 | Çörekçi ve ark. | Kıvırcık | 2004 | İngilizce | D | 15 | 4.44 | 1.05 | ÖD |
| | | | | | E | 678 | 4.22 | 0.78 | |
| 23 | Gökdal ve ark. | Karakaş | 2005 | İngilizce | D | 50 | 3.35 | 0.85 | p < 0,05 |
| | | | | | E | 44 | 3.54 | 0.86 | |
| 24 | Cemal ve ark. | Kıvırcık | 2005 | İngilizce | D | 242 | 3.41 | 1.56 | p < 0,01 |
| | | | | | E | 227 | 3.71 | 1.51 | |
| 25 | Öztabak ve Özpınar | Sakız | 2006 | İngilizce | D | 12 | 3.2 | 0.55 | ÖD |
| | | | | | E | 8 | 3.1 | 0.37 | |
| 26 | Ceyhan ve ark. | Alman Siya Başlı x Kıvırcık, Bandırma I, Bandırma II, Kıvırcık | 2008 | İngilizce | D | 1 553 | 3.53 | 0.79 | p < 0,01 |
| | | | | | E | 1 585 | 3.82 | 1.19 | |
| 27 | Filya ve ark. | Merinos | 1999 | Türkçe | D | 133 | 3.87 | 1.11 | p < 0,05 |
| | | | | | E | 123 | 5.69 | 1.01 | |
| 28 | Koyuncu ve ark. | Hampshire Down x Kıvırcık , Lincoln x Kıvırcık , Siyah Başlı Alman x Kıvırcık , Hampshire Down x Kıvırcık, Siyah Başlı Al-man x Kıvırcık | 1999 | Türkçe | D | 166 | 4.06 | 0.39 | p < 0,01 |
| | | | | | E | 169 | 5.02 | 0.52 | |
| 29 | Demirel ve ark. | Hamdani, Karakaş | 2000 | Türkçe | D | 57 | 4.08 | 0.68 | ÖD |
| | | | | | E | 49 | 4.27 | 0.63 | |
| 30 | Yılmaz ve ark. | Norduz | 2007 | İngilizce | D | 112 | 4.40 | 1.06 | p < 0,01 |
| | | | | | E | 131 | 4.90 | 1.14 | |

| Doğum Ağırlığına (kg) Cinsiyetin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Cinsiyet** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 31 | Yılmaz ve ark. | Morkaraman, Dorset Down x Morkaraman | 2002 | Türkçe | D | 90 | 3.41 | 0.77 | p < 0,01 |
| | | | | | E | 63 | 3.85 | 1.05 | |
| 32 | Yılmaz ve ark. | Hamdani | 2006 | Türkçe | D | 21 | 4.13 | 0.55 | ÖD |
| | | | | | E | 32 | 4.17 | 0.74 | |
| 33 | Nursoy ve ark. | Akkaraman | 2006 | İngiliz-ce | D | 69 | 2.93 | 0.42 | p < 0,001 |
| | | | | | E | 52 | 3.25 | 0.41 | |
| 34 | Özcan ve ark. | Türk Merinosu (Karacabey Merinosu) | 2004 | İngiliz-ce | D | 1 245 | 4.68 | 0.71 | p < 0,05 |
| | | | | | E | 1 210 | 4.98 | 0.70 | |
| 35 | Keskin ve Biçer | İvesi | 2000 | Türkçe | D | 16 | 4.57 | 0.57 | ÖD |
| | | | | | E | 18 | 4.93 | 0.53 | |
| 36 | Laçin ve Aksoy | Morkaraman - Tuj | 2003 | Türkçe | D | 37 | 3.48 | 1.26 | ÖD |
| | | | | | E | 30 | 3.64 | 1.05 | |
| 37 | Yılmaz ve Altınel | Üçlü Melez | 2003 | Türkçe | D | 69 | 4.20 | 0.85 | p < 0,05 |
| | | | | | E | 45 | 4.54 | 0.98 | |
| 38 | Yılmaz ve Altınel | Kıvırcık | 2003 | Türkçe | D | 94 | 3.72 | 0.71 | p < 0,05 |
| | | | | | E | 75 | 4,00 | 0.78 | |
| 39 | Yılmaz ve Altınel | Türk Merinosu | 2003 | Türkçe | D | 105 | 4.66 | 0.82 | p < 0,05 |
| | | | | | E | 112 | 5.02 | 0.93 | |
| 40 | Aksoy ve ark. | Tuj | 2001 | Türkçe | D | 46 | 3.54 | 0.71 | p < 0,05 |
| | | | | | E | 42 | 3.83 | 0.69 | |

| Doğum Ağırlığına (kg) Cinsiyetin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Cinsiyet** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 41 | Ekiz ve Altınel | (Alman Siyah Başlı x Kıvırcık) x Kıvırcık, (Alman Siyah Başlı xMerinos) x Kıvırcık, Kıvırcık | 2006 | İngilizce | D | 92 | 3.99 | 1.04 | $p < 0,05$ |
| | | | | | E | 86 | 4.18 | 0.99 | |
| 42 | Ünal ve ark. | Bafra | 2008 | Türkçe | D | 21 | 3.45 | 0.14 | ÖD |
| | | | | | E | 19 | 3.54 | 0.06 | |
| 43 | Sezenler ve ark. | Karacabey Merinos | 2012 | Türkçe | D | 1886 | 4.48 | 0.58 | $p < 0,01$ |
| | | | | | E | 1835 | 4.79 | 0.65 | |
| 44 | Akçapınar ve ark. | Karakaya, Bafra (Sakız x Karayaka) | 2002 | Türkçe | D | 43 | 3.15 | 0.46 | $p < 0,05$ |
| | | | | | E | 46 | 3.51 | 0.52 | |
| 45 | Kaymakçı ve ark. | Acıpayam, Siyah Başlı Alman x Acıpayam, Ramlıç x Acıpayam, Siyah Başlı Alman x (Siyah Başlı Alman x Acıpayam), Ramlıç x (Ramlıç x Acıpayam) | 1999 | Türkçe | D | 415 | 4.05 | 2.78 | ÖD |
| | | | | | E | 366 | 4.20 | 2.70 | |
| 46 | Gökdal ve ark. | Karakaş, France x Akkaraman x Karakaş | 2004 | İngilizce | D | 51 | 3.10 | 0.98 | $p < 0,01$ |
| | | | | | E | 46 | 3.62 | 1.02 | |

*Çalışmalar kaynaklarda yer almaktadır.

## EK- B: Doğum ağırlığına (kg) doğum tipinin etkisini araştıran çalışmalar

| Doğum Ağırlığına (kg) Doğum Tipinin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Doğum Tipi** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 1 | Ceyhan ve ark. | Siyah Başlı Merinos | 2009 | Türkçe | Tek | 97 | 4.60 | 0.92 | p < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 168 | 3.99 | 0.99 | |
| 2 | Altın ve ark. | Kıvırcık, Sakız x Kıvırcık, Kıvırcık x Karya | 2003 | Türkçe | Tek | 15 | 3.32 | 0.54 | p < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 22 | 2.41 | 0.56 | |
| 3 | Sezenler ve ark. | Bandırma I, Bandırma II | 2009 | Türkçe | Tek | 94 | 4.47 | 0.86 | p < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 94 | 3.88 | 0.90 | |
| 4 | Koyuncu ve ark. | Karacabey | 2001 | Türkçe | Tek | 780 | 5.13 | 0.89 | p < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 702 | 4.39 | 0.79 | |
| 5 | Ünal ve ark. | Karyaka, Bafra | 2003 | Türkçe | Tek | 734 | 4.50 | 0.54 | p < 0,001 |
| | | | | | İkiz | 1184 | 3.90 | 1.03 | |
| 6 | Altınel ve ark. | Sakız x Kıvırcık | 1998 | Türkçe | Tek | 58 | 3.97 | 0.84 | p < 0,001 |
| | | | | | İkiz | 85 | 3.34 | 0.65 | |
| 7 | Özcan ve ark. | Türk Merinosu x Kıvırcık, Türk Merinosu x (Sakız x Kıvırcık), Türk Merinosu x Türk Merinosu | 2002 | Türkçe | Tek | 45 | 5.01 | 0.70 | p < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 52 | 4.44 | 0.69 | |
| 8 | Ünal | Akkaraman, Sakız x Akkaraman | 2002 | Türkçe | Tek | 72 | 4.57 | 0.43 | p < 0,001 |
| | | | | | İkiz | 24 | 4.15 | 0.44 | |

| Doğum Ağırlığına (kg) Doğum Tipinin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Doğum Tipi** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 9 | Zarkawi ve ark. (t grup) | İvesi | 1999 | İngilizce | Tek | 27 | 5.00 | 0.60 | p < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 12 | 3.90 | 0.60 | |
| 10 | Daşkıran ve ark. | Norduz | 2010 | İngilizce | Tek | 143 | 4.60 | 0.60 | p < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 4279 | 3.82 | 0.58 | |
| 13 | Demirel ve ark. | Karakaş | 2004 | İngilizce | Tek | 55 | 4.80 | 0.96 | p < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 29 | 4.11 | 0.86 | |
| 14 | Özder ve ark. | Türkgeldi | 2004 | Türkçe | Tek | 628 | 3.55 | 4.31 | p < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 600 | 3.31 | 3.85 | |
| 15 | Emsen ve ark. | İvesi | 2004 | İngilizce | Tek | 23 | 4.66 | 0.91 | p < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 17 | 3.52 | 0.95 | |
| 16 | Boujenane | D'man x Sardi | 2002 | İngilizce | Tek | 279 | 3.33 | 0.50 | p < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 329 | 2.65 | 0.54 | |
| 17 | Altınel ve ark. | Kıvırcık | 2000 | İngilizce | Tek | 34 | 4.07 | 0.59 | p < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 52 | 3.55 | 0.66 | |
| 18 | Altınel ve ark. | Türk Merinosu | 2000 | İngilizce | Tek | 36 | 5.21 | 1.00 | p < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 68 | 4.50 | 0.71 | |
| 19 | Özcan ve ark. | Kıvırcık, Alman Siya Başlı Etçi x Kıvırcık, Alman Siyah Başlı Etçi x F1 ( Sakız x Kıvırcık) | 2001 | İngilizce | Tek | 82 | 4.38 | 1.00 | p < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 74 | 3.35 | 1.03 | |
| 20 | Çörekçi ve ark. | Kıvırcık | 2004 | İngilizce | Tek | 19 | 4.47 | 0.87 | ÖD |
| | | | | | İkiz | 10 | 4.36 | 0.92 | |

| Doğum Ağırlığına (kg) Doğum Tipinin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Doğum Tipi** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 21 | Ülker ve ark. | Karakaş - Norduz | 2004 | Türkçe | Tek | 123 | 5.05 | 0.78 | p < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 440 | 3.74 | 0.76 | |
| 23 | Gökdal ve ark. | Karakaş | 2005 | İngilizce | Tek | 87 | 4.17 | 0.65 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 7 | 2.71 | 0.56 | |
| 24 | Cemal ve ark. | Kıvırcık | 2005 | İngilizce | Tek | 340 | 4.42 | 0.92 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 103 | 3.63 | 0.91 | |
| 25 | Ceyhan ve ark. | Alman Siya Başlı x Kıvırcık, Bandırma I, Bandırma II, Kıvırcık | 2008 | İngilizce | Tek | 1839 | 4.42 | 0.86 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 1266 | 3.71 | 1.07 | |
| 26 | Filya ve ark. | Merinos | 1999 | Türkçe | Tek | 164 | 5.41 | 1.11 | P < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 92 | 4.15 | 0.80 | |
| 27 | Koyuncu ve ark. | Hampshire Down x Kıvırcık , Lincoln x Kıvırcık , Siyah Başlı Alman x Kıvırcık , Hampshire Down x Kıvırcık, Siyah Başlı Alman x Kıvırcık | 1999 | Türkçe | Tek | 206 | 5.48 | 0.43 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 117 | 4.28 | 0.76 | |
| 28 | Demirel ve ark. | Hamdani, Karakaş | 2000 | Türkçe | Tek | 53 | 4.66 | 0.73 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 53 | 3.68 | 0.66 | |
| 29 | Yılmaz ve ark. | Norduz | 2007 | İngilizce | Tek | 205 | 5.10 | 1.43 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 38 | 4.20 | 0.62 | |
| 30 | Yılmaz ve ark. | Morkaraman, Dorset Down x Morkaraman | 2002 | Türkçe | Tek | 125 | 4.32 | 0.53 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 28 | 2.94 | 0.85 | |
| 31 | Yılmaz ve ark. | Hamdani | 2006 | Türkçe | Tek | 45 | 4.54 | 0.54 | P < 0,001 |
| | | | | | İkiz | 8 | 3.76 | 0.54 | |

| Doğum Ağırlığına (kg) Doğum Tipinin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Doğum Tipi** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 32 | Nursoy ve ark. | Akkaraman | 2006 | İngilizce | Tek | 89 | 3.72 | 0.40 | P < 0,001 |
| | | | | | İkiz | 1381 | 4.38 | 0.74 | |
| 34 | Yılmaz ve Altınel | Üçlü Melez | 2003 | Türkçe | Tek | 62 | 4.86 | 0.75 | P < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 46 | 3.79 | 0.66 | |
| 35 | Yılmaz ve Altınel | Kıvırcık | 2003 | Türkçe | Tek | 76 | 4.26 | 0.59 | P < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 87 | 3.57 | 0.64 | |
| 36 | Yılmaz ve Altınel | Türk Merinosu | 2003 | Türkçe | Tek | 105 | 5.23 | 0.90 | P < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 112 | 4.47 | 0.72 | |
| 37 | Aksoy ve ark. | Tuj | 2001 | Türkçe | Tek | 67 | 4.00 | 0.08 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 21 | 3.37 | 0.09 | |
| 38 | Ekiz ve Altınel | (Alman Siyah Başlı x Kıvırcık) x Kıvırcık, (Alman Siyah Başlı xMerinos) x Kıvırcık, Kıvırcık | 2006 | İngilizce | Tek | 79 | 4.40 | 0.62 | P < 0,001 |
| | | | | | İkiz | 99 | 3.77 | 0.70 | |
| 39 | Sezenler ve ark. | Karacabey Merinos | 2012 | Türkçe | Tek | 1885 | 5.09 | 1.30 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 1818 | 4.39 | 1.24 | |
| 40 | Akçapınar ve ark. | Karakaya, Bafra (Sakız x Karayaka) | 2002 | Türkçe | Tek | 45 | 3.65 | 0.87 | P < 0,001 |
| | | | | | İkiz | 44 | 3.01 | 1.19 | |
| 41 | Kaymakçı ve ark. | Acıpayam, Siyah Başlı Alman x Acıpayam, Ramlıç x Acıpayam, Siyah Başlı Alman x (Siyah Başlı Alman x Acıpayam), Ramlıç x (Ramlıç x Acıpayam) | 1999 | Türkçe | Tek | 575 | 4.21 | 4.08 | ÖD |
| | | | | | İkiz | 206 | 3.95 | 3.16 | |
| 42 | Gökdal ve ark. | Karakaş, France x Akkaraman x Karakaş | 2004 | İngilizce | Tek | 59 | 4.15 | 0.54 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 38 | 2.57 | 0.55 | |

*Çalışmalar kaynaklarda yer almaktadır.

## EK- C: Doğum ağırlığına (kg) ana yaşının etkisini araştıran çalışmalar

| Doğum Ağırlığına (kg) Ana Yaşının Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Ana Yaşı** | **Eta Kare ($\eta^2$)** | **$s_{\eta^2}$** | **Anlamlılık** |
| 1 | Çolakoğlu ve Özbeyaz | Akkaraman ve Malya | 1999 | Türkçe | 2, 3 ve 4+ | 0,02 | 0,07 | ÖD |
| 2 | Esen ve Yıldız | Akkraman ve Sakız x Akkaraman Melez ($F_1$) | 2000 | Türkçe | 2, 3, 4,5 ve 6 | 0,098 | 0,115 | ÖD |
| 3 | Odabaşıoğlu ve ark. | Morkaraman ve Corriedale x Morkaraman ($F_1$) | 1996 | Türkçe | 2, 3, 4 ve 5+ | 0,04 | 0,087 | ÖD |
| 4 | Laçin ve Aksoy | Morkaraman ve Tuj | 2003 | Türkçe | 2, 3, 4,5 ve 6 | 0,005 | 0,022 | ÖD |
| 5 | Yılmaz ve Altınel | Alman Siyah Başlı Etçi x $F_1$ (Sakız x Kıvırcık), Kıvırcık ve Türk Merinosu | 2003 | Türkçe | 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 | 0,02 | 0,06 | ÖD |
| 6 | Demirsoy ve Akçapınar | Hampshire x Merinos $F_1$, Alman Siyah Baş x Merinos $F_1$ ve Lincoln x Merinos $F_1$ | 1997 | Türkçe | 2, 3 ve 4+ | 0,06 | 0,17 | ÖD |

*Çalışmalar kaynaklarda yer almaktadır.

**EK- D: Sütten kesim ağırlığına (kg) cinsiyetin etkisini araştıran çalışmalar**

| Sütten Kesim Ağırlığına (kg) Cinsiyetin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Cinsiyet** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 1 | Ceyhan ve ark. | Siyah Başlı Merinos | 2009 | Türkçe | D | 115 | 28.13 | 10.56 | P < 0,01 |
| | | | | | E | 127 | 32.46 | 10.42 | |
| 2 | Ünal ve ark. | Karyaka, Bafra | 2003 | Türkçe | D | 1024 | 23.00 | 6.40 | P < 0,001 |
| | | | | | E | 1102 | 19.00 | 6.31 | |
| 3 | Altınel ve ark. | Sakız x Kıvırcık | 1998 | Türkçe | D | 68 | 23.72 | 4.54 | P < 0,001 |
| | | | | | E | 60 | 28.38 | 5.65 | |
| 4 | Özcan ve ark. | Türk Merinosu x Kıvırcık, Türk Merinosu x (Sakız x Kıvırcık), Türk Merinosu x Türk Merinosu | 2002 | Türkçe | D | 47 | 26.54 | 4.64 | P < 0,05 |
| | | | | | E | 48 | 28.77 | 4.48 | |
| 5 | Ünal | Akkaraman, Sakız x Akkaraman | 2002 | Türkçe | D | 44 | 24.43 | 4.15 | P < 0,001 |
| | | | | | E | 44 | 27.43 | 3.94 | |
| 6 | Daşkıran ve ark. | Norduz | 2010 | İngilizce | D | 93 | 22.40 | 4.44 | ÖD |
| | | | | | E | 85 | 25.60 | 5.62 | |
| 7 | Ceyhan ve ark. | Ramlıç | 2010 | İngilizce | D | 132 | 26.94 | 10.24 | P < 0,01 |
| | | | | | E | 140 | 30.92 | 10.18 | |
| 8 | Demirel ve ark. | Karakaş | 2004 | İngilizce | D | 44 | 20.09 | 3.85 | ÖD |
| | | | | | E | 32 | 20.23 | 3.85 | |

| Sütten Kesim Ağırlığına (kg) Cinsiyetin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Cinsiyet** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 9 | Özder ve ark. | Türkgeldi | 2004 | Türkçe | D | 491 | 19.89 | 4.41 | ÖD |
| | | | | | E | 325 | 16.50 | 3.97 | |
| 11 | Altınel ve ark. | Kıvırcık | 2000 | İngilizce | D | 39 | 24.40 | 4.71 | P < 0,05 |
| | | | | | E | 36 | 28.03 | 6.14 | |
| 12 | Altınel ve ark. | Türk Merinosu | 2000 | İngilizce | D | 50 | 28.39 | 5.69 | P < 0,05 |
| | | | | | E | 44 | 32.63 | 6.22 | |
| 13 | Özcan ve ark. | Kıvırcık, Alman Siya Başlı Etçi x Kıvırcık, Alman Siyah Başlı Etçi x F1 ( Sakız x Kıvırcık) | 2001 | İngilizce | D | 71 | 24.52 | 9.18 | ÖD |
| | | | | | E | 77 | 25.13 | 9.83 | |
| 14 | Çörekçi ve ark. | Kıvırcık | 2004 | İngilizce | D | 15 | 19.29 | 5.11 | ÖD |
| | | | | | E | 14 | 21.49 | 4.19 | |
| 15 | Tekin ve ark. | Hasmer, Hasak, Hasiv, Linmer, Merinos, Akkaraman, İvesi | 2005 | İngilizce | D | 677 | 19.30 | 3.90 | P < 0,001 |
| | | | | | E | 611 | 20.00 | 3.95 | |
| 16 | Ceyhan ve ark. | Alman Siya Başlı x Kıvırcık, Bandırma I, Bandırma II, Kıvırcık | 2008 | İngilizce | D | 1333 | 31.32 | 19.35 | P < 0,01 |
| | | | | | E | 1316 | 34.28 | 18.86 | |
| 17 | Demirel ve ark. | Hamdani, Karakaş | 2000 | Türkçe | D | 57 | 20.86 | 3.93 | ÖD |
| | | | | | E | 49 | 21.51 | 3.78 | |
| 18 | Yılmaz ve ark. | Norduz | 2007 | İngilizce | D | 112 | 21.90 | 2.12 | P < 0,01 |
| | | | | | E | 131 | 22.90 | 3.43 | |
| 19 | Yılmaz ve ark. | Hamdani | 2006 | Türkçe | D | 21 | 18.59 | 3.07 | P < 0,01 |
| | | | | | E | 32 | 20.91 | 4.07 | |

| Sütten Kesim Ağırlığına (kg) Cinsiyetin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Cinsiyet** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 20 | Özcan ve ark. | Türk Merinosu (Karacabey Merinosu) | 2004 | İngilizce | D | 862 | 30.44 | 5.58 | P < 0,05 |
| | | | | | E | 746 | 33.84 | 5.46 | |
| 21 | Yılmaz ve Altınel | Üçlü Melez | 2003 | Türkçe | D | 63 | 30.26 | 5.73 | P < 0,05 |
| | | | | | E | 42 | 34.69 | 5.61 | |
| 22 | Yılmaz ve Altınel | Kıvırcık | 2003 | Türkçe | D | 80 | 25.47 | 4.31 | P < 0,05 |
| | | | | | E | 59 | 29.79 | 5.55 | |
| 23 | Yılmaz ve Altınel | Türk Merinosu | 2003 | Türkçe | D | 98 | 29.05 | 6.40 | P < 0,05 |
| | | | | | E | 102 | 32.51 | 6.20 | |
| 24 | Aksoy ve ark. | Tuj | 2001 | Türkçe | D | 37 | 16.30 | 0.73 | P < 0,05 |
| | | | | | E | 38 | 18.76 | 0.68 | |
| 25 | Ekiz ve Altınel | (Alman Siyah Başlı x Kıvırcık) x Kıvırcık, (Alman Siyah Başlı xMerinos) x Kıvırcık, Kıvırcık | 2006 | İngilizce | D | 82 | 17.85 | 3.71 | P < 0,01 |
| | | | | | E | 78 | 19.68 | 4.06 | |
| 26 | Ünal ve ark. | Bafra | 2008 | Türkçe | D | 21 | 21.83 | 4.26 | P < 0,05 |
| | | | | | E | 19 | 24.71 | 4.53 | |
| 27 | Sezenler ve ark. | Karacabey Merinos | 2012 | Türkçe | D | 1718 | 28.48 | 21.59 | P < 0,01 |
| | | | | | E | 1666 | 31.56 | 21.27 | |
| 28 | Akçapınar ve ark. | Karakaya, Bafra (Sakız x Karayaka) | 2002 | Türkçe | D | 35 | 13.07 | 4.26 | P < 0,05 |
| | | | | | E | 39 | 14.53 | 4.43 | |
| 29 | Yılmaz ve Altın | Sakız x Kıvırcık | 2011 | İngilizce | D | 127 | 18.94 | 3.94 | P < 0,01 |
| | | | | | E | 127 | 20.48 | 3.83 | |

## EK- E: Sütten kesim ağırlığına (kg) doğum tipinin etkisini araştıran çalışmalar

| Sütten Kesim Ağırlığına (kg) Doğum Tipinin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Doğum Tipi** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 1 | Ceyhan ve ark. | Siyah Başlı Merinos | 2009 | Türkçe | Tek | 86 | 33.95 | 6.83 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 148 | 29.63 | 7.40 | |
| 2 | Ünal ve ark. | Karyaka, Bafra | 2003 | Türkçe | Tek | 705 | 25.60 | 3.98 | P < 0,001 |
| | | | | | İkiz | 1088 | 23.30 | 5.61 | |
| 3 | Altınel ve ark. | Sakız x Kıvırcık | 1998 | Türkçe | Tek | 54 | 29.04 | 5.14 | P < 0,001 |
| | | | | | İkiz | 74 | 23.62 | 4.73 | |
| 4 | Özcan ve ark. | Türk Merinosu x Kıvırcık, Türk Merinosu x (Sakız x Kıvırcık), Türk Merinosu x Türk Merinosu | 2002 | Türkçe | Tek | 43 | 29.92 | 4.54 | P < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 52 | 25.40 | 4.50 | |
| 5 | Ünal | Akkaraman, Sakız x Akkaraman | 2002 | Türkçe | Tek | 70 | 26.96 | 3.77 | P < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 18 | 24.90 | 3.47 | |
| 6 | Daşkıran ve ark. | Norduz | 2010 | İngilizce | Tek | 143 | 24.80 | 5.38 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 36 | 20.40 | 3.48 | |
| 7 | Ceyhan ve ark. | Ramlıç | 2010 | İngilizce | Tek | 209 | 31.73 | 12.43 | P < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 58 | 28.77 | 9.06 | |
| 8 | Demirel ve ark. | Karakaş | 2004 | İngilizce | Tek | 50 | 21.32 | 4.53 | P < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 26 | 19,00 | 3.93 | |

| Sütten Kesim Ağırlığına (kg) Doğum Tipinin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Doğum Tipi** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 9 | Özder ve ark. | Türkgeldi | 2004 | Türkçe | Tek | 535 | 19.43 | 4.23 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 278 | 14.60 | 3.17 | |
| 11 | Altınel ve ark. | Kıvırcık | 2000 | İngilizce | Tek | 26 | 28.42 | 5.67 | P < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 43 | 25.90 | 5.00 | |
| 12 | Altınel ve ark. | Türk Merinosu | 2000 | İngilizce | Tek | 34 | 33.62 | 6.05 | P < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 60 | 28.54 | 5.69 | |
| 13 | Özcan ve ark. | Kıvırcık, Alman Siya Başlı Etçi x Kıvırcık, Alman Siyah Başlı Etçi x F1 ( Sakız x Kıvırcık) | 2001 | İngilizce | Tek | 78 | 27.57 | 9.89 | P < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 70 | 22.09 | 9.96 | |
| 14 | Çörekçi ve ark. | Kıvırcık | 2004 | İngilizce | Tek | 19 | 22.09 | 4.32 | ÖD |
| | | | | | İkiz | 10 | 18.69 | 4.87 | |
| 15 | Tekin ve ark. | Hasmer, Hasak, Hasiv, Linmer, Merinos, Akkaraman, İvesi | 2005 | İngilizce | Tek | 889 | 19.80 | 3.88 | ÖD |
| | | | | | İkiz | 399 | 19.50 | 3.99 | |
| 16 | Ceyhan ve ark. | Alman Siya Başlı x Kıvırcık, Bandırma I, Bandırma II, Kıvırcık | 2008 | İngilizce | Tek | 1577 | 34.01 | 9.53 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 1054 | 32.50 | 9.09 | |
| 17 | Demirel ve ark. | Hamdani, Karakaş | 2000 | Türkçe | Tek | 53 | 22.73 | 5.02 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 53 | 19.64 | 3.57 | |
| 18 | Yılmaz ve ark. | Norduz | 2007 | İngilizce | Tek | 205 | 23.20 | 2.86 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 38 | 21.60 | 2.47 | |
| 19 | Yılmaz ve ark. | Hamdani | 2006 | Türkçe | Tek | 45 | 22.30 | 3.02 | P < 0,001 |
| | | | | | İkiz | 8 | 17.20 | 2.94 | |

| Sütten Kesim Ağırlığına (kg) Doğum Tipinin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Doğum Tipi** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 20 | Özcan ve ark. | Türk Merinosu (Karacabey Merinosu) | 2004 | İngilizce | Tek | 692 | 34.66 | 6.31 | P < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 916 | 29.62 | 5.75 | |
| 21 | Yılmaz ve Altınel | Üçlü Melez | 2003 | Türkçe | Tek | 59 | 34.92 | 5.17 | P < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 42 | 28.35 | 5.12 | |
| 22 | Yılmaz ve Altınel | Kıvırcık | 2003 | Türkçe | Tek | 63 | 29.60 | 4.80 | P < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 70 | 26.03 | 4.61 | |
| 23 | Yılmaz ve Altınel | Türk Merinosu | 2003 | Türkçe | Tek | 100 | 33.60 | 6.40 | P < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 100 | 28.02 | 5.37 | |
| 24 | Aksoy ve ark. | Tuj | 2001 | Türkçe | Tek | 55 | 19.32 | 0.59 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 20 | 15.73 | 0.89 | |
| 25 | Ekiz ve Altınel | (Alman Siyah Başlı x Kıvırcık) x Kıvırcık, (Alman Siyah Başlı xMerinos) x Kıvırcık, Kıvırcık | 2006 | İngilizce | Tek | 74 | 19.87 | 3.70 | P < 0,001 |
| | | | | | İkiz | 86 | 17.66 | 4.17 | |
| 26 | Sezenler ve ark. | Karacabey Merinos | 2012 | Türkçe | Tek | 1723 | 33.04 | 7.76 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 1644 | 29.49 | 7.30 | |
| 27 | Akçapınar ve ark. | Karakaya, Bafra (Sakız x Karayaka) | 2002 | Türkçe | Tek | 37 | 15.74 | 3.65 | P < 0,001 |
| | | | | | İkiz | 37 | 11.86 | 5.35 | |
| 28 | Yılmaz ve Altın | Sakız x Kıvırcık | 2011 | İngilizce | Tek | 113 | 21.81 | 4.04 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 141 | 17.61 | 4.16 | |

*Çalışmalar kaynaklarda yer almaktadır

## EK- F: Sütten kesim ağırlığına (kg) ana yaşının etkisini araştıran çalışmalar

| Sütten Kesim Ağırlığına (kg) Ana Yaşının Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Ana Yaşı** | **Eta Kare ($\eta^2$)** | **$s_{\eta^2}$** | **Anlamlılık** |
| 1 | Çolakoğlu ve Özbeyaz | Akkaraman ve Malya | 1999 | Türkçe | 2, 3 ve 4+ | 0,003 | 0,004 | ÖD |
| 2 | Esen ve Yıldız | Akkraman ve Sakız x Akkaraman Melez ($F_1$) | 2000 | Türkçe | 2, 3, 4,5 ve 6 | 0,009 | 0,016 | ÖD |
| 3 | Yılmaz ve Altınel | Alman Siyah Başlı Etçi x $F_1$ (Sakız x Kıvırcık), Kıvırcık ve Türk Merinosu | 2003 | Türkçe | 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 | 0,02 | 0,007 | P < 0,01 |

*Çalışmalar kaynaklarda yer almaktadır.

## EK- G: Günlük canlı ağırlık artışına (gr) cinsiyetin etkisini araştıran çalışmalar

| Günlük Canlı Ağırlık Artışına (gr) Cinsiyetin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Cinsiyet** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 1 | Ceyhan ve ark. | Siyah Başlı Merinos | 2009 | Türkçe | D | 115 | 269.30 | 112.94 | P < 0,01 |
| | | | | | E | 127 | 314.00 | 111.48 | |
| 2 | Altın ve ark. | Kıvırcık, Sakız x Kıvırcık, Kıvırcık x Karya | 2003 | Türkçe | D | 19 | 129.60 | 42.28 | ÖD |
| | | | | | E | 18 | 119.60 | 44.12 | |
| 3 | Sezenler ve ark. | Bandırma I, Bandırma II | 2009 | Türkçe | D | 95 | 363.00 | 58.48 | P < 0,01 |
| | | | | | E | 87 | 411.00 | 65.29 | |
| 4 | Ceyhan ve ark. | Ramlıç | 2010 | İngilizce | D | 132 | 270.10 | 89.49 | P < 0,05 |
| | | | | | E | 140 | 303.60 | 90.61 | |
| 5 | Saghi ve ark. | Baluçi | 2007 | İngilizce | D | 5317 | 182.75 | 42.38 | P < 0,05 |
| | | | | | E | 5363 | 199.60 | 49.49 | |
| 6 | Demirel ve ark. | Karakaş | 2004 | İngilizce | D | 44 | 208.00 | 66.33 | ÖD |
| | | | | | E | 32 | 210.00 | 56.57 | |
| 7 | Tekin ve ark. | Hasmer, Hasak, Hasiv, Linmer, Merinos, Akkaraman, İvesi | 2005 | İngilizce | D | 728 | 200.00 | 56.66 | P < 0,001 |
| | | | | | E | 678 | 210.00 | 54.68 | |
| 8 | Gökdal ve ark. | Karakaş | 2005 | İngilizce | D | 49 | 214.00 | 56.00 | P < 0,01 |
| | | | | | E | 43 | 251.00 | 52.46 | |
| 9 | Öztabak ve Özpınar | Sakız | 2006 | İngilizce | D | *12* | 198.56 | 67.38 | ÖD |
| | | | | | E | *8* | 202.34 | 68.93 | |
| | | | | | E | 131 | 203.00 | 35.48 | |

| Günlük Canlı Ağırlık Artışına (gr) Cinsiyetin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Cinsiyet** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 10 | Ceyhan ve ark. | Alman Siya Başlı x Kıvırcık, Bandırma I, Bandırma II, Kıvırcık | 2008 | İngilizce | D | 1333 | 300.00 | 365.10 | P < 0,01 |
| | | | | | E | 1316 | 330.00 | 362.77 | |
| 11 | Yılmaz ve ark. | Norduz | 2007 | İngilizce | D | 112 | 192.00 | 28.57 | P < 0,01 |
| | | | | | E | 1666 | 300.00 | 204.08 | |
| 14 | Kaymakçı ve ark. | Menemen | 2004 | Türkçe | D | 176 | 120.50 | 12.87 | P < 0,05 |
| | | | | | E | 183 | 183.33 | 11.50 | |
| 15 | Yılmaz ve Altın | Sakız x Kıvırcık | 2011 | İngilizce | D | 164 | 159.03 | 45.59 | P < 0,01 |
| | | | | | E | 161 | 175.92 | 43.52 | |
| 16 | Gökdal ve ark. | Karakaş, France x Akkaraman x Karakaş | 2004 | İngilizce | D | 40 | 136.00 | 25.30 | ÖD |
| | | | | | E | 7 | 157.00 | 26.46 | |

*Çalışmalar kaynaklarda yer almaktadır.

## EK- H: Günlük canlı ağırlık artışına (gr) doğum tipinin etkisini araştıran çalışmalar

| Günlük Canlı Ağırlık Artışına (gr) Doğum Tipinin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Doğum Tipi** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 1 | Ceyhan ve ark. | Siyah Başlı Merinos | 2009 | Türkçe | Tek | 86 | 324.76 | 73.08 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 148 | 284.15 | 79.11 | |
| 2 | Altın ve ark. | Kıvırcık, Sakız x Kıvırcık, Kıvırcık x Karya | 2003 | Türkçe | Tek | 15 | 123.40 | 51.51 | ÖD |
| | | | | | İkiz | 22 | 125.80 | 50.66 | |
| 3 | Sezenler ve ark. | Bandırma I, Bandırma II | 2009 | Türkçe | Tek | 92 | 408.00 | 57.55 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 90 | 366.00 | 66.41 | |
| 4 | Ceyhan ve ark. | Ramlıç | 2010 | İngilizce | Tek | 209 | 296.53 | 81.72 | ÖD |
| | | | | | İkiz | 58 | 277.22 | 77.84 | |
| 5 | Saghi ve ark. | Baluçi | 2007 | İngilizce | Tek | 6401 | 205.02 | 43.82 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 4279 | 170.55 | 43.45 | |
| 6 | Demirel ve ark. | Karakaş | 2004 | İngilizce | Tek | 50 | 224.00 | 70.71 | P < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 26 | 194.00 | 50.99 | |
| 7 | Emsen ve ark. | İvesi | 2004 | İngilizce | Tek | 23 | 126.20 | 79.71 | ÖD |
| | | | | | İkiz | 17 | 115.80 | 59.74 | |
| 8 | Tekin ve ark. | Hasmer, Hasak, Hasiv, Linmer, Merinos, Akkaraman, İvesi | 2005 | İngilizce | Tek | 966 | 207.00 | 55.94 | ÖD |
| | | | | | İkiz | 440 | 203.00 | 56.64 | |

| Günlük Canlı Ağırlık Artışına (gr) Doğum Tipinin Etkisini Araştıran Çalışmalar | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Çalışma*** | **Çalışılan Irk** | **Yayın Yılı** | **Yayın Dili** | **Doğum Tipi** | **n** | $\bar{x}$ | **ss** | **Anlamlılık** |
| 9 | Gökdal ve ark. | Karakaş | 2005 | İngilizce | Tek | 85 | 226.00 | 36.88 | ÖD |
| | | | | | İkiz | 38 | 195.00 | 23.42 | |
| 11 | Sezenler ve ark. | Karacabey Merinos | 2012 | Türkçe | Tek | 1723 | 310.00 | 83.02 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 1644 | 278.00 | 81.09 | |
| 12 | Kaymakçı ve ark. | Menemen | 1999 | Türkçe | Tek | 279 | 138.50 | 11.36 | P < 0,05 |
| | | | | | İkiz | 80 | 124.00 | 7.07 | |
| 13 | Yılmaz ve Altın | Sakız x Kıvırcık | 2011 | İngilizce | Tek | 109 | 183.20 | 38.00 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 136 | 151.76 | 42.33 | |
| 14 | Gökdal ve ark. | Karakaş, France x Akkaraman x Karakaş | 2004 | İngilizce | Tek | 26 | 158.00 | 35.69 | P < 0,01 |
| | | | | | İkiz | 21 | 135.00 | 32.08 | |

*Çalışmalar kaynaklarda yer almaktadır.

## 8. ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Ankara'da doğdum. İlkokulu ve orta öğrenimimi 1992-2000 yılları arasında Semiha İsen İlköğretim Okulu'nda okudum. Lise öğrenimimi 2000-2003 yılları arasında Eryaman Lisesi'nde tamamladım. 2005 yılında Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi İstatistik Bölümü'nü kazandım. 2009 yılında bitirdiğim lisans eğitimimden sonra, 2009-2010 eğitim öğretim yılında Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nde Biyoistatistik Anabilim Dalı'nda yüksek lisansa başladım. 2011 - 2013 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalıştım. Mart 2013 tarihinde T.C. Gıda Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı'nda İstatistikçi olarak göreve başladım ve halen çalışmaktayım.