



**T.C.**  
**KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI**

**META ANALİZİ İLE FİTAZ ENZİMİNİN YEM KATKI  
MADDESİ OLARAK KANATLI BESLEMEDE KULLANIMININ  
ARAŞTIRILMASI**

**Tuğba ÖZDEMİR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KIRŞEHİR / 2019**



T.C.  
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI

META ANALİZİ İLE FİTAZ ENZİMİNİN YEM KATKI  
MADDESİ OLARAK KANATLI BESLEMEDE KULLANIMININ  
ARAŞTIRILMASI

Tuğba ÖZDEMİR

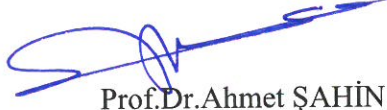
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN  
Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN

KIRŞEHİR / 2019

Bu çalışma 19.07.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

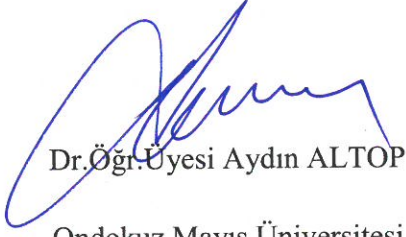
**Tez Jürisi**



Prof.Dr.Ahmet ŞAHİN

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi


Ziraat Fakültesi



Dr.Öğr.Üyesi Aydın ALTOP

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Ziraat Fakültesi



Dr.Öğr.Üyesi Serdar GENÇ

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Ziraat Fakültesi

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Tuğba ÖZDEMİR



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu lisansüstü teze, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi’nin aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.



## ÖNSÖZ

Bu çalışmanın planlanması ve yürütülmesi sürecinde katkı ve bilgisi ile beni yönlendiren, tez konumun seçilmesinde, her türlü kaynak temininde ve tez yazım sürecinde bana hep destek olan ve yardımlarını hiç esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN'e desteği ve bana olan güveni için çok teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde yanımda olan ve maddi manevi yardımlarını esirgemeyen aileme bilhassa ömrünce benden sabrını, sevgisini ve şefkatini esirgemeyen kıymetli annem Ayşe Hülya KOÇER'e gönülden teşekkür ederim.

Ayrıca zaman zaman sorumluluklarımı paylaşan ve bana her konuda destek olan manevi kardeşim Ziraat Yüksek Mühendisi Songül KUTLU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım süresince birçok fedakarlıklar göstererek maddi manevi desteklerini esirgemeyen ve bu süreçte büyük özveri ve sabır gösteren kıymetli eşim Ali ÖZDEMİR'e en derin duygularıyla teşekkür ederim.

Temmuz, 2019

Tuğba ÖZDEMİR

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ŞEKİL LİSTESİ.....	IV
TABLO LİSTESİ.....	VI
EKLER LİSTESİ.....	VIII
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ.....	IX
ÖZET.....	XI
ABSTRACT.....	XII
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL KISIMLAR.....</b>	<b>3</b>
2. 1. Fitaz Enzimi ve Hayvan Beslemede Kullanımı.....	3
2. 2. Meta Analizi ve Uygulanan Çalışmalar.....	9
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>15</b>
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>17</b>
4. 1. Etlik Cıvcivlerde Canlı Ağırlık ve Yem Dönüşüm Oranı.....	17
4. 2. Etlik Cıvcivlerde Yem Tüketimi ve Günlük Canlı Ağırlık Artışı.....	21
4. 3. Etlik Cıvcivlerde Kemik Ca ve P İçerikleri.....	25
4. 4. Yumurta Tavuklarında Yem Tüketimi ve Yem Dönüşüm Oranı.....	30
4. 5. Yumurta Tavuklarında Yumurta Verimi ve Yumurta Kütlesi.....	34
4. 6. Yumurta Tavuklarda Yumurta Ağırlığı ve Sarı Ağırlığı.....	38
4. 7. Yumurta Tavuklarda Kabuk Kalınlığı ve Kırılma Direnci.....	42

4. 8. Bıldırcınlarda Yem Tüketimi ve Yem Dönüşüm Oranı.....	46
<b>5.TARTIŞMA .....</b>	<b>51</b>
<b>6. SONUÇ.....</b>	<b>54</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>55</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>63</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>74</b>





## ŞEKİL LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
Şekil 3. 1. Etlik civcivler için CA ve YDO ile ilgi veri girişi.....	16
Şekil 4. 1. 1. Etlik civcivlerde CA ve YDO için etki genişliği.....	17
Şekil 4. 1. 2. Etlik civcivlerde CA ve YDO için moderatör analizi.....	19
Şekil 4. 1. 3. Etlik civcivlerde CA ve YDO için eğilim analizi.....	20
Şekil 4. 1. 4. Etlik civcivlerde CA ve YDO için Failsafe N analizi.....	20
Şekil 4. 2. 1. Etlik civcivlerde YT ve GCAA için etki genişliği.....	21
Şekil 4. 2. 2. Etlik civcivlerde YT ve GCAA için moderatör analizi.....	23
Şekil 4. 2. 3. Etlik civcivlerde YT ve GCAA için eğilim analizi.....	24
Şekil 4. 2. 4. Etlik civcivlerde YT ve GCAA için Failsafe N analizi.....	25
Şekil 4. 3. 1. Etlik civcivlerde kemik Ca ve P içeriği için etki genişliği.....	26
Şekil 4. 3. 2. Etlik civcivlerde kemik Ca ve P içeriği için moderatör analizi.....	28
Şekil 4. 3. 3. Etlik civcivlerde kemik Ca ve P içeriği için eğilim analizi.....	29
Şekil 4. 3. 4. Etlik civcivlerde kemik Ca ve P içeriği için Failsafe N analizi.....	29
Şekil 4. 4. 1. Yumurta tavuklarında YT ve YDO için etki genişliği.....	30
Şekil 4. 4. 2. Yumurta tavuklarında YT ve YDO için moderatör analizi.....	32
Şekil 4. 4. 3. Yumurta tavuklarında YT ve YDO için eğilim analizi.....	33
Şekil 4. 4. 4. Yumurta tavuklarında YT ve YDO için Failsafe N analizi.....	33
Şekil 4. 5. 1. Yumurta tavuklarında YV ve YK için etki genişliği.....	34
Şekil 4. 5. 2. Yumurta tavuklarında YV ve YK için moderatör analizi.....	36
Şekil 4. 5. 3. Yumurta tavuklarında YV ve YK için eğilim analizi.....	37
Şekil 4. 5. 4. Yumurta tavuklarında YV ve YK için Failsafe N analizi.....	37

Şekil 4. 6. 1. Yumurta tavuklarında YA ve SA için etki genişliği.....	38
Şekil 4. 6. 2. Yumurta tavuklarında YA ve SA için moderatör analizi.....	40
Şekil 4. 6. 3. Yumurta tavuklarında YA ve SA için eğilim analizi.....	41
Şekil 4. 6. 4. Yumurta tavuklarında YA ve SA için Failsafe N analizi.....	41
Şekil 4. 7. 1. Yumurta tavuklarında KK ve KKD için etki genişliği.....	43
Şekil 4. 7. 2. Yumurta tavuklarında KK ve KKD için moderatör analizi.....	44
Şekil 4. 7. 3. Yumurta tavuklarda KK ve KKD için eğilim analizi.....	45
Şekil 4. 7. 4. Yumurta tavuklarında KK ve KKD için Failsafe N analizi.....	46
Şekil 4. 8. 1. Bıldırcınlarda YT ve YDO için etki genişliği.....	46
Şekil 4. 8. 2. Bıldırcınlarda YT ve YDO için moderatör analizi.....	48
Şekil 4. 8. 3. Bıldırcınlarda YT ve YDO için eğilim analizi.....	49
Şekil 4. 8. 4. Bıldırcınlarda YT ve YDO için Failsafe N analizi.....	50

## TABLO LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
Tablo 4. 1. 1. Etlik civcivlerde CA ve YDO için etki genişliği ve heterojenite analizi.....	18
Tablo 4. 1. 2. Etlik civcivlerde CA ve YDO için alt grup analizi.....	18
Tablo 4. 2. 1. Etlik civcivlerde YT ve GCAA için etki genişliği ve heterojenite analizi.....	22
Tablo 4. 2. 2. Etlik civcivlerde YT ve GCAA için alt grup analizi.....	23
Tablo 4. 3. 1. Etlik civcivlerde kemik Ca ve P içeriği için etki genişliği ve heterojenite analizi.....	26
Tablo 4. 3. 2. Etlik civcivlerde kemik Ca ve P içeriği için alt grup analizi.....	27
Tablo 4. 4. 1. Yumurta tavuklarında YT ve YDO için etki genişliği ve heterojenite analizi.....	31
Tablo 4. 4. 2. Yumurta tavuklarında YT ve YDO için alt grup analizi.....	31
Tablo 4. 5. 1. Yumurta tavuklarında YV ve YK için etki genişliği ve heterojenite analizi.....	35
Tablo 4. 5. 2. Yumurta tavuklarında YV ve YK için alt grup analizi.....	35
Tablo 4. 6. 1. Yumurta tavuklarında YA ve SA için etki genişliği ve heterojenite analizi.....	39
Tablo 4. 6. 2. Yumurta tavuklarında YA ve SA için alt grup analizi.....	39
Tablo 4. 7. 1. Yumurta tavuklarında KK ve KKD için etki genişliği ve heterojenite analizi.....	43
Tablo 4. 7. 2. Yumurta tavuklarında KK ve KKD için alt grup analizi.....	44
Tablo 4. 8. 1. Bildircinlarda YT ve YDO için etki genişliği ve heterojenite analizi.....	47

Tablo 4. 8. 2. Bıldırcınlarda YT ve YDO için alt grup analizi.....	48
Tablo 5. 1. Etlik civcivler ile ilgili yayınlarda yapılan meta analizinin özeti.....	51
Tablo 5. 2. Yumurta tavuklar ile ilgili yayınlarda yapılan meta analizinin özeti.....	52
Tablo 5. 3. Bıldırcınlar ile ilgili yayınlarda yapılan meta analizinin özeti.....	52



## EKLER LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
Ek 1. Etlik civcivlerde CA ve YDO parametreleri için meta analizinde kullanılan yayınlar.....	63
Ek 2. Etlik civcivlerde YT ve GCAA parametreleri için meta analizinde kullanılan yayınlar.....	64
Ek 3. Etlik civcivlerde Kemik Ca ve P içerikleri parametreleri için meta analizinde kullanılan yayınlar.....	66
Ek 4. Yumurta tavuklarında YT ve YDO parametreleri için meta analizinde kullanılan yayınlar.....	67
Ek 5. Yumurta tavuklarında YV ve YK parametreleri için meta analizinde kullanılan yayınlar.....	68
Ek 6. Yumurta tavuklarında YA ve SA parametreleri için meta analizinde kullanılan yayınlar.....	70
Ek 7. Yumurta tavuklarında KK ve KKD parametreleri için meta analizinde kullanılan yayınlar.....	71
Ek 8. Bıldırcınlarda YT ve YDO parametreleri için meta analizinde kullanılan yayınlar.....	72

## SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
Kg	: Kilogram
G	: Gram
Co	: Santigrat
%	: Yüzde
Zn	: Çinko
Ca	: Kalsiyum
P	: Fosfor
Mn	: Mangan
pH	: H <sup>+</sup> iyonu konsantrasyonu
µmol	: Mikromol

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
SEM	: Sabit Etkiler Modeli
REM	: Rastgele Etkiler Modeli
NPP	: Fitaz Olmayan Fosfor
CA	: Canlı Ağırlık
CAA	: Canlı Ağırlık Artışı
GCAA	: Günlük Canlı Ağırlık Artışı
YDO	: Yem Dönüşüm Oranı
YT	: Yem Tüketimi

KK	: Kabuk Kalınlığı
KKD	: Kabuk Kırılma Direnci
YA	: Yumurta Ağırlığı
SA	: Sarı Ağırlık
YK	: Yumurta Kütlesi
YV	: Yumurta Verimi
CMA	: Comprehensive Meta Analysis
KM	: Kuru Madde
CP	: Ham Protein
HAP	: Mevcut Yüksek Fosfor
KP	: Kullanılabilir Fosfor
UL	: Upper Limit (Üst Sınır)
LL	: Lower Limit (Alt Sınır)
OR	: Odds Ratio
HyD	: % 1.25 25-hidroksikolekalsiferol
diğ.	: Diğerleri

# ÖZET

## YÜKSEK LİSANS TEZİ

### META ANALİZİ İLE FITAZ ENZİMİNİN YEM KATKI MADDESİ OLARAK KANATLI BESLEMEDE KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI

**Tuğba ÖZDEMİR**

**Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN**

Bu tez çalışması, meta analizi ile fitaz enziminin yem katkı maddesi olarak kanatlı beslemede kullanımının etkinliğini araştırmak için yapılmıştır. Bu kapsamda, 1999-2019 yılları arasında yayınlanmış 441 çalışmadan en uygun olan 74 çalışma seçilmiştir. Meta Essentials Excel Programı kullanılarak iki grup (kontrol ve fitaz grubu) ve iki parametreye ait veri girişi mümkün olduğundan analizler için birbirini destekleyecek parametrelere göre yapılan çalışmalar gruplandırılmıştır. Etlik civcivlerde (CA-YDO, YT-GCAA, kemik Ca-P içeriği), yumurtacı tavuklarda (YT-YDO, YV-YK, YA-SA, KK-KKD) ve bıldırcınlarda (YT-YDO) yapılan yayınların bazıları farklı parametreler için tekrar kullanılarak 88 yayın meta analizine tabi tutulmuştur. Çalışmaların tamamının, pozitif etki genişliğine sahip olması, fitazın incelenen parametrelere etkisinin önemli ve olumlu olduğunu göstermektedir. Kombine etki genişliği ve heterojenite analizi sonuçlarına göre, çalışmaların OR değerleri 0,92-1,03 arasında, z değerleri 1'den küçük ve önemli ( $P < 0,01$ ) ve ikili parametrelere fitazın etkisinin benzer ( $I^2 = \% 0,00$ ) olduğu bulunmuştur. Her veri seti için incelenen çalışmalar iki gruba ayrıldığında; yayınlar arasında fitaz enziminden etkilenme bakımından bir farklılığın olmadığı saptanmıştır. Huni grafiklerinde Y eksenindeki etki genişliği dağılımı, hesaplanan  $I^2$  değerinin  $\% 0,00$ , tau-kare ( $T^2$ ) değerinin 0,00 ve Cochran Q istatistiğine ait  $P_Q$  değerinin 1,000 olması, çalışmalar arasında herhangi bir yanlılığın olmadığını göstermiştir.

Sonuç olarak, incelenen makalelerde meta analizi ile fitaz enziminin canlı ağırlık, günlük canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yem dönüşüm oranı, kemik kalsiyum ve fosfor içeriklerine, yumurta verimi ve kitlesine, yumurta ve sarı ağırlıkları ile kabuk kalınlığı ve kırılma direncine olan olumlu etkilerinin birbirine benzer olduğu saptanmıştır.

Temmuz 2019, 74 sayfa

**Anahtar Kelimeler:** Fitaz, Meta Analizi, Etlik Civciv, Yumurtacı Tavuk, Bıldırcın



# **ABSTRACT**

## **MASTER THESIS**

### **INVESTIGATION OF THE USE OF PHYTASE ENZYME AS A FEED ADDITIVE IN POULTRY NUTRITION BY META ANALYSIS**

**Tuğba ÖZDEMİR**

**Kırşehir Ahi Evran University**

**Graduate School of Natural and Applied Sciences**

**Department of Agricultural Biotechnology**

**Supervisor: Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN**

This study was conducted to investigate the effectiveness of phytase enzyme in poultry nutrition as feed additive by meta-analysis. In this context, 74 studies were selected from 441 studies published in 1999-2019. Since it was possible to input data of two groups (control and phytase group) and two parameters using Meta Essentials Excel Program, the studies performed according to the binary parameters supporting each other were grouped. Eighty eight studies regarding binary parameters in broiler chicks (CA-YDO, YT-GCAA, bone Ca-P content), laying hens (YT-YDO, YV-YK, YA-SA, KK-KKD) and quail (YT-YDO) were subjected to meta-analysis, including some studies reused for different parameters. All of the studies, having a positive effect size showed that the effect of phytase enzyme was important and positive to the parameters studied. According to the results of the combined effect width and heterogeneity analysis, OR values of the studies were between 0,92-1,03, z values were less than 1 ( $P < 0,01$ ), the effect of phytase on these parameters was similar ( $I^2 = 0,00\%$ ). When the studies examined for each data set were divided into two groups, there was no difference between the publications in terms of the effect of phytase enzyme. The effect width distribution on the Y axis in the funnel plots, the calculated  $I^2$  value was 0,00%, the tau-square ( $T^2$ ) value was 0,00 and the  $P_Q$  value of Cochran Q statistic was 1,000 indicating that there was no bias between studies.

In conclusion, it was determined by meta-analysis that the positive effects of phytase enzyme on body weight, body weight increase, feed consumption, feed conversion ratio, bone calcium and phosphorus contents, egg yield and mass, egg weight and yolk weight, shell thickness and breaking resistance were similar in investigated manuscripts.

July 2019, 74 pages

**Keywords:** Phytase, Meta Analysis, Broiler chicks, Laying Hens, Quail

# 1. GİRİŞ

Bilimsel araştırmalarda, ilgilenilen bir problem için yapılan tek bir deney araştırmacılar tarafından yeterli görülmemektedir. Bu yüzden bilimin temeli, merak edilen konu üzerinde birden çok deney yaparak bu çalışma sonuçlarından bilgi birikimi sağlanmasına dayanmaktadır. Zamanla, aynı konuda yapılan deneylerin tekrarlanması sürecinin devamı olarak elde edilen sonuçların nasıl birleştirileceği problemi ortaya çıkmıştır (Çarkungöz, 2010).

Geçen yüzyıldan beri tıp, eğitim, psikoloji, sosyal, biyomedikal ve ziraat gibi pek çok alanda, ilişkili fakat birbirinden bağımsız çalışma sonuçlarının istatistiksel yöntemler yardımı ile birleştirilmesi ilgilenilen en güncel konulardan biri olmuştur. Aynı konuda farklı araştırmacılar tarafından yapılan deneysel çalışmaların sonuçlarının sentezi için modern yöntemler 20. yüzyılın başlarından itibaren uygulanmaya başlanmış ve zamanla bu konuda yeni yöntemler geliştirilmiştir (Çarkungöz, 2010).

Bilimsel çalışmaların çoğunda toplumu en iyi şekilde temsil edebilecek örnekleme grubu üzerinde çalışmak; yüksek maliyetli olması, çok zaman gerektirmesi, uzman yetersizliği gibi nedenlerle her zaman mümkün olmamaktadır. Buna karşın aynı konu üzerinde küçük örneklerle farklı araştırmacılar tarafından farklı yer ve zamanlarda yapılmış birçok çalışmaya rastlamak mümkündür (Karahana, 2004).

Meta analizi yöntemi, küçük örneklemelemlerle yürütölmüş çalışmaları birleştirip toplam örneklem genişliğini arttırarak parametre kestirimlerinin kesinliğini ve gücünü arttırmakta, bilimsel literatürde ortaya çıkan tutarsızlıkları değerlendirip çelişkileri ortadan kaldırmak amacıyla sıklıkla kullanılan istatistiksel bir yöntem olmuştur (Çarkungöz, 2010; Gökbudak, 2018).

Meta analizi her ne kadar araştırmaları sistematik olarak birleştiriyor olsa da birleştirdiği istatistikler araştırmacıların verilerini yansıttığından araştırmacıların tüm verileri analiz edilmiş olur. Bu nedenle orijinal bir görüş sağlar ve ortaya koyduğu yayın da orijinal bir yayın olur (Gökbudak, 2018).

Abramson ve Abramson (2001), meta analizi ile benzer bulgulara sahip bireysel çalışmaların geçerliliğinin bir anlamda test edilebileceğini ve güçlendirilebileceğini, farklı bulgulara sahip bireysel çalışmaların ise farklılıklarının neden kaynaklandığını görmenin

mümkün olduğunu bildirmiştir. Bu şekilde bir bakış açısıyla konunun daha detaylı tabibinin yapılabileceğini, yeni hipotezlerin kurulabileceğini ve analiz edilebileceğini belirtmiştir (Şelli ve Doğan, 2011).

Meta analizinde klasik ve sistematik derleme çalışmalarının aksine farklı çalışmalardan elde edilen sonuçlar bir arada istatistiksel olarak değerlendirilmekte ve daha genel sonuçlar çıkarılmaya çalışılmaktadır. Bu yönüyle meta analizi birçok bilim dalında ihtiyaç duyulan ve genel değerlendirme yapılmasını sağlayan istatistiksel bir analiz yöntemidir (Karahan, 2014).

Meta analizi için genel bir tanım yapılırsa; aynı konuda birbirinden bağımsız olarak farklı yer, zaman ve merkezlerde yapılmış, yayımlanmış veya yayımlanmamış 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 (Bozkurt Erol, 2016).

Meta analizi, popüleritesi giderek artan bir analiz yöntemi olmasına karşın ülkemizde, hayvancılıkla ilgili konularda çok yaygın kullanılmamaktadır. Bunun nedenleri, yöntemin yeterince bilinmemesi, Türkçe yazılmış kaynakların yetersizliği ve meta analizi yapan programların ücretlerinin yüksek olması şeklinde sıralanabilmektedir (Karahan, 2014).

Bu çalışmanın önemi ziraat alanında ve özellikle yemler ve hayvan besleme alanında ileride yapılacak olan araştırmalara ve alınacak kararlara yardımcı olabilmek ayrıca elde edilen bulgulara göre ileride incelenmesi gereken yeni araştırma konuları ortaya çıkarmaktır.

Bu çalışmanın amacı ise, kanatlı hayvan beslemede (etlik civciv, yumurtacı tavuk ve bıldırcın) fitaz enzimi ilavesinin CA-YDO, YT-GCAA, kemik Ca-P içeriği, YT-YDO, YV-YK, YA-SA, KK-KKD'i üzerindeki etkisinin incelenmesi ile ilgili yapılmış araştırmaların sonuçlarından yararlanarak bu bulguların istatistiksel yöntemlerden meta analizi ile birleştirilmesi yoluyla konu hakkında daha kesin bir yargı elde etmek ve ileride bu konuda yapılacak çalışmalara ışık tutmaktır. Bu amaç doğrultusunda; çalışmamızda öncelikle fitaz enziminin tanımı ve kanatlı hayvan beslemede kullanımı hakkında açıklamalar yapılmış; meta analizi yönteminin tanımı, tarihsel gelişimi, avantajları, uygulama aşamaları hakkında bilgi sunulmuştur. Sonraki aşamada veriler Meta-Essentials Excel programına kodlanarak çıkan sonuçlar yorumlanmıştır.

## 2. GENEL KISIMLAR

### 2. 1. Fitaz Enzimi ve Hayvan Beslemede Kullanımı

Fitazlar, fosfat ester bağlarını hidrolize eden ve molekül ağırlıkları  $1,6-1,8 \times 10^5$  Da arasında değişen fosfataz enzimleri olup glikoprotein yapısındadırlar (Özkan, 2009).

Fitaz etkinliğini tanımlamak amacıyla FTU, FYT, PU ve U olmak üzere kullanılan dört kısaltma bulunmaktadır (Tatlı, 2007). Fitaz aktivitesi, genellikle  $37^\circ\text{C}$  ve pH 5.5 de, 5.1 mmol sodyum fitattan 1 dakikada 1  $\mu\text{mol}$  inorganik fosforu açığa çıkaran enzim miktarı, bir ünite fitaz aktivitesi olarak tanımlanmıştır (Erkek ve Ünlü, 2003).

Fitazlar fitat molekülüne bağlı olan bir veya daha fazla fosfat grubunu hidrolize ederek inorganik P ve daha düşük fosforik esterler açığa çıkarmıştır. Fitat molekülünün hidrolizi sonucu molekülün mineral bağlama kapasitesi zayıflamakta ve daha kolay çözünebilen bileşikler haline dönüşmektedir (Çolak Orhan, 2016). Fitaz enziminin fitat molekülü üzerine olan etkileri sonucu rasyonla alınan minerallerin yararlanımı önemli ölçüde artmaktadır, bu nedenle fitaz enzimi besleme açısından önem taşımaktadır (Tatlı, 2007).

Kanatlı rasyonlarına ilave edilen mikrobiyal fitaz; fosfor, kalsiyum, çinko, metabolik enerji, aminoasit ve azot yararlanılabilirliğini artırarak hayvanların performanslarında önemli bir iyileşme sağlamaktadır. Ayrıca fitazın gübreye atılan fosfor miktarında meydana getirmiş olduğu azaltma % 20–50 arasında değişmektedir (Özkan, 2009).

Fitaz enzimi bitkilerde, mikroorganizmalarda ve bazı hayvansal dokularda bulunmasına rağmen; mikrobiyal fitazların biyoteknolojik çalışmalar için daha uygun olduğu bildirilmiştir (Aşan, 2006).

Yapılan çalışmalar sonucunda 29 adet mantar, bakteri ve maya türünün fitaz enzimi üretimini gerçekleştirdiği bildirilmiştir. Fungal kaynaklı elde edilen fitazların büyük bir kısmı *Aspergillus sp.*'den izole edilmiştir. Ayrıca, *Penicillium* ve *Mucor* türlerinden de fitaz izole edilmiştir. Mayalardan ise *Candida intermedia*, *Candida tropicalis*, *Clavispora lusitaniae*, *Saccharomyces cerevisiae* türlerinden izole edilmiştir (Çolak Orhan, 2016; Erkan, 2014).

Ledoux ve diğ. (1995), hindilerin mısır ve soyaya dayalı rasyonlarına takviye edilen fitazın yem tüketimini ve vücut ağırlığını artırdığını gözlemlemişlerdir.

Huff ve diğ. (1998), yüksek fosforlu mısıra dayalı etlik civciv rasyonlarına fitaz katılması ile rasyon fosfor seviyelerinin düşürülmesinin hayvanın performans ve sağlığına etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada fitaz takviyesinin canlı ağırlığı arttığını ancak yemden yararlanma üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca, yüksek fosforlu mısır ile hazırlanan rasyonlara fitaz takviye edildiğinde civcivlerin performansını veya sağlığını etkilemeden toplam fosforun en az % 25 azaltılabileceğini bildirmişlerdir.

Juin ve diğ. (2001), buğday bazlı rasyona ilave edilen iki farklı mikrobiyal fitaz (6-fitaz ve 3-fitaz) kaynağının etkinliğini karşılaştırdıkları 4 haftalık bir deneme sonucunda hindi rasyonlarına eklenen fitazın, CA ve YDO'da etkili olduğunu görmüşlerdir. Fitaz ilavesinin yararlanılabilir P kullanımını ve tibia külü yüzdesini önemli ölçüde arttırdığını, dışkıdaki P oranını azalttığını belirtmişlerdir.

Kocabağlı (2001), mısır ve soya küspesi ağırlıklı rasyona fitaz ilavesinin etlik civcivlerde P ve Ca yararlanılabilirliğine etkisini araştırmıştır. Denemenin sonucunda fitaz ilavesinin tibia kül oranını, tibia kırılma direncini ve esnekliğini artırdığını fakat fitaz dozunun 300 U/kg 'dan 700 U/kg'a çıkarılmasının etlik civcivlerde tibiotarsal kemik özellikleri ve dayanıklılığı üzerine ek bir fayda sağlamadığını vurgulamıştır.

Lan ve diğ. (2002), yaptıkları çalışma ile mısır soya bazlı rasyonlara fitaz takviyesinin etlik civcivlerde büyüme performansı üzerine etkisini araştırmışlardır. Sonuç olarak, düşük NPP rasyonuna fitaz takviyesinin büyüme performansını, AME değerini, CP ve DM'nin sindirilebilirliğini, Ca, P ve Cu kullanımını ve kemik mineralizasyonunu artırdığını saptamışlardır.

Çabuk ve diğ. (2004), 54 haftalık yaştaki yumurtacı tavukların rasyonlarına eklenen 300 FTU/kg mikrobiyal fitazın yumurta performansına etkilerini incelemişlerdir. Fitaz ilavesin, günlük yumurta üretimini % 64.59'dan 76.54'e yükselttiğini ve yumurta ağırlığını 62.66 gramdan 64.32 grama çıkarttığını fakat incelenen diğer parametlerde önemli bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Dilger ve diğ. (2004), tarafından mikrobiyal fitaz etkinliğini değerlendirmek için iki ayrı deneme kurmuşlardır. 14 günlük 1. denemede erkek etlik civcivlerde yetersiz düzeyde yararlanılabilir P içeren rasyonlara farklı düzeylerde fitaz katkısı yapılmış ve canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ile tibia kül düzeyinde önemli derecede artış gözlemlenmiştir. 2. denemede ise 1-42. günler arasında erkek etlik piliçlerde farklı

düzeylede ve farklı kaynaklardan elde edilen fitaz enzimi (*Escherichia coli* ve *Schizosaccaromyces pombe*) katkısının performans üzerine etkileri incelemişler ve enzim katkısının canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve tibia kül düzeyi üzerine önemli derecede etkisi olduğunu belirlemişlerdir. Denemenin sonucunda 750 FTU/kg düzeyinde fitaz enzimi katkısının incelenen parametreler üzerinde en etkili olduğu kansına varmışlardır.

Ahmed ve diğ. (2004), etlik civcivlerin soya temelli rasyonuna farklı oranlarda fitaz takviyesinin performans üzerine etkilerini 21 günlük bir denemede araştırmışlardır. Fitazın dozu arttıkça yem tüketiminin ve canlı ağırlık artışının ayrıca mortalite üzerine etkisinin olmadığını rapor etmişlerdir.

Singh ve Khatta (2004), fitaz takviyesinin etlik civciv üretiminde büyüme performansına ve ekonomisine etkilerini belirlemek için 6 haftalık bir çalışma yapmışlardır. Düşük NPP rasyonlarına fitaz takviyesinin büyüme performansını artırdığını, yem maliyetini düşürdüğünü ve ağırlık kazancı açısından etlik civciv üretimini ekonomik hale getirdiğini tespit etmişlerdir. Fitaz ilavesinin, mısıra dayalı rasyonda daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Yardibi (2005), farklı seviyelerde Ca, P ve D<sub>3</sub> vitamin içeren soya ve mısır bazlı rasyonlara eklenen HyD ve fitazın etlik civcivlerdeki performansını ve mineral emilimindeki etkilerini 42 günlük bir denemede incelemiştir. Çalışmanın neticesinde düşük Ca ve P normal vitamin D<sub>3</sub> seviyeli ve fitaz ilaveli gruptaki YDO, 42. günde en düşük bulunmuştur. Kemik kırılma direnci ise normal Ca ve P düşük vitamin D<sub>3</sub> seviyeli ve HyD ilaveli grupta en yüksek bulunurken bunu düşük Ca ve P seviyelerinde ve normal vitamin D<sub>3</sub> ve fitaz ekli grubunun takip ettiğini bildirmiştir.

Akyürek ve diğ. (2005), tarafından mikrobiyal fitaz etkisini belirlemek amacıyla 21 günlük bir deneme yapmışlardır. Etlik civcivlerin rasyonlarına ilave edilen mikrobiyal fitazın canlı ağırlığı artırdığını saptamışlardır. Ca ve P yarayırlılığında önemli bir artış ve dışkıyla atılan Ca ve P miktarında ise önemli düzeyde azalma sağladığını bildirmişlerdir.

Olgun (2005), farklı seviyelerde yararlanılabilir fosfor içeren rasyonlarla beslenen damızlık bıldırcın rasyonlarına fitaz enzimi ilavesinin performans ve kabuk kalitesine etkisini belirlemek için 7 haftalık bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonucunda damızlık bıldırcın rasyonlarında yararlanılabilir fosfor seviyesinin % 0,35'den % 0,25'e düşürülebileceği ve

düşük yararlanılabilir fosforlu rasyona çalışmada kullanılan seviyelerdeki fitaz ilavesinin performans ve kabuk özelliklerine önemli bir etkisinin olmadığını saptamıştır.

Çimrin (2006), düşük fosforlu etlik civciv rasyonlarına fitaz, Vitamin E ve organik selenyum ilavesinin canlı ağırlık artışı, besi performansı, karkas kalitesi, yaşama gücü ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerini incelemek üzere 42 günlük bir çalışma yapmıştır. Sonuç olarak; negatif kontrol grubu yemlere fitaz, fitaz + selenyum ve fitaz + Vitamin E ilavesinin canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve karkas ağırlığı üzerine olumlu etkisi olduğunu ayrıca serum fosfor düzeyleri bakımından gruplar arasında farklılık bulunmadığını bildirmiştir.

Karimi (2006), 3 farklı seviyede yararlanılabilir P içeren etlik civciv rasyonlarına mikrobiyal fitaz takviyesinin 0-50. günler arasında performans üzerindeki etkisini incelediği çalışmasında, bütün grupların 0-20. günler arasında canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranının fitaz enzimi katkısından etkilenmediği, sadece 21-40 günlük periyotta yem alımını önemli ölçüde arttırdığını bildirmiştir.

Liu ve diğ. (2007), yumurtacı tavukların mısır ve soya esaslı rasyonlarına fitaz ilavesinin ileal besin madde sindirilebilirliği üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sonuçta NPP'un konsantrasyonunun % 0,28'den % 0,15'e düşürüldüğü yemlere fitaz ilavesinin yumurta kalitesinde önemli bir artış sağladığını bildirmişlerdir.

Söğüt (2008), mısır ve soyaya dayalı rasyonlara fitaz enzimi ve sitrik asit ilavesinin etlik civcivlerde besi performansı, karkas randımanı, bazı kemik ve kan mineral seviyeleri, dışkı fosfor düzeyi ve tibial diskondroplazi üzerine etkisini 8-42. günler arasında incelemiştir. Sonuç olarak, yararlanılabilir fosfor düzeyi yaklaşık 1/3 oranında azaltılan etlik civciv rasyonlarına sitrik asidin tek başına katılmasının önemli bir etkisinin olmadığını fitaz enziminin ise olumlu yönde etkisi olduğunu bildirmiştir.

Hughes ve diğ. (2008), yumurta tavuğunun mısır ve soya esaslı rasyonlarına farklı seviyelerde takviye edilen fitazın, 40 ayrı üretim denemesinde etkinliğini 21-61. haftalar arasında araştırmışlardır. Sonuçta fitazın, inorganik fosforla rasyon takviyesinin azaltılmasında kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Çelebi (2009), 3 farklı seviyede Zn içeren bildircin rasyonlarına 4 farklı seviyede fitaz ilavesinin besi performansı, karkas özellikleri, kemik mineralizasyonu ve vücutta tutulan Zn miktarına etkisini belirlemek için 6 haftalık deneme kurmuştur. Denemenin sonunda ise

ölçülen performans özellikleri ve karkas ağırlığına fitaz ilavesinin önemli etkisinin olmadığını fakat kemik ve dışkıının çinko ve fosfor seviyelerini etkilediğini bildirmiştir.

Özkan (2009), mısır ve soya fasulyesi küspesine dayalı etlik civciv rasyonuna pirinç kepeği ve enzim karışımı (fitaz,  $\beta$ -glukanaz, ksilanaz, selülaz) katılmasının büyüme performansı (canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma), karkas randımanı, bazı iç organ ağırlıkları, bağırsak segment uzunlukları ile bazı besin madde sindirilebilirlikleri üzerine olan etkilerini 42 günlük denemede incelemiştir. İncelenen parametlerde pirinç kepeği kapsayan rasyona enzim karışımı katkısı yapılmasının önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Bingöl ve diğ. (2009), mikrobiyal fitazın, düşük fosfor seviyesine sahip mısır, soya ve arpa esaslı rasyonla beslenen etlik civcivlerin performansı, mineral tutma ve mineral atılımı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Fitaz takviye edilmiş düşük fosforlu rasyonla beslenen etlik civcivlerin vücut ağırlığının ve serum P seviyelerini artırdığını ve dışkıyla atılan P miktarını azalttığını bildirmişlerdir. Etlik civcivlerin beslenmesinde rasyondaki toplam fosforun hayvan performansını etkilemeden 1000 g fitaz/ton ilavesiyle % 30'a kadar düşürülebileceği sonucuna varmışlardır.

Yıldız ve diğ. (2010), yumurtacı tavukların rasyonlarına farklı seviyelerde Mn ve fitazın performans ve yumurta kabuğu kalitesi üzerine etkilerini değerlendirmek için 20 hafta süren 9 farklı deneme kurmuşlardır. İnceledikleri parametrelerin (vücut ağırlığı, yumurta üretimi, yumurta ağırlığı, yumurta kitlesi, yem alımı, yem dönüşüm oranı ve yumurta özellikleri indeksi, özgül ağırlık, albümin indeksi, yumurta sarısı indeksi, yumurta kabuğu kırılma gücü, yumurta kabuğu kalınlığı, yumurta kabuğu ağırlığı) muamelelerinden etkilenmediğini ve 22-42 haftalık yumurtacı tavukların 13.86 mg kg<sup>-1</sup> Mn içeren bazal rasyonlarına Mn ve fitaz takviyesi gerekmediği sonucuna varmışlardır.

Kannan ve diğ. (2011), 3 farklı seviyede fosfor içeren yumurtacı tavuk rasyonlarına 300, 600, 900 ve 1200 IU / kg fitaz ilavesinin etkisini araştırmak için bir çalışma yapmışlardır. Yumurta kalitesi özellikleri, özgül ağırlık, şekil indeksi, albümin indeksi ve yumurta sarısı indeksi üzerine muameleler arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Yumurta ağırlığı ve yumurta kütlelerinin 40 haftalıktan sonra önemli ölçüde arttığını ve sağlam yumurta oranının düşük mevcut fosforlu grupta daha belirgin olduğunu saptamışlardır.



Toprak (2011), çalışmasında arpa ağırlıklı bıldırcın rasyonlarına fitaz ve B-glukanaz enzimleri ilavesinin hayvanlarda performans, bazı kan parametreleri ve tibia kemik kriterleri üzerine etkilerini belirlemiştir. Sonuç olarak; rasyonlara fitaz ilavesinin karkas kalitesini iyileştirdiğini, kemikteki P miktarını artırdığını ve dışkı ile P atılımını % 15,8 oranında azalttığını belirlemiştir.

Ceylan ve diğ. (2012), 4 farklı seviyede fosfor içeren etlik civciv rasyonlarına eklenen fitaz takviyesinin civcivlerin performansını artırdığını ve dışkıdaki fosfor seviyesini önemli ölçüde azalttığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak; fitaz desteği ile etlik civciv rasyonlarında toplam fosfor seviyesinin % 0,13 oranında azaltılabileceğini belirtmişlerdir.

Chen ve diğ. (2013), etlik civcivlerde rasyona fitaz takviyesinin büyüme performansını artırabileceğini bildirmişlerdir.

Seven (2014), farklı cinsiyet oranlarında (erkek/dişi oranları 1/3 ve 1/5) yetiştirilen bıldırcınlarda mısır temelli rasyonlara multi enzim katkısının (proteaz, fitaz,  $\beta$ -glukanaz, ksilanaz; 1 g/kg) performans ve yumurta özellikleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışmanın sonunda, multi enzim katkısının performans ve yumurta parametrelerini artırdığını ve cinsiyet oranının (1/5) yemden yararlanma oranı ve kabuk kalınlığını geliştirdiğini bildirmiştir.

Yaşar ve Demircan Desen (2014), 3 yeni fitaz ürününün (Phy-500, Phy-1000 ve Phy-5000) *in vitro* enzim aktivitesini ve *in vivo* etkinliklerini değerlendirmek için farklı seviyelerde fitaz içeren diyetler ile 14 günlük bıldırcınları üç hafta süreyle beslemişlerdir. Denemenin sonucunda ise kontrol rasyonuna kıyasla enzim katkılı rasyonlarla beslenen hayvanlarda vücut ağırlığı ve yemden yararlanmanın yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Saçaklı ve diğ. (2015), çalışmalarında etlik civcivlerin rasyonlarında klinoptilolit (Hidrate Sodyum Potasyum Kalsiyum Alumüno Silikat) tek başına veya fitaz ile birlikte kullanılmasının performans, karkas özellikleri, bağırsak histomorfolojisi ve tibia külü ile Ca, P düzeyleri üzerine etkisi incelenmişlerdir.

Abdel Megeed ve Tahir (2015), etlik civciv rasyonlarına fitaz ilavesinin vücut ağırlığı artışı ve yem tüketimini önemli ölçüde artırdığını ayrıca dışkıdaki P ve Ca seviyesini önemli ölçüde azalttığını bildirmişlerdir.

Demircan Esen (2015), 3 farklı ticari fitaz enziminin *in vitro* enzim aktiviteleri ve bildircinlerin performansı üzerine etkilerini tespit etmek için 3 haftalık bir çalışma yapmıştır. Sonuç olarak; fitaz katkısının bildircinlerin performans ve sindirim sistemi gelişim parametreleri üzerine önemli derece etkili olduğunu tespit etmiştir.

Süzer ve diğ. (2015), 42 günlük deneme sonucunda fitaz ve *S. cerevisiae*'nın yalnız ve kombinasyonlarının yem katkısı olarak kullanılmasının etlik civcivlerde büyüme performansını arttırdığını ve bunların büyümeyi arttırıcı olarak kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

Ahmed ve diğ. (2015), düşük düzeyde fosfor içeren rasyonlarla beslenen etlik civcivlerde fitaz ve vitamin D<sub>3</sub> ilavesi yapılmasının performans ve kemik mineralizasyonu üzerine etkisini incelemiştir. Düşük fosfor içeren rasyonlara 500 FTU/kg fitaz + 5000 IU/kg vitamin D<sub>3</sub> ilavesinin etlik civcivlerde büyüme performansı, karkas ağırlığı ve kemik mineralizasyonunu iyileştirdiğini ifade etmişlerdir.

Süzer (2016), etlik civcivlerin rasyonlarına farklı seviyelerde ilave edilen *S. cerevisiae* maya metaboliti ve fitazın etlik civcivlerin gelişimi ile tibiotarsus üzerine etkilerini ve bacak iskelet sisteminde oluşabilecek anatomo-patolojik değişimleri belirlemek için 42 günlük deneme kurmuştur. Her iki katkı maddesi ve bunların kombinasyonlarının etlik civcivlerin kemik mineral içeriğini, biyomekanik özelliklerini ve dayanıklılığını arttırdığını ve en etkili sonucun % 0,1 *S.cerevisiae* ve fitaz ilavesiyle elde edildiğini bildirmiştir.

Çolak Orhan (2016), merada serbest yetiştirilen yumurtacı tavuk yemlerine fitaz ilavesinin performans ve yumurta kalitesini iyileştirdiğini bildirmiştir.

Musilova ve diğ. (2017), yumurtacı tavuklarda fosfor ve kalsiyumun sindirilebilirliğini farklı seviyelerde NPP ve fitaz takviyesinde değerlendirdikleri çalışma sonunda fitazın sindirilebilirlik üzerine önemli bir etkisinin olmadığı kanısına varmışlardır.

## **2. 2. Meta Analizi ve Uygulanan Çalışmalar**

Meta analizi, kelime anlamı itibariyle "ileri, öte" anlamına gelmekte olup birçok araştırmacı tarafından kısaca "analizlerin analizi" olarak tanımlanmıştır (Kurt, 2009). Meta analizi aynı konuda farklı yer, zaman ve merkezlerde yapılmış olan araştırma sonuçlarını nitel ve nicel olarak birleştirmeye ve o konuda genel bir sonuca ulaşmaya yardımcı olan istatistiksel bir yöntemdir. Analizin spesifik yönü, tek başına yargıya güvenmekten ziyade

nicel yöntemleri kullanmasıdır. Meta analiz yöntemi istatistiksel tekniklere ve sayısal verilere dayalı olması nedeniyle diğer literatür tarama yöntemlerinden farklı olarak, nicel bir çalışma yöntemidir (Demiray, 2013).

Meta analizinin amaçları aşağıda verilmiştir (Balcı ve Baydemir, 2015; Hakverdi, 2017):

- ❖ Benzer bir problem hakkında yapılmış farklı çalışmalardan elde edilen sonuçları birleştirerek örneklem genişliğini artırmak ve böylelikle probleme ilişkin daha güçlü ve daha kesin parametre tahminleri yapmak,
- ❖ Etki büyüklüğünün tahminlerini geliştirmek,
- ❖ Çalışmalar arasındaki heterojenliği araştırmak ve varsa bu heterojenliğe neden olan faktörleri belirlemek,
- ❖ Çalışmalarda var olabilecek yanlılığın önüne geçmek,
- ❖ Bilimsel literatürde ortaya çıkan tutarsızlıkları değerlendirmek ve nedenlerini incelemek,
- ❖ Çalışmanın başında düşünülmemeyen sorulara yanıt bulmak,
- ❖ Sonuçları maliyet-yarar dengesini bozmadan kestirmek,
- ❖ İleride yapılacak olan araştırmalara ve alınacak kararlara yardımcı olabilmek,
- ❖ Elde edilen bulgulara göre ileride incelenmesi gereken yeni araştırma konuları ortaya çıkarmaktır.

Meta analizi çalışmalarında Abramson (1994), belirli bir konuda yapılmış birbirinden bağımsız birden çok çalışmanın bulgularını birleştirmenin avantajlarını şu şekilde sıralamıştır (Kaşali, 2014; Doğan, 2011):

- ❖ Eğer bireysel çalışmalar benzer değerlere sahip ise, elde edilmiş sonuçların geçerliliği kuvvetlenecektir.
- ❖ Bireysel çalışmalar, istatistiksel anlamlılık ile sonuçlanmak için çok küçük örnekleme sahip olabilir, fakat meta analiz çalışmaları bulguları birleştirilerek bu sorunu ortadan kaldırabilir.
- ❖ Bireysel bir çalışmadaki sonucun bir şans bulgusu olup olmadığını açıklayabilir.
- ❖ Farklı çalışmalarda uygulanmış çeşitli girişimin etkilerini kıyaslamak mümkün olabilir.

Meta analiz çalışmasında araştırılan konuyla ilgili genel bir sonuca ulaşmak istenir. Araştırmacı uygulamayı planladığı bir meta çalışmasının amacını belirledikten sonra ikinci

adım olarak konuya ilişkin literatür araştırması yapmaktadır (Demirel, 2005). Araştırma yapılırken internet ortamındaki arama motorları, çevrimiçi kütüphaneler, tez ve veri bankaları, araştırmacıların kendisine ulaşarak çalışmaların temini, üniversiteler ve kütüphaneler gibi değişik ortamlarda geniş çaplı bir tarama yapılması ve yapılan her çalışmanın ayrıntılı olarak incelenmesi gerekmektedir (Kurt, 2009).

Literatür taramasından toplanan betimsel bilgileri, nicel verilere dönüştürmek amacıyla çalışmalar kodlanır. Kodlama için tek bir yöntem yoktur. Önemli olan tüm araştırmadaki verileri kapsayabilecek kadar genel ve çalışmaların benzersiz özelliklerini de gösterebilecek şekilde özel bir kodlama sistemi kullanmaktır (Şelli, 2011).

Kullanılan ölçekler ve ölçüm sonuçları çalışmadan çalışmaya geçtiği için karşılaştırmaya izin veren bir yöntemle sonuçlar standardize edilmiş değerler olan etki büyüklükleri indeksine çevrilir. Etki büyüklüğü meta analizin türüne göre değişebilmektedir (Özdemirli, 2011).

Veriler kodlanıp etki büyüklüğü için gerekli dönüşümler yapılarak istatistiksel değerler hesaplandıktan sonra verilere uygun olarak meta analizinde önce model seçimi yapılır ve sonrasında da uygun istatistiksel yöntem kullanılarak meta analizi yapılır. Daha sonra analiz sonuçları yorumlanır. Çalışmalara ait sonuçlar analiz yapılırken araştırılan konuyu ve konu hakkında araştırmanın başında belirlenen soruların cevaplarını yansıtır bir biçimde olmalıdır. Aksi halde meta analizinin çalışmanın başında belirlenen hedefe tam olarak ulaşılması mümkün olmamaktadır. Yorumlar genelde bu konu üzerinde çalışılacak olan başka araştırmacılara ışık tutup yol gösterecek nitelikte olmalıdır. Meta analizinden çıkacak sonuçlar, analiz edilen literatürü ve bu literatürün sınırlarını yansıtır (Küçükönder, 2007; Demiray, 2013).

Karahan (2004), çalışmasında iki uygulama gerçekleştirmiştir. Bunlardan ilkinde 305 günlük süt verimi ile laktasyon süresi arasındaki korelasyon düzeyinin araştırıldığı 7 çalışmada veriler Hedges-Olkin yöntemi ile analiz edilmiş ve sonuçta sığırlarda süt verimi ve laktasyon süresi arasında anlamlı ve önemli bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Süt sığırlarında topallık ile laktasyon arasındaki ilişkisinin incelendiği meta analizi çalışmasında ise veriler olasılık oranları için peto yöntemine göre sabit etkiler modeli altında birleştirilmiş genel olasılık oranı 0,574 bulunmuştur. Sonuç olarak laktasyondaki sığırların topallığa yakalanma riskinin daha fazla olduğunu tespit etmiştir.

Küçükönder (2007), tez çalışmasında, istatistiksel yöntem olan meta analizinin tanımını yapmış ve bu analizin tarımda da uygulanabileceğini araştırmalardan elde edilmiş olan bazı örnek veri setleri üzerinde açıklamalı bir şekilde anlatılmıştır.

Topal ve diğ. (2010), sığırlarda buzağı ölüm oranlarının yıllara ve cinsiyete bağlı olarak nasıl değiştiğini incelemek için yaptıkları meta regresyon çalışmasında, 1989-2009 yılları arasında tutulan kayıtlardan her bir yılı farklı çalışmalar varsayarak 21 yıla ait çalışmanın sonuçlarını birleştirmişlerdir. Sonuç olarak yıllar bazında cinsiyetin buzağı ölümleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Çarkungöz (2010), 1997-2008 yılları arasında sürekli aydınlatmaya karşı kesintili aydınlatma kullanılmasının etlik civcivlerde canlı ağırlığa etkisini araştırmak için yapılmış nicel çalışmaların sonuçlarını meta analizi ile birleştirmiştir. Yapılan meta analizine toplam 11 çalışma dahil edilmiş ve elde edilen etki büyüklüklerini kesintili ve sürekli aydınlatma tipleri arasında karşılaştırmıştır. Çalışma sonunda; etlik civcivlerde canlı ağırlık bakımından kesintili aydınlatmanın sürekli aydınlatmaya göre daha olumlu ve anlamlı bir etkisi olduğunu tespit etmiştir.

Doğan (2011), probiyotiklerin biyokimyasal etki mekanizması ve allerji üzerine etkilerinin araştırıldığı 25 çalışmayı meta analiz yöntemiyle birleştirmiştir. Yapılan çalışma sonucunda odds oranı 1,331 bulunmuştur. Bu oran probiyotiklerin alerjik hastalık tedavilerinde olumlu etkisi olabileceğini göstermiştir. Sonuç olarak probiyotik bakterilerin alerjik hastalıklarda uygulaması tedavi edici yönde etkili olduğunu bildirmiştir.

Şelli ve Doğan (2011), meta analizi ile tarımsal verilerin değerlendirilebileceğini Microsoft Visual Basic Studio 2010 C# programlama dili ile yazılmış programdan elde edilen verilerle bir simülasyon çalışması yaparak göstermişlerdir. Araştırmada etki ölçütü olarak odds oranı kullanılmış ve çalışmalar arası heterojenliğin önemli olup olmadığı ise Q test istatistiği ile tespit edilmiştir. Bu şekilde araştırmacılara aynı konu üzerinde farklı yer ve zamanlarda yapılmış çalışmalarını birleştirerek o konu üzerinde daha güvenilir sonuçlara ulaşmaları ve daha doğru yorumlama imkânları sunmuşlardır.

Sarıtürk (2011), brusella tedavilerinin etkinliğiyle ilgili yürüttüğü çalışmasında 1980-2010 yılları arasında dünya genelinde yapılmış, brusella tedavisinde etkin olan antibiyotik kombinasyonlarının kullanıldığı bir meta analiz çalışması yapmıştır. Bu konuyla ilgili 104 çalışmaya ulaşmış, bunların 32 tanesini çalışmaya dahil etmiştir. Çalışmasında, Mantel-

Haenszel Sabit Etki Modeli, DerSimonian- Laird Rastgele Etki Modeli ve Peto yöntemini kullanarak brusella tedavisinde kullanılan antibiyotik yöntemlerinin etki büyüklüğü tahmin değerlerini elde etmiştir. Çalışma sonunda tek bir yönteme bağlı kalınmaması, meta analizi çalışması yapılırken bu yöntemlerin hepsi ile hesaplamaların yapılarak birlikte değerlendirilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Şelli (2011), çalışmasında, meta analizi hakkında bilgi vermiş ve meta analiz ile tarımsal verilerin değerlendirilebileceği göstermiştir. Bu çalışmada, bir alanda bulunan iki çeşit ağaçtan rastgele seçilen 40 ağacın karınca saldırısına uğrama bakımından dağılımlarına ait  $\chi^2$  çapraz tablosuna ait verileri meta analizinde kullanmıştır. Sonuç olarak, karıncaların ağaçlara saldırısı ile ağaç türleri arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur. Dolayısıyla karıncaların farklı ağaç türlerine saldırı oranları arasında anlamlı bir fark olduğunu belirtmiştir.

Ahmadi ve Rodehutsord (2012), NPP ve fitaz seviyeleri ile yumurtacı tavukların performansı arasındaki ilişkileri ölçmek için meta analizini kullanmışlardır. Yumurta üretimi, yumurta kütlesi ve yem dönüşüm oranı parametrelerini incelemişlerdir. Analiz, ilave fitaz içermeyen % 0,22 NPP içeren mısır ve soya unu bazlı rasyonların yumurtacı tavuklarda yüksek yumurta üretimi ve yumurta kütlesi ile sonuçlandığını ortaya koymuştur. Sonuç olarak; yeme katılan 150, 300 ve 400 fitaz (FTU / kg) rasyon NPP seviyesi azaltılabilir ve uygun seviyelerin sırasıyla % 0,18, 0,15 ve % 0,14 olduğunu rapor etmişlerdir.

Bougouin ve diğ. (2014), etlik ve yumurtacı tavuklarda fosfor birikimi üzerindeki fitaz etkisini kantitatif olarak özetlemek için meta analizi yapmışlardır. Fosfor birikimi üzerindeki fitaz etkisini test eden 103 ve 26 kontrollü denemeden elde edilen verileri, sırasıyla etlik ve yumurtacı tavuklar için 2 ayrı meta analizine dahil etmişlerdir. Sonuçta, fitaz takviyesinin, hem etlik tavukta hem de yumurtacı tavuklarda fosfor birikimi üzerinde önemli bir pozitif etkisi olduğunu, ancak çalışmalar arasındaki etki büyüklüklerinin, Ca içerikleri, deneme süresi, hayvan yaşı ve fitaz dozundaki farklılıklar nedeniyle önemli ölçüde heterojen olduğunu bildirmişlerdir.

Küçükönder ve Efe (2014), çalışmalarında belirli bir konu üzerinde farklı araştırmacılar tarafından yapılmış olan yayımlanmış ya da yayımlanmamış birçok çalışmayı bir araya getirmek amacıyla kullanılan meta analizin tarımsal alanda kullanılabilirliği anlatmışlardır.

Tarımsal alandan seçilen 8 farklı uygulama örneklerine ait verileri Comprehensive Meta Analysis istatistik paket programında analiz etmişlerdir. Çalışmalarda etki ölçütü olarak odds oranı seçilmiş ve çalışmaların birleştirilmesi Mantel-Haenszel ve Peto yöntemlerine göre iki farklı şekilde gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak meta analiz uygulama örnekleri için özet odds oranlarını her iki model varsayımına göre incelemişler ve tüm örneklerde birbirini destekler nitelikte bulmuşlardır.

Bozkurt Erol (2016), kuzuların doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışına, doğum tipi ve cinsiyetin etkisini, meta analizi ile araştırmıştır. Çalışmasında, 1990-2011 yılları arasında yayınlanmış makalelerden, belirlenen kriterlere göre uygun bulunan 51 araştırma sonucunu kullanmıştır. Çalışmalar arasında heterojenlik önemli olduğundan, tüm büyüme özelliklerine etki eden faktörler için etki büyüklüklerinin birleştirilmesinde rastgele etki modeli kullanmıştır. Rastgele etki modeline göre cinsiyetin ve doğum tipinin etki büyüklüğü her üç değer de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Sonuç olarak; meta analizine göre doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı bakımından erkek kuzuların dişi kuzulardan ve tek doğan kuzuların ikiz doğanlardan daha yüksek değerler gösterdiğini tespit etmiştir.

Tıp, sosyal bilimler ve eğitim bilimleri alanında ((Akçil (1995), Demirel (2005), Yıldız ve Tez (2009), Özcan ve Bakioğlu (2010), Çarkungöz ve Ediz (2009), Doğan (2011), Kablan ve diğ. (2013), Gözüyeşil ve Dikici (2014), Batdı (2017), Doğan (2017), Dikmen ve Tuncer (2018), Gökbudak (2018), Yeşilpınar Uyar ve Doğanay (2018), Sidekli ve Çetin (2018), Tabuk (2019)) yeterince meta analizi çalışması yapılmasına rağmen; tarım bilimleri ve özellikle hayvan besleme alanında yapılan çalışmaların meta analizi ile özetlendiğine dair çalışmalar ((Karahana (2004), Topal ve diğ. (2010), Şelli ve Doğan (2011), Sarıtürk (2011), Şelli (2011), Ahmadi ve Rodehutsord (2012), Bougouin ve diğ. (2014), Küçükönder ve Efe (2014) ve Bozkurt Erol (2016)) oldukça sınırlıdır.

Bu yüzden bu çalışmada, kanatlı hayvanlarda yeme katılan fitaz enziminin incelenen parametreler (CA- YDO, YT-GCAA, KK-KKD, YA-SA, YK-YV, kemik Ca-P içeriği) üzerine etkilerinin meta analizi ile özetlenmesi amaçlanmıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, sistematik sentezleme olarak kabul edilen meta analiz yöntemi kullanılmıştır. Meta analizi, birbirinden bağımsız çalışmaların nicel bulgularına dayanılarak yapılan istatistiksel sentezleme ve yorumlama olarak tanımlanmaktadır (Günay ve diğ., 2014).

Çalışmanın materyalini kanatlı hayvan rasyonlarına farklı dozlarda ilave edilen in vivo fitaz enziminin etkinliğini belirlemek için 1999-2019 yılları arasında yapılmış olan çalışmalardan elde edilen sonuçlar oluşturmuştur. Araştırmaya hangi çalışmaların dâhil edileceğine karar vermede aşağıdaki ölçütler kullanılmıştır:

- ❖ Çalışmanın materyalini 1999 ile 2019 yılları arasında Dünya’da fitaz enziminin kanatlı havyan beslemede kullanımı ile ilgili yayınlanmış çalışmaların taramasının yapıldığı veri tabanlarında tam metnine ulaşılan araştırma makaleleri, doktora ve yüksek lisans tezleri oluşmaktadır. Bu yayınlar, Ekler (Ek 1-8) kısmında ikili parametreler göre gruplandırılarak verilmiştir.
- ❖ Analize, deneme ve kontrol grubu bulunan çalışmalar dâhil edilmiştir. Deneme grubunu fitaz enziminin en yüksek dozunu temsil eden grup oluştururken kontrol grubunu çalışmalardaki negatif kontrol grubu oluşturmuştur.
- ❖ Veri girişinde yayınlardaki gruplara ait sonuçlar ve deneme gruplarındaki toplam hayvan sayıları kullanılmıştır.
- ❖ Birden fazla deneme grubu bulunan çalışmalarda sadece fitaz enziminin uygulandığı grup deneme grubu olarak kabul edilmiştir.
- ❖ Yayınlanmış ve elektronik ortamda ulaşılan çalışmalar analize dahil edilmiştir.

Çalışmanın belirlenmesinde internet ortamındaki arama motorlarına (Medline, Google Akademik, Pubmed, Web of Science), "phytase + poultry + broiler + laying hens + quail" anahtar kelimeleri ile yapılan arama sonucu araştırma makaleleri, yüksek lisans ve doktora tezleri taranmıştır. Bu kapsamda 441 çalışma taranmış fakat bazılarının nitel çalışma olması, bazı çalışmalarda kontrol gruplarının bulunmaması veya dikkate alınan parametreler bakımından (CA-YDO, YT-GCAA, KK-KKD, YA-SA, YK-YV, kemik Ca-P içeriği) eksik olmasından dolayı meta analizine en uygun olan 74 çalışma seçilmiştir (Rhee ve diğ., 2018). Bazı yayınlar, farklı parametrelerde tekrar kullanıldığı için 88 yayın meta analizine tabi tutulmuştur.



#	Study name	Include study	a	b	c	d	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	Sufficient data	Subgroup	Moderator	
1	Ahmed ve diğ. (2004)	Yes	1700	2	1815	2	36	36	Yes	AA		15
2	Boyne ve Moritz (2017)	Yes	1389	2	1386	2	290	290	Yes	AA		16
3	Broch ve diğ. (2018)	Yes	2415	2	2602	2	184	184	Yes	AA		13
4	Camposino ve diğ. (2014)	Yes	2951	2	3299	2	200	200	Yes	AA		18
5	Cerara ve Cerara (2014)	Yes	1118	2	1203	2	45	45	Yes	BB		20
6	Ceylan ve diğ. (2012)	Yes	2001	1	2204	1	60	60	Yes	BB		14
7	Chen ve diğ. (2013)	Yes	2683	2	2830	2	120	120	Yes	AA		19
8	Cowieson ve Adeola (2005)	Yes	878	2	1015	2	144	144	Yes	AA		13
9	Abdollahi ve diğ. (2016)	Yes	1045	1	1075	1	48	48	Yes	BB		19
10	Yan ve diğ. (2004)	Yes	3036	2	3000	2	300	300	Yes	AA		22
11	Zaefarian ve diğ. (2015)	Yes	2125	1	2097	1	48	48	Yes	BB		17
12	Zanella ve diğ. (1999)	Yes	2650	2	2700	2	240	240	Yes	BB		18

Şekil 3.1. Etlik civcivler için final CA ve YDO ile ilgi veri girişi

Bu tez çalışmasında kullanılan Meta Essentials Excel Programında (Sürüm 1.4) şablon olarak iki grup (kontrol ve fitaz grubu) ve iki parametreye ait veri girişi mümkün olduğundan analizler için birbirini destekleyecek parametrelere göre yapılan çalışmalar gruplandırılmıştır (Rhee ve diğ., 2018).

Yukarıdaki Şekil 3. 1'de görüldüğü gibi verilerin Meta Essentials paket programına kodlanması yazar adı ve çalışma yılı, karşılaştırılan grupların parametre değerleri (a, b, c, d), kontrol ve fitaz grubu hayvan sayısı (n<sub>1</sub> ve n<sub>2</sub>) şeklinde yapılmıştır. Çalışmalardaki negatif kontrol grupları “Group 1: Kontrol Grubu” ile fitaz enziminin etkili dozunu temsil eden grup “Group 2: Fitaz Grubu” olarak karşılaştırması yapılmıştır.

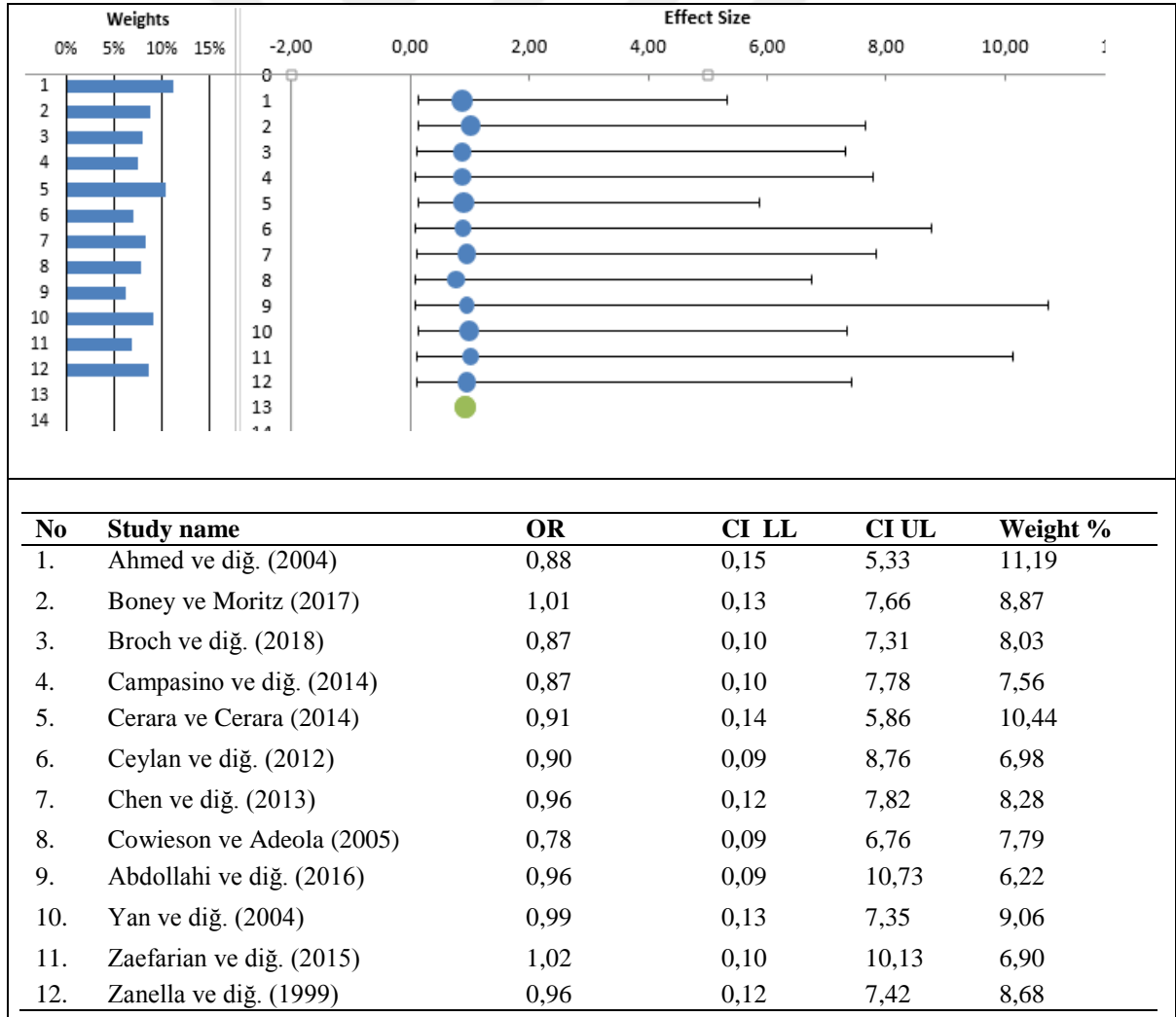
Veriler etlik civciv, yumurtacı tavuk ve bıldırcın olmak üzere üç ana gruba ayrılmıştır. Etlik civcivlerde 3 farklı analiz yapılmıştır. Değerlendirilmeye alınan parametreler canlı ağırlık, yem dönüşüm oranı, yem tüketimi, günlük canlı ağırlık artışı ve kemikteki Ca-P içeriğidir. Bu parametreler Meta Essentials paket programında kodlanmak için ikili gruplara ayrılmıştır. Bunlar; CA-YDO, YT-GCAA, kemik Ca içeriği-kemik P içeriği, şeklindedir. Yumurtacı tavuklarda 4 farklı analiz yapılmıştır. Değerlendirilmeye alınan parametreler yem tüketimi, yem dönüşüm oranı, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci, yumurta ağırlığı, sarı ağırlık, yumurta kitlesi ve yumurta verimidir. Bu parametreler Meta Essentials paket programına kodlanmak üzere ikili gruplara ayrılmıştır. Bunlar; YT-YDO, KK-KKD, YA-SA, YK-YV şeklindedir. Bıldırcınlarda ise yem tüketimi ve yem dönüşüm oranı karşılaştırılarak meta analizine tabi tutulmuştur. Meta analizinin yorumlanmasında ise aynı Excel (Meta Essentials) programına destek veren Hak ve diğ. (2016)'nin hazırladığı kılavuzdan yararlanılmıştır.

## 4. BULGULAR

Bu çalışmada “Meta Essentials (Sürüm 1.4)” Excel programı kullanılarak veriler ayrı ayrı setler halinde analize tabi tutularak ikincil olarak elde edilen veriler, bu kısmında sunulmuştur. Konunun yeni çalışılmasından dolayı, bulgularda kullanılan Tablo ve Şekillerde meta analizindeki terminoloji olduğu gibi “İngilizce” olarak kullanılmıştır.

### 4. 1. Etlik Cıvcivlerde Canlı Ağırlık ve Yem Dönüşüm Oranı

Canlı ağırlık ve yem dönüşüm oranının birlikte ele alındığı 1999-2018 yıllarında yapılan 12 yayının meta analizi Şekil 4. 1. 1’de verilmiştir. 12 çalışmanın etki genişliklerinin birbirine yakın olduğu ve 12 çalışmanın tamamının meta analizinin birleştirilmiş sonucuna katkı sağladığı görülmektedir. En çok katkı, % 11,19 ağırlık oranı ile Ahmed ve diğ. (2004)’nin yaptığı çalışmadır. Bu çalışmayı, % 10,44 ağırlık oranı ile Cerara ve Cerara (2014)’nin yaptığı çalışması takip etmektedir.



Şekil 4. 1. 1. Etlik cıvcivlerde CA ve YDO için etki genişliği

Etki genişlikleri, yuvarlak (●) ile tasvir edilmiş olup her yuvarlağın içinden geçen yatay çizgiler ne kadar uzunsa güven aralığının o kadar geniş olduğunu göstermektedir. En geniş güven aralığı, Abdollahi ve diğ. (2016)'nin yayınında görülmektedir. 12 çalışmanın tamamının, pozitif etki genişliğine sahip olması fitaz enziminin CA ve YDO'na etkisinin önemli ve olumlu olduğunu göstermektedir.

Tablo 4. 1. 1. Etlik civcivlerde CA ve YDO için etki genişliği ve heterojenite analizi

Kombine etki genişliği		Heterojenite	
OR	0,92	Q	0,06
CI LL	0,88	P <sub>Q</sub>	1,000
CI UL	0,97	I <sup>2</sup>	% 0,00
PI LL	0,88	T <sup>2</sup> (OR)	0,00
PI UL	0,97	T (OR)	0,00
Z-value	-3,61		
One-tailed p-value	0,000		
Two-tailed p-value	0,000		
Number of incl. subjects	49258		
Number of incl. studies	12		

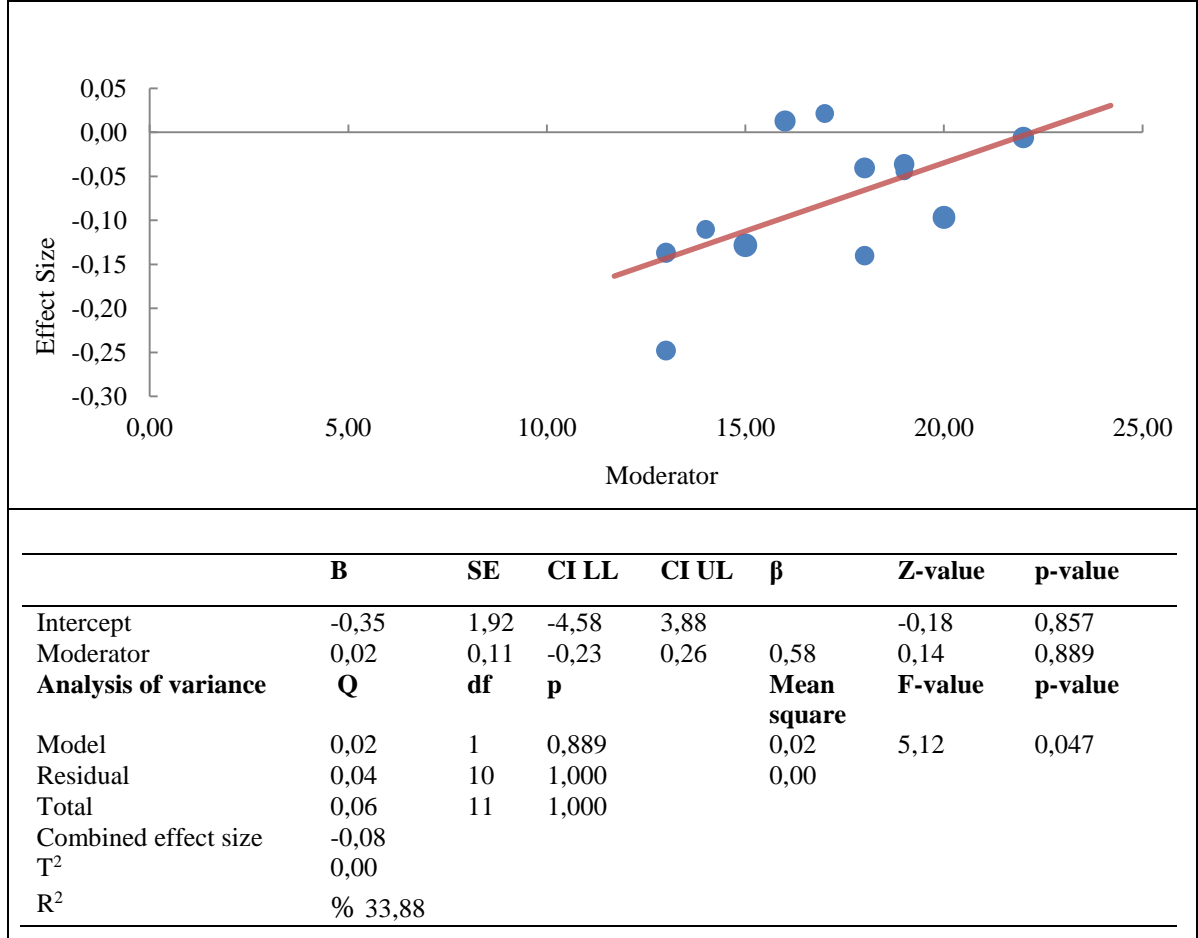
Tablo 4. 1. 2. Etlik civcivlerde CA ve YDO için alt grup analizi

No	Subgroup name	OR	CI LL	CI UL	Weight %	Q	P <sub>Q</sub>	I <sup>2</sup> %	T <sup>2</sup>	T
1.	Ahmed ve diğ. (2004)	0,88	0,15	5,33	18,41					
2.	Boney ve Moritz (2017)	1,01	0,13	7,66	14,59					
3.	Broch ve diğ. (2018)	0,87	0,10	7,31	13,22					
4.	Campasino ve diğ. (2014)	0,87	0,10	7,78	12,44					
5.	Chen ve diğ. (2013)	0,96	0,12	7,82	13,62					
6.	Cowieson ve Adeola (2005)	0,78	0,09	6,76	12,82					
7.	Yan ve diğ. (2004)	0,99	0,13	7,35	14,91					
8.	<b>AA</b>	<b>0,91</b>	<b>0,84</b>	<b>0,99</b>	<b>30,81</b>	<b>0,05</b>	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
9.	Cerara ve Cerara (2014)	0,91	0,14	5,86	26,61					
10.	Ceylan ve diğ. (2012)	0,90	0,09	8,76	17,81					
11.	Abdollahi ve diğ. (2016)	0,96	0,09	10,73	15,85					
12.	Zaefarian ve diğ. (2015)	1,02	0,10	10,13	17,59					
13.	Zanella ve diğ. (1999)	0,96	0,12	7,42	22,14					
14.	<b>BB</b>	<b>0,94</b>	<b>0,89</b>	<b>1,01</b>	<b>69,19</b>	<b>0,01</b>	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
15.	<b>Combined Effect Size</b>	<b>0,93</b>	<b>0,90</b>	<b>0,97</b>		<b>0,06</b>	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Analysis of variance</b>		<b>Q</b>				<b>df</b>	<b>p value</b>			
Between / Model		0,00				1	0,953			
Within / Residual		0,05				10	1,000			
Total		0,06				11	1,000			
Pseudo R <sup>2</sup>		% 6,12								

Tablo 4. 1. 1'de CA ve YDO için kombine etki genişliği ve heterojenite analizi sonuçları göre, 12 çalışmanın birleştirilmesi ile OR değeri 0,92 bulunmuştur. Z değerinin 1'den küçük (-3,61) ve P değerinin 0,000 olması, CA ve YDO arasında ilişkinin önemli olduğu ve fitazın bu parametrelere etkisinin 0,00 olan I<sup>2</sup> değerinden dolayı benzer olduğunu göstermektedir.

Yukarıdaki Tablo 4. 1. 2'den görüldüğü üzere; incelenen çalışmalar veri giriş sırasına göre iki gruba (AA ve BB) ayrıldığında yayınlar arasında fitaz enziminden etkilenme bakımından bir farklılığın olmadığı anlaşılmaktadır (P=0,953).

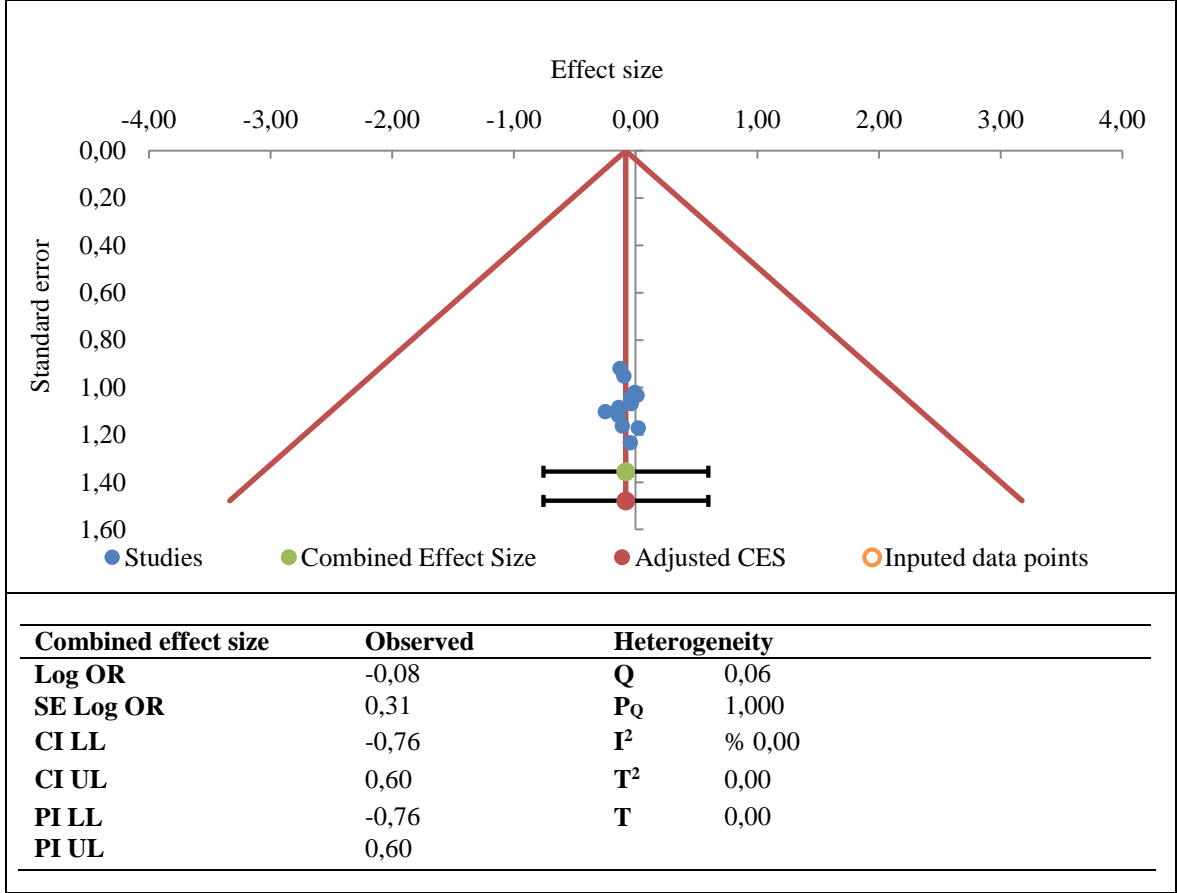
Şekil 4. 1. 2' ye göre CA ile YDO arasındaki regresyon (% 33,88) önemli (P=0,047) bulunmuştur. Her iki parametrenin fitaz enzim katkısından benzer şekilde etkilendiği (P=0,889) moderatör analizi ile ortaya konulmuştur.



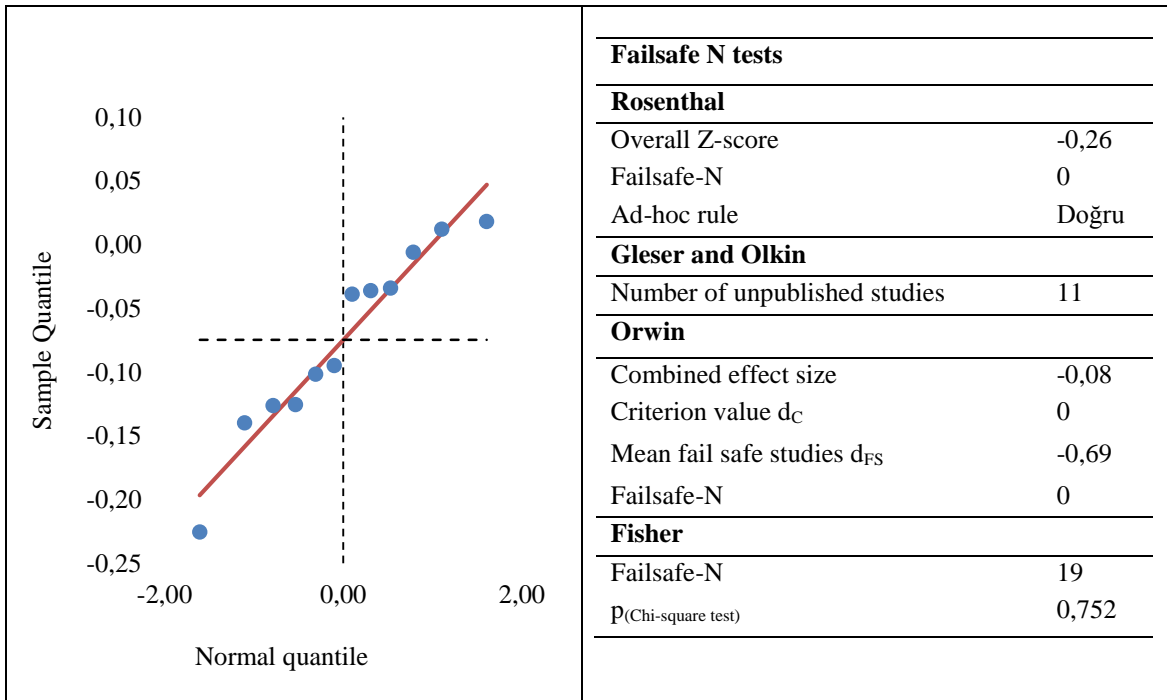
Şekil 4. 1. 2. Etlik civcivlerde CA ve YDO için moderatör analizi

Şekil 4. 1. 3'deki her bir nokta ayrı bir çalışmayı göstermektedir. Yatay ekseninde çalışmalardan elde edilen etki büyüklükleri, dikey ekseninde etki büyüklüğü hesaplamalarından elde edilen standart hatalar yer almaktadır. Şekilde huni grafiğindeki simetri ekseni (ortadaki dikey çizgi), çalışmalardan hesaplanan etki büyüklüklerinin dağılımını vermektedir. Simetri ekseninin sağına ve soluna dengeli (simetrik) biçimde dağılmış çalışmalar, yayın yanlılığının olmadığını göstermektedir. Şekildeki huni grafiğinin (Funnel Plot) Y eksenindeki etki genişliği dağılımı, şeklin altında heterojenite için verilen I<sup>2</sup> değerinin % 0,00, tau-kare (T<sup>2</sup>) değerinin 0,00 ve Cochran Q istatistiğine ait

$P_Q$  değerinin 1,000 olduğu görülmektedir. Bu durum, çalışmalar arasında heterojenitenin olmadığını desteklemektedir.



Şekil 4. 1. 3. Etlik civcivlerde CA ve YDO için eğilim analizi

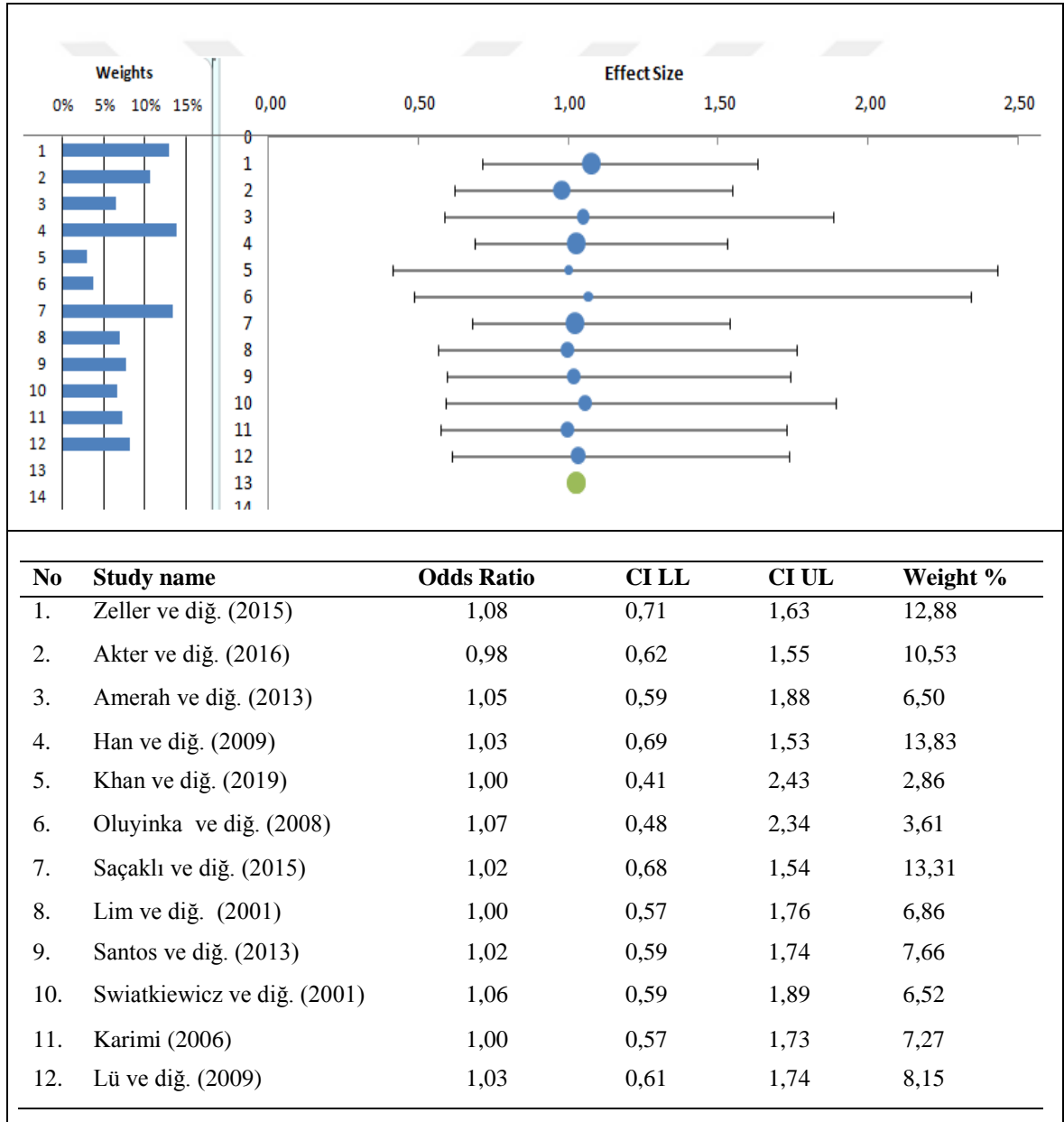


Şekil 4. 1. 4. Etlik civcivlerde CA ve YDO için Failsafe N analizi

Şekil 4. 1. 4'deki Failsafe N testine göre; genel Z değerinin -0.26, Failsafe-N değerinin 0,  $d_c$  değerinin 0 olması ve Khi-karenin ( $P=0,752$ ) önemsiz olması fitaz enziminin her iki parametreye (CA ve YDO) olan etkisinin aynı olduğunu ispatlamaktadır. Failsafe-N analizi (0), fitaz enziminin etkisinin onayı için ilave bir çalışmanın eklenmesine gerek olmadığını göstermektedir.

#### 4. 2. Etlik Cıvcıvlarda Yem Tüketimi ve Günlük Canlı Ağırlık Artışı

Yem tüketimi ve günlük canlı ağırlık artışının birlikte ele alındığı 1999-2019 yılları arasında çalışılan 12 yayının kontrol ve etkili fitaz dozu dikkate alınarak yapılan veri analizi sonucu aşağıdaki Şekil 4. 2. 1'de verilmiştir.



Şekil 4. 2. 1. Etlik cıvcıvlarda YT ve GCAA için etki genişliği

Şekil 4. 2. 1’de meta analiz kapsamında ele alınan çalışmaların etki genişliklerinin verildiği meta analiz diyagramına (Forest plot) göre; 12 çalışmanın etki genişliğinin aynı değerler üzerinde olduğu hem nokta ve hem de rakamsal olarak belirtilen OR değerlerine bakıldığında görülmektedir ve çalışmaların tamamı meta analizinin birleştirilmiş sonucuna katkı vermektedir. Genel sonuca en çok katkı sağlayan çalışma ise % 13,83 ağırlık oranı ile Han ve diğ. (2009)’nin yaptığı çalışmadır. Bu çalışmayı en yakın ağırlık oranı (% 13,31) ile Saçaklı ve diğ. (2015)'nin yaptığı çalışma takip etmektedir. En geniş güven aralığı, Khan ve diğ. (2019)'nin yaptığı çalışma olarak görülmektedir. Ayrıca, araştırmada kullanılan çalışmaların pozitif etki genişliğine sahip olması etki genişliğinin deneme grubu lehine olduğunu göstermektedir. Ayrıca, etki genişliğinin sıfırdan büyük olması fitaz katısının her iki parametreye (YT ve GCAA) etkisinin istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu olduğunu göstermektedir.

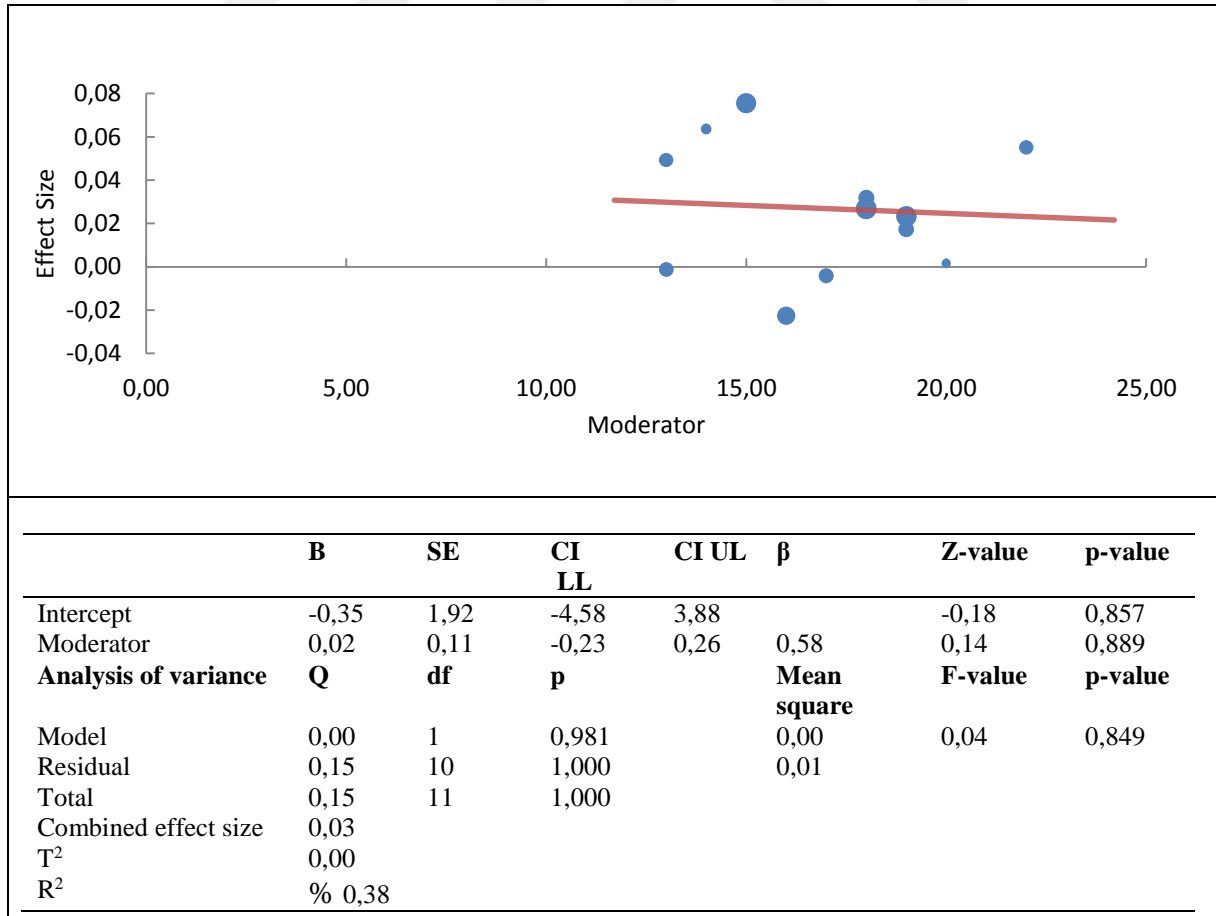
Tablo 4. 2. 1. Etlik civcivlerde YT ve GCAA için etki genişliği ve heterojenite analizi

Kombine etki genişliği		Heterojenite	
OR	1,03	Q	0,15
CI LL	1,01	P <sub>Q</sub>	1,000
CI UL	1,05	I <sup>2</sup>	% 0,00
PI LL	1,01	T <sup>2</sup> (OR)	0,00
PI UL	1,05	T (OR)	0,00
Z-value	3,05		
One-tailed p-value	0,001		
Two-tailed p-value	0,002		
Number of incl. subjects	3017		
Number of incl. studies	12		

Tablo 4. 2. 1’de etlik civcivlerde YT ve GCAA için kombine etki genişliği ve heterojenite analizi sonuçları görülmektedir. 12 çalışmanın sonuçlarının birleştirilmesi ile elde edilen OR değeri 1,03 (1,01-1,05) bulunmuştur. I<sup>2</sup> değerinin % 0,00 olması heterojenitenin olmadığını ve fitaz enziminin YT ve GCAA üzerine etkilerinin benzer olduğunu göstermektedir. Ele alınan 12 çalışma veri giriş sırasına göre iki gruba (AA ve BB) ayrıldığında yayınlar arasında fitaz enziminden etkilenme bakımından bir farklılığın olmadığı aşağıdaki Tablo 4. 2. 2’den anlaşılmaktadır. Bu alt grup analizi, aslında yayınları iki gruba ayırarak gruplar arasındaki fark olup olmadığını ortaya koyan bir analizdir.

Tablo 4. 2. 2. Etlik civcivlerde YT ve GCAA için alt grup analizi

No	Subgroup name	OR	CI LL	CI UL	Weight %	Q	P <sub>Q</sub>	I <sup>2</sup> %	T <sup>2</sup>	T
1.	Zeller ve diğ. (2015)	1,08	0,71	1,63	18,29					
2.	Akter ve diğ. (2016)	0,98	0,62	1,55	14,95					
3.	Amerah ve diğ. (2013)	1,05	0,59	1,88	9,23					
4.	Han ve diğ. (2009)	1,03	0,69	1,53	19,64					
5.	Saçaklı ve diğ. (2015)	1,02	0,68	1,54	18,90					
6.	Lim ve diğ. (2001)	1,00	0,57	1,76	9,73					
7.	Swiatkiewicz ve diğ. (2001)	1,06	0,59	1,89	9,26					
8.	<b>AA</b>	<b>1,03</b>	<b>1,00</b>	<b>1,06</b>	<b>40,50</b>	<b>0,12</b>	<b>1,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
9.	Khan ve diğ. (2019)	1,00	0,41	2,43	9,68					
10.	Oluyinka ve diğ. (2008)	1,07	0,48	2,34	12,21					
11.	Santos ve diğ. (2013)	1,02	0,59	1,74	25,93					
12.	Karimi (2006)	1,00	0,57	1,73	24,60					
13.	Lü ve diğ. (2009)	1,03	0,61	1,74	27,58					
14.	<b>BB</b>	<b>1,02</b>	<b>0,99</b>	<b>1,05</b>	<b>59,50</b>	<b>0,02</b>	<b>1,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
15.	<b>Combined Effect Size</b>	<b>1,02</b>	<b>1,01</b>	<b>1,03</b>		<b>0,15</b>	<b>1,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Analysis of variance</b>		<b>Q</b>				<b>df</b>	<b>p-value</b>			
Between / Model		0,00				1	0,955			
Within / Residual		0,15				10	1,000			
Total		0,15				11	1,000			
Pseudo R <sup>2</sup>		% 2,19								

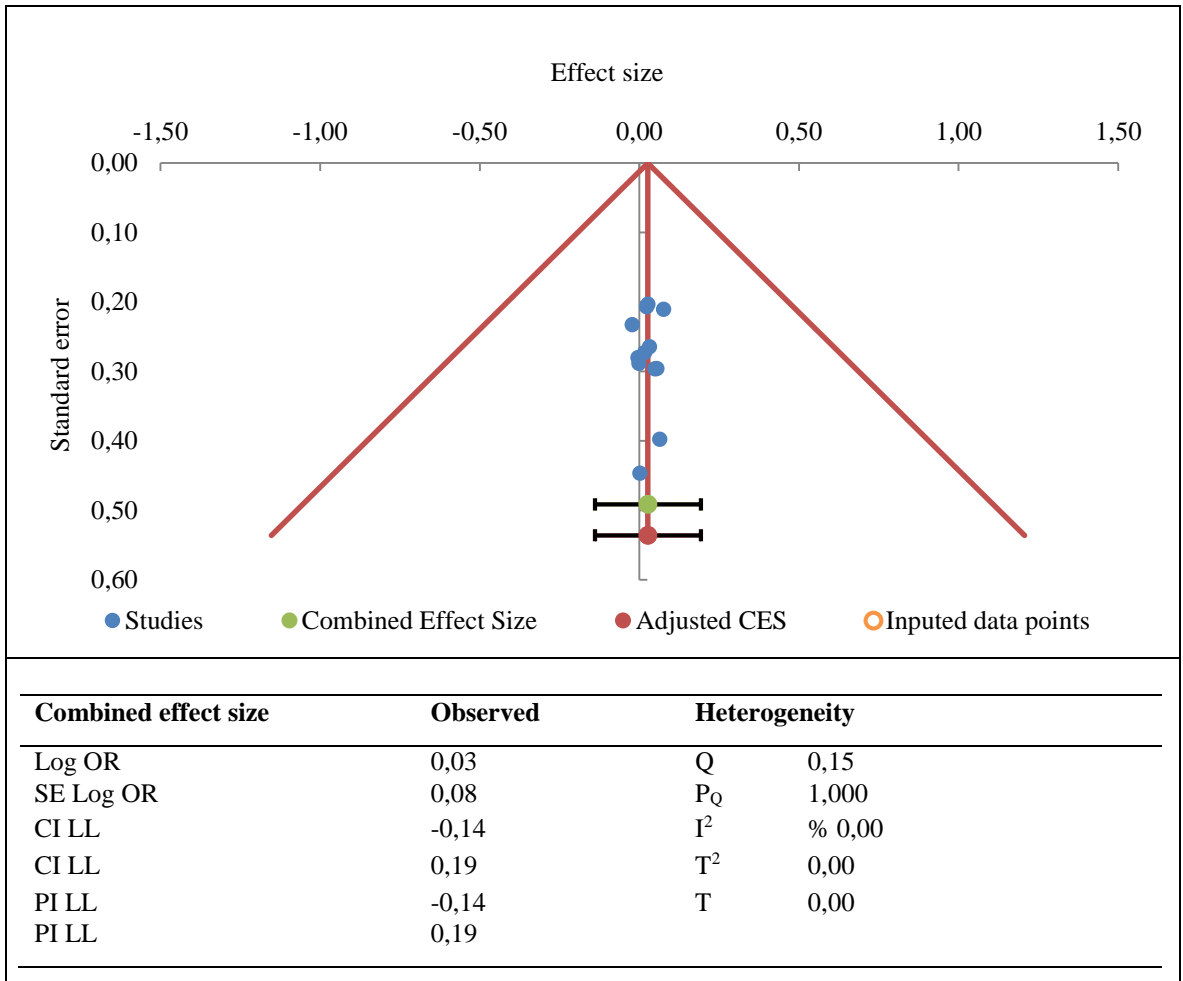


Şekil 4. 2. 2. Etlik civcivlerde YT ve GCAA için moderatör analizi



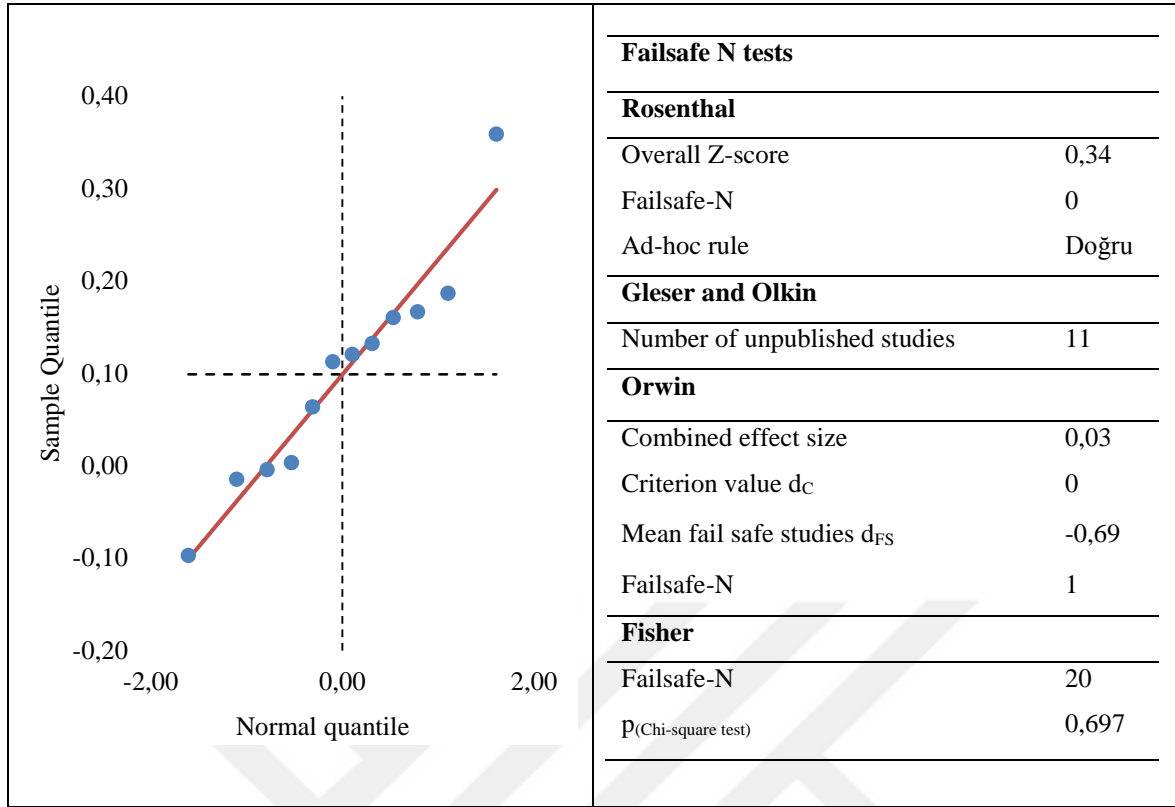
Yukarıdaki Şekil 4. 2. 2'ye göre YT ile GCAA arasındaki regresyon (%0,38) önemli bulunmamıştır (P=0,849). Ancak, her iki parametrenin fitaz enziminden benzer şekilde etkilendiği (P= 0,981) moderatör analizi ile ortaya konulmuştur.

İncelenen yayınlar arasında herhangi bir yanlılığın olmadığı aşağıdaki Şekil 4. 2. 3'deki huni grafiğinin Y eksenindeki etki genişliği dağılımı ve ayrıca şeklin altında heterojenite için verilen  $I^2=0,00$ ,  $T^2=0,00$  ve Cochran Q istatistiğine ait  $P_Q=1,000$  değerleri ile ortaya konulmaktadır. Şekildeki Y eksenini etrafındaki yığılma, çalışmalarda standart hatanın 0,50 değerinden daha az olduğunu, bu yüzden fitaz enziminin etkisi çalışmalarda düşük düzeyde standart hata ile benzer olduğu sonucunu doğrulamaktadır.



Şekil 4. 2. 3. Etlik civcivlerde YT ve GCAA için eğilim analizi

Şekil 4. 2. 4'de verilen Failsafe N testine göre; genel Z değerinin 0,34, Failsafe-N değerinin 0,  $d_c$  değerinin 0 olması ve Khi-karenin (P=0,697) önemsiz olması fitaz enziminin her iki parametreye olan etkisinin aynı olduğunu ispatlamaktadır. Failsafe-N analizi (0), fitaz enziminin etkisinin onayı için ilave bir çalışmanın eklenmesine gerek olmadığını göstermektedir.



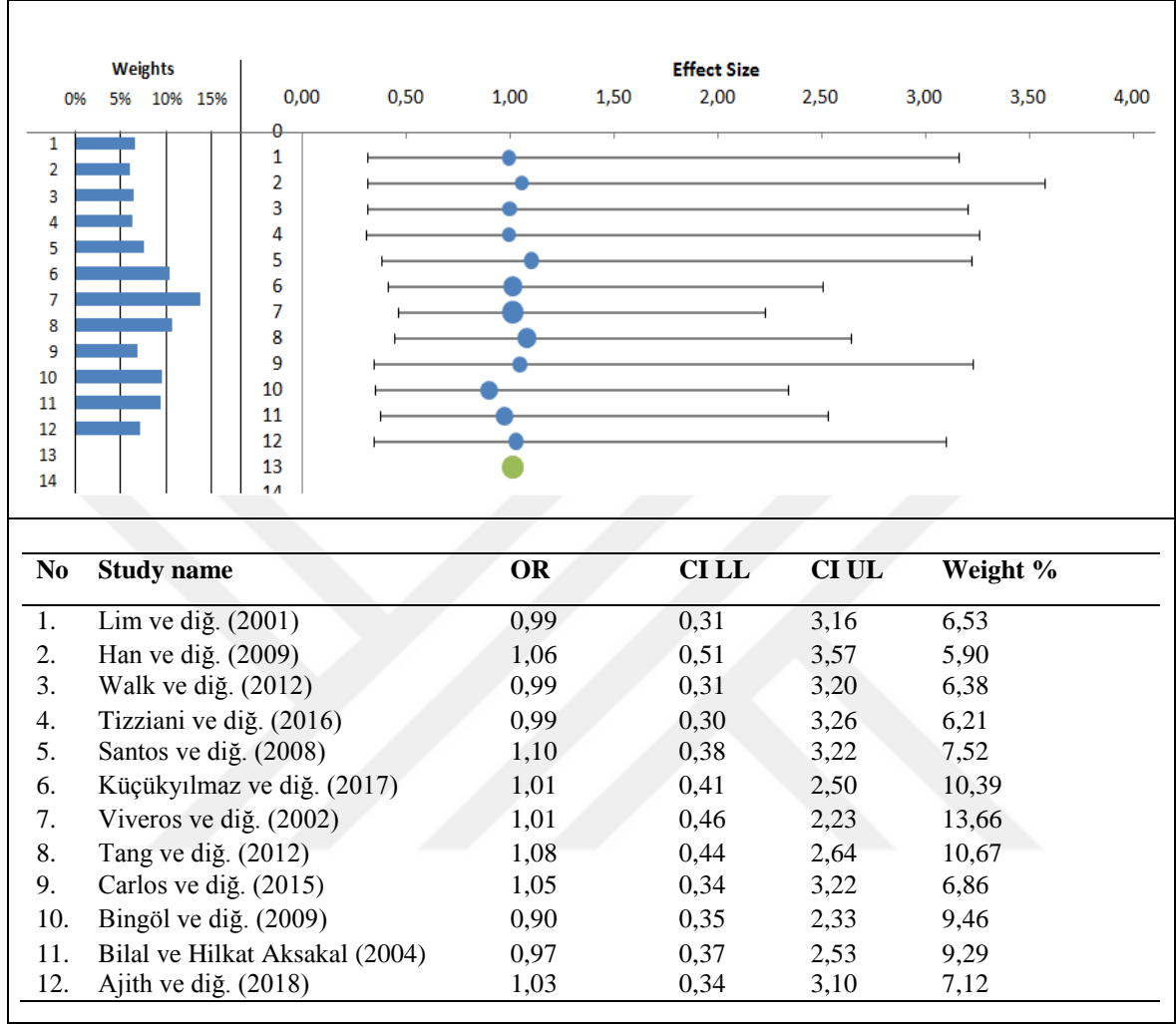
Şekil 4. 2. 4. Etlik civcivlerde YT ve GCAA için Failsafe N analizi

### 4. 3. Etlik Civcivlerde Kemik Ca ve P İçerikleri

Parametre olarak kemik Ca ve P içeriğinin birlikte ele alındığı 2001-2018 yılları arasında farklı araştırma merkezlerinden üretilmiş 12 yayının kontrol ve etkili fitaz dozu dikkate alınarak yapılan veri analizi sonucu aşağıdaki Şekil 4. 3. 1’de detaylıca verilmiştir. Şekilde meta analiz kapsamında ele alınan çalışmaların etki genişliklerinin verildiği meta analiz diyagramına (Forest plot) göre; 12 çalışmanın etki genişliğinin aynı değerler üzerinde olduğu hem nokta ve hem de rakamsal olarak belirtilen OR değerleri ile görülmektedir. Genel sonuca en çok katkı sağlayan çalışma ise % 10,67 ağırlık oranı ile Viveros ve diğ. (2002)'nin yaptığı çalışmadır. Bu çalışmayı en yakın ağırlık oranı (% 10,44) ile Tang ve diğ. (2012)'nin yapmış oldukları çalışma takip etmektedir.

Şekil 4. 3. 1’de görüldüğü gibi etki genişliklerini temsil eden yuvarlakların (●) içinden geçen yatay çizgilerin uzunluğuna göre belirlenen güven aralıklarına göre; en geniş güven aralığı Han ve diğ. (2009)'nin yaptığı çalışmada görülmektedir. Ayrıca araştırmada kullanılan 12 çalışmanın 12’sinin pozitif etki genişliğine sahip olduğu görülmektedir. Etki genişliğinin pozitif olması etki genişliğinin deneme grubu lehine olduğunu ve fitaz

enziminin her iki parametreye (kemik Ca ve P içeriği) etkisinin istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu olduğunu göstermektedir.



Şekil 4. 3.1. Etlik civcivlerde kemik Ca ve P içeriği için etki genişliği

Tablo 4. 3. 1. Etlik civcivlerde kemik Ca ve P içeriği için etki genişliği ve heterojenite analizi

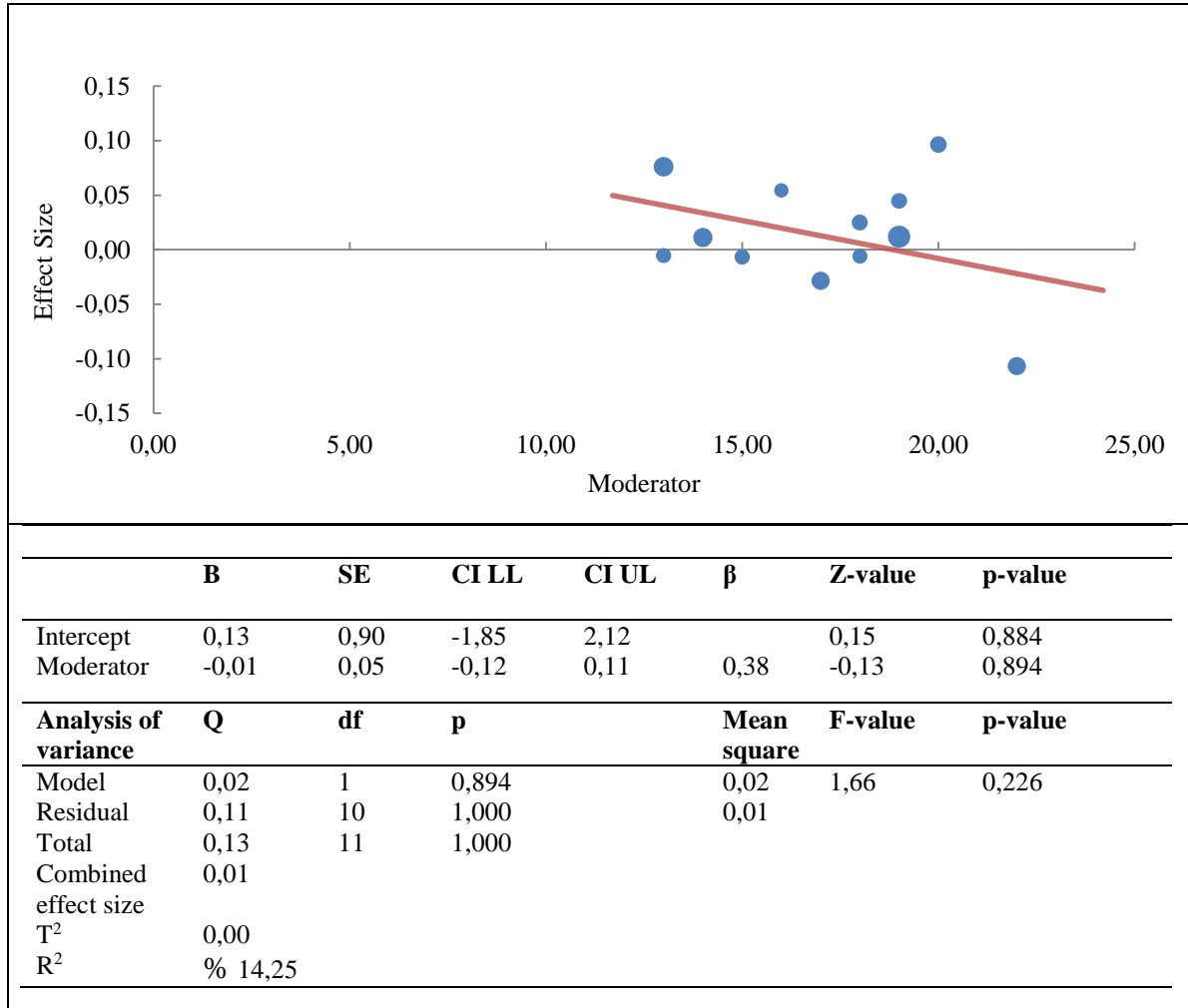
Kombine etki genişliği		Heterojenite	
OR	1,01	Q	0,13
CI LL	0,98	p <sub>Q</sub>	1,000
CI UL	1,05	I <sup>2</sup>	% 0,00
PI LL	0,98	T <sup>2</sup> (OR)	0,00
PI UP	1,05	T (OR)	0,00
Z-value	0,79		
One-tailed p-value	0,216		
Two-tailed p-value	0,432		
Number of incl. subjects	904		
Number of incl. studies	12		

Tablo 4. 3. 1'de etlik civcivlerde kemik Ca ve P içeriği için kombine etki genişliği ve heterojenite analizi sonucunda 12 çalışmanın sonuçlarının birleştirilmesi ile elde edilen OR değeri 1,01 olarak bulunmuştur. Z değerinin 1'den küçük olması ve P değerinin 0,216 olmasından dolayı kemik Ca ve P içeriklerinin fitaz katkısından benzer şekilde etkilendiği anlaşılmaktadır.  $I^2$  değerinin % 0,00 olması, heterojenitenin olmadığını ve fitaz enziminin kemik Ca ve P içerikleri üzerine etkilerinin benzer olduğunu göstermektedir. Yayınlar iki gruba (AA ve BB) ayrıldığında; 12 yayın arasında fitaz enziminden etkilenme bakımından bir farklılığın olmadığı Tablo 4. 3. 2'den anlaşılmaktadır.

Tablo 4. 3. 2. Etlik civcivlerde kemik Ca ve P içeriği için alt grup analizi

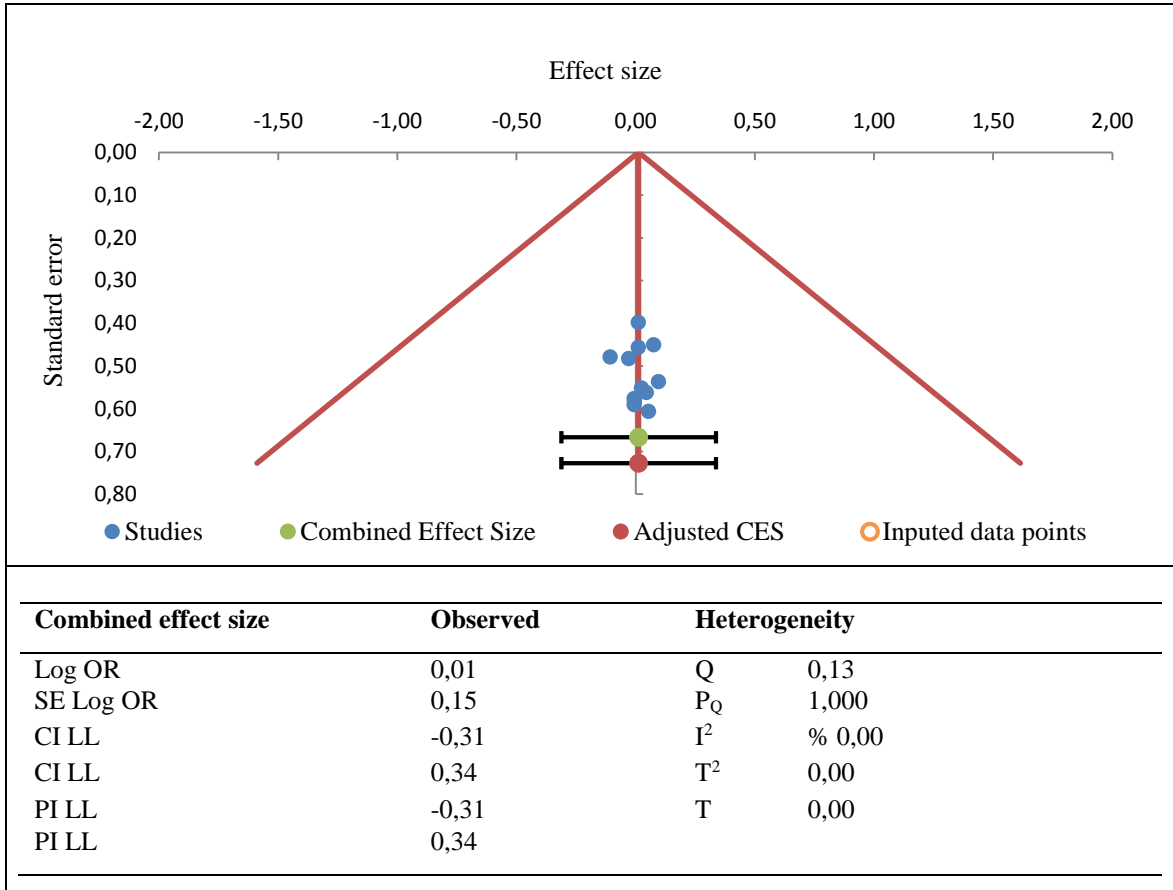
No	Subgroup name	OR	CI LL	CI UL	Weight %	Q	P <sub>Q</sub>	I <sup>2</sup> %	T <sup>2</sup>	T
1.	Lim ve diğ. (2001)	0,99	0,31	3,16	11,10					
2.	Han ve diğ. (2009)	1,06	0,31	3,57	10,03					
3.	Walk ve diğ. (2012)	0,99	0,31	3,20	10,84					
4.	Tizziani ve diğ. (2016)	0,99	0,30	3,26	10,56					
5.	Viveros ve diğ. (2002)	1,01	0,46	2,23	23,24					
6.	Tang ve diğ. (2012)	1,08	0,44	2,64	18,14					
7.	Bingöl ve diğ. (2009)	0,90	0,35	2,33	16,08					
8.	<b>AA</b>	<b>1,00</b>	<b>0,95</b>	<b>1,06</b>	<b>44,08</b>	<b>0,09</b>	<b>1,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
9.	Santos ve diğ. (2008)	1,10	0,38	3,22	18,26					
10.	Küçükylmaz ve diğ. (2017)	1,01	0,41	2,50	25,23					
11.	Carlos ve diğ. (2015)	1,05	0,34	3,22	16,66					
12.	Bilal ve Hilkat Aksakal (2004)	0,97	0,37	2,53	22,56					
13.	Ajith ve diğ. (2018)	1,03	0,34	3,10	17,29					
14.	<b>BB</b>	<b>1,03</b>	<b>0,97</b>	<b>1,09</b>	<b>55,92</b>	<b>0,03</b>	<b>1,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
15.	<b>Combined Effect Size</b>	<b>1,02</b>	<b>0,99</b>	<b>1,04</b>		<b>0,13</b>	<b>1,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Analysis of variance</b>		<b>Q</b>			<b>Df</b>		<b>p-value</b>			
Between / Model		0,01			1		0,939			
Within / Residual		0,12			10		1,000			
Total		0,13			11		1,000			
Pseudo R <sup>2</sup>		% 4,67								

Aşağıdaki Şekil 4. 3. 2'ye göre kemik Ca ve P içerikleri arasındaki regresyon (% 14,25) önemsiz bulunmuştur (P=0,226). Ancak, her iki parametre fitaz enziminden benzer şekilde etkilendiği (P= 0,894) moderatör analizi ile ortaya konulmuştur.

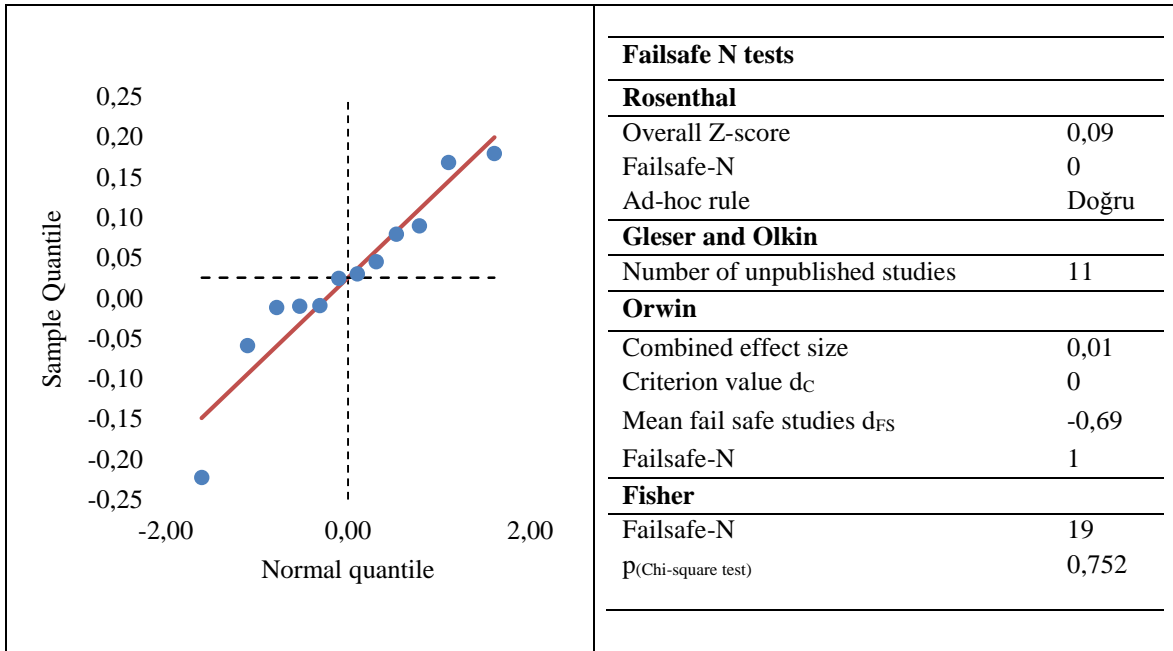


Şekil 4. 3. 2. Etlik civcivlerde kemik Ca ve P içeriği için moderatör analizi

Seçilen 12 yayın arasında herhangi bir yanlılığın olmadığı aşağıdaki Şekil 4. 3. 3'deki huni grafiğinin Y eksenindeki etki genişliği dağılımından ve şeklin altında heterojenite için verilen  $I^2=0,00$ ,  $T^2=0,00$  ve Cochran Q istatistiğine ait  $P_Q=1,000$  değerlerinden anlaşılmaktadır. Bu durum, çalışmalar arasındaki heterojenitenin anlamlı olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Nitekim grafikte verilen çalışmaların nokta tahminleri ve güven aralıklarının büyük ölçüde kesişmesi de görsel olarak bu bulguyu desteklemektedir. Şekilde Y eksenini etrafındaki yığılma çalışmalarda standart hatanın 0,70 değerinden daha az olduğu, bu yüzden fitaz enziminin etkisi çalışmalarda düşük düzeyde standart hata ile benzer olduğu sonucunu doğurmaktadır.



Şekil 4. 3. 3. Etlik civcivlerde kemik Ca ve P içeriği için eğilim analizi



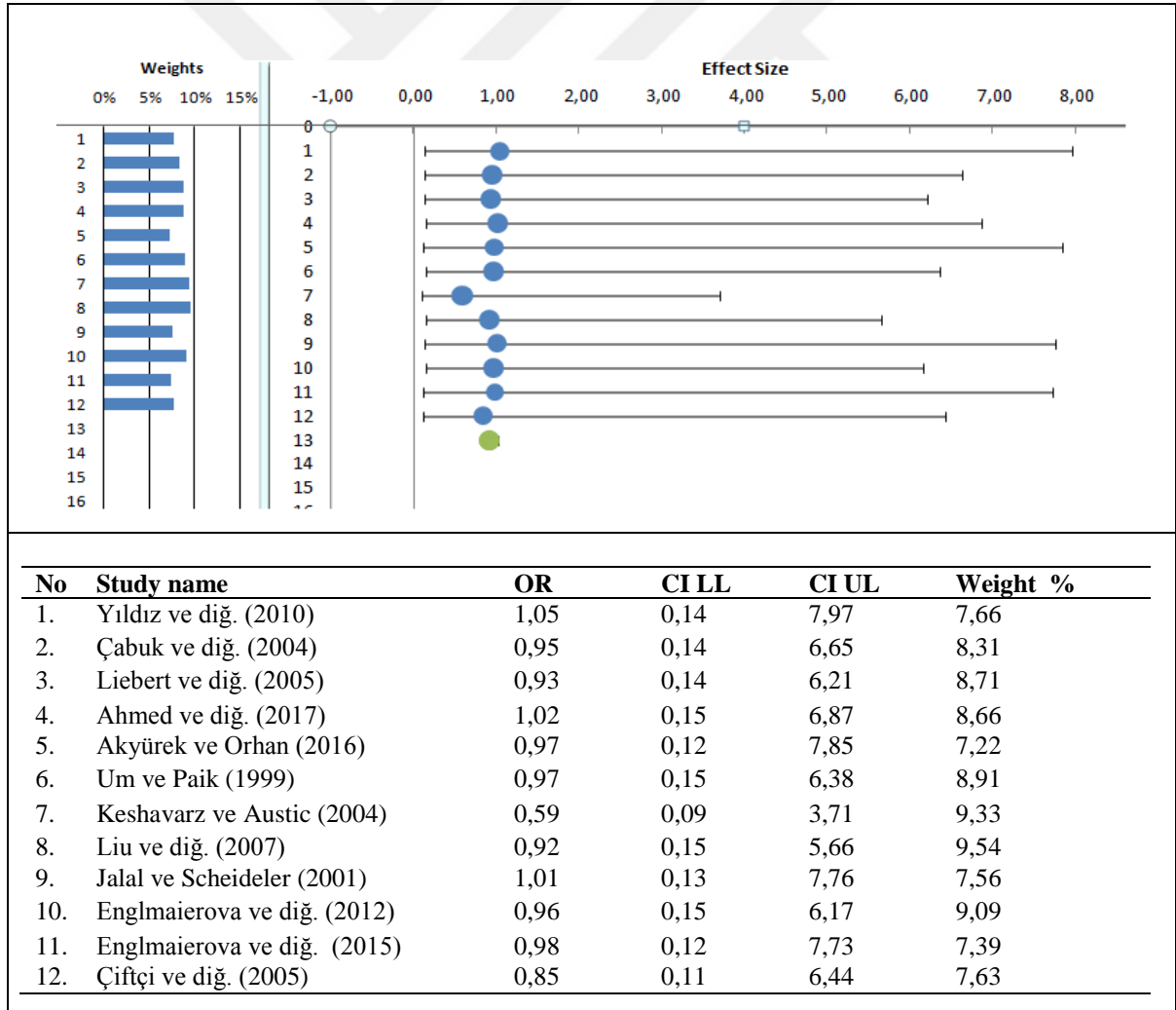
Şekil 4. 3. 4. Etlik civcivlerde kemik Ca ve P içeriği için Failsafe N analizi

Şekil 4. 3. 4'de verilen Failsafe N testine göre; genel Z değerinin 0,09, Failsafe-N değerinin 0, d<sub>c</sub> değerinin 0 olması ve Khi-karenin önemsiz (P=0,752) olması fitaz

enziminin her iki parametreye olan etkisinin aynı olduğunu göstermektedir. Failsafe-N analizi (0), fitaz enziminin etkisinin onayı için ilave bir çalışmanın eklenmesine gerek olmadığını göstermektedir.

#### 4. 4. Yumurta Tavuklarında Yem Tüketimi ve Yem Dönüşüm Oranı

YT ve YDO'nun birlikte ele alındığı 1999-2017 yıllarında yürütülen çalışmalardan elde edilen 12 yayının veri analizi sonucu Şekil 4. 4. 1'de verilmiştir. Bu şekile göre; 12 çalışmanın etki genişliğinin aynı değerler üzerinde olduğu hem nokta ve hem de rakamsal olarak belirtilen OR değerleri, çalışmaların tamamının meta analizinin birleştirilmiş sonucuna katkı verdiğini göstermektedir. Genel sonuca en çok katkı sağlayan çalışma ise % 9,54 ağırlık oranı ile Liu ve diğ. (2007)'nin yaptığı çalışmadır. Bu çalışmayı en yakın ağırlık oranı (% 9,33) ile Keshavarz ve Austic (2004)'in yapmış oldukları çalışma takip etmektedir.



Şekil 4. 4. 1. Yumurta tavuklarında YT ve YDO için etki genişliği

En geniş güven aralığı, Yıldız ve diğ. (2010)'nin yürüttükleri çalışmadır. 12 çalışmanın tamamı pozitif etki genişliğine sahip olup deneme grubu lehinedir. Ayrıca, etki genişliğinin sıfırdan büyük olması, fitaz enziminin her iki parametreye (YT ve YDO) etkisinin istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu olduğunu göstermektedir. Ancak, etki genişliği bakımından en az önem arz eden yayın, Keshavarz ve Auistic (2004) yaptıkları çalışmadır.

Tablo 4. 4. 1. Yumurta tavuklarında YT ve YDO için etki genişliği ve heterojenite analizi

Kombine etki genişliği		Heterojenite	
OR	0,92	Q	0,28
CI LL	0,83	p <sub>Q</sub>	1,000
CI UL	1,02	I <sup>2</sup>	% 0,00
PI LL	0,83	T <sup>2</sup> (OR)	0,00
PI UL	1,02	T (OR)	0,00
Z-value	-1,83		
One-tailed p-value	0,033		
Two-tailed p-value	0,067		
Number of incl. subjects	2660		
Number of incl. studies	12		

Tablo 4. 4. 2. Yumurta tavuklarında YT ve YDO için alt grup analizi

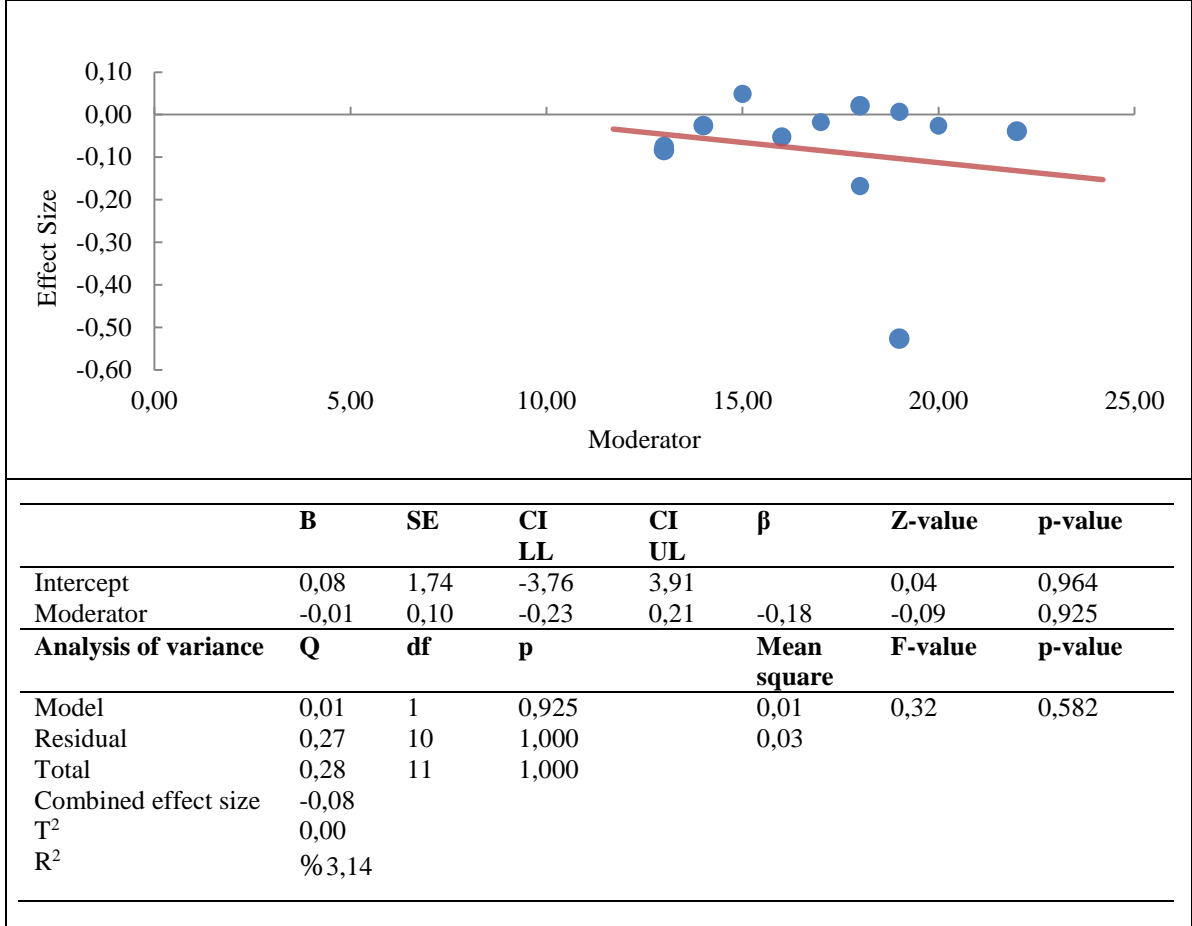
No	Subgroup name	OR	CI LL	CI UL	Weight %	Q	p <sub>Q</sub>	I <sup>2</sup> %	T <sup>2</sup>	T
1.	Yıldız ve diğ. (2010)	1,05	0,14	7,97	12,49					
2.	Çabuk ve diğ. (2004)	0,95	0,14	6,65	13,56					
3.	Liebert ve diğ. (2005)	0,93	0,14	6,21	14,20					
4.	Ahmed ve diğ. (2017)	1,02	0,15	6,87	14,12					
5.	Keshavarz ve Austic (2004)	0,59	0,09	3,71	15,23					
6.	Liu ve diğ. (2007)	0,92	0,15	5,66	14,56					
7.	Englmaieroa ve diğ.(2012)	0,96	0,15	6,17	14,84					
8.	<b>AA</b>	<b>0,90</b>	<b>0,75</b>	<b>1,08</b>	<b>14,52</b>	<b>0,25</b>	<b>1,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
9.	Akyürek ve Orhan (2016)	0,97	0,12	7,85	18,65					
10.	Um ve Paik (1999)	0,97	0,15	6,38	23,03					
11.	Jalal ve Scheideler (2001)	1,01	0,15	7,76	19,52					
12.	Englmaieroa ve diğ.(2015)	0,98	0,12	7,73	10,09					
13.	Çiftçi ve diğ. (2005)	0,85	0,11	6,44	19,71					
14.	<b>BB</b>	<b>0,96</b>	<b>0,88</b>	<b>1,04</b>	<b>85,48</b>	<b>0,02</b>	<b>1,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0</b>
15.	<b>Combined Effect Size</b>	<b>0,95</b>	<b>0,90</b>	<b>0,99</b>		<b>0,28</b>	<b>1,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0</b>
<b>Analysis of variance</b>		<b>Q</b>				<b>df</b>	<b>p- value</b>			
Between / Model		0,01				1	0,916			
Within / Residual		0,27				10	1,000			
Total		0,28				11	1,000			
Pseudo R <sup>2</sup>		% 3,93								

Tablo 4. 4. 1'de YT ve YDO oranı için kombine etki genişliği ve heterojenite analizi sonuçları göre; 12 çalışmanın sonuçlarının birleştirilmesi ile elde edilen OR değeri 0,92 bulunmuştur. Z değerinin 1'den küçük olmasından ve P değerinin 0,033 olmasından dolayı YT ve YDO arasındaki ilişkinin önemli olduğu anlaşılmaktadır. I<sup>2</sup> değerinin % 0,00 olması heterojenitenin olmadığını ve fitaz enziminin YT ve YDO üzerine etkilerinin benzer



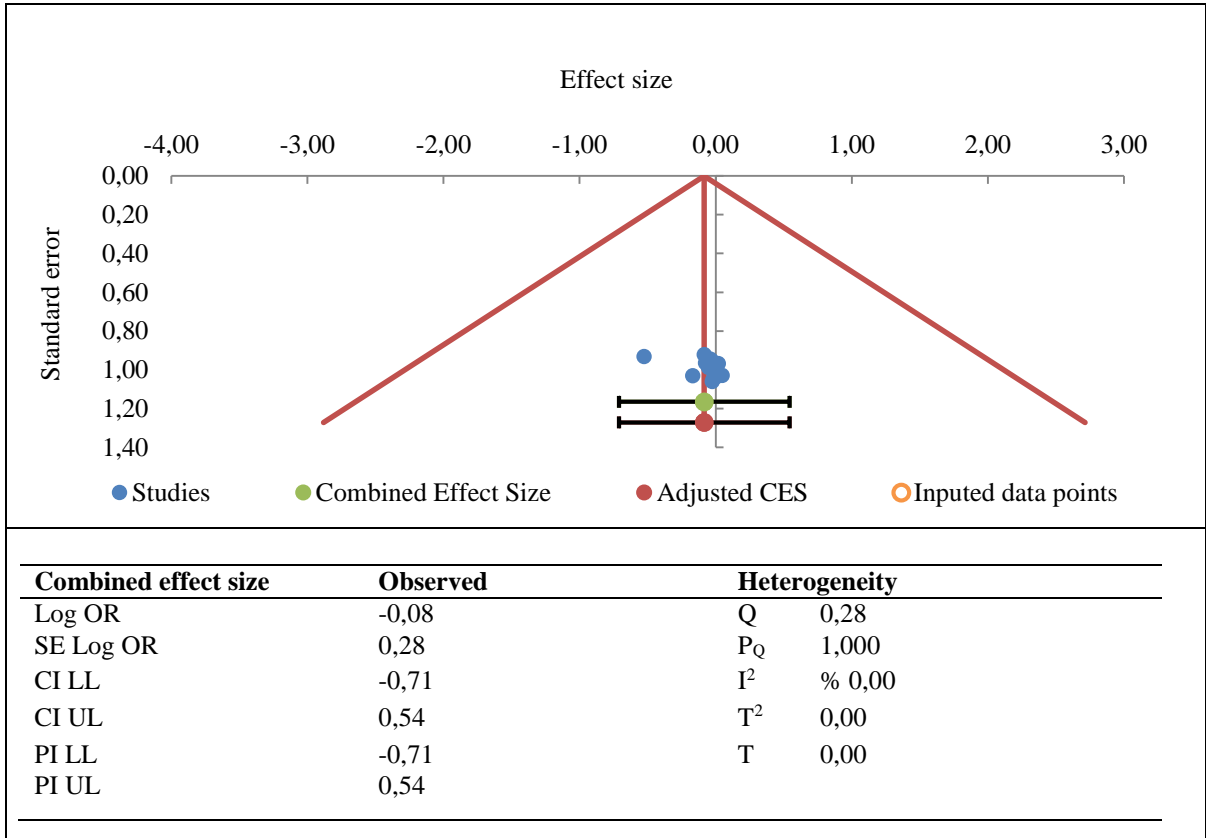
olduğunu göstermektedir. Yayınlar iki gruba ayrıldığında, yayınlar arasında fitazdan etkilenme bakımından bir farklılığın olmadığı Tablo 4. 4. 2’de görülmektedir.

Aşağıdaki Şekil 4. 4. 2’ye göre YT ile YDO arasındaki regresyon (% 3,14) önemsiz bulunmuştur (P=0,582). Ancak, her iki parametre fitaz enziminden benzer şekilde etkilendiği (P=0,925) moderatör analizi ile ortaya konulmuştur.



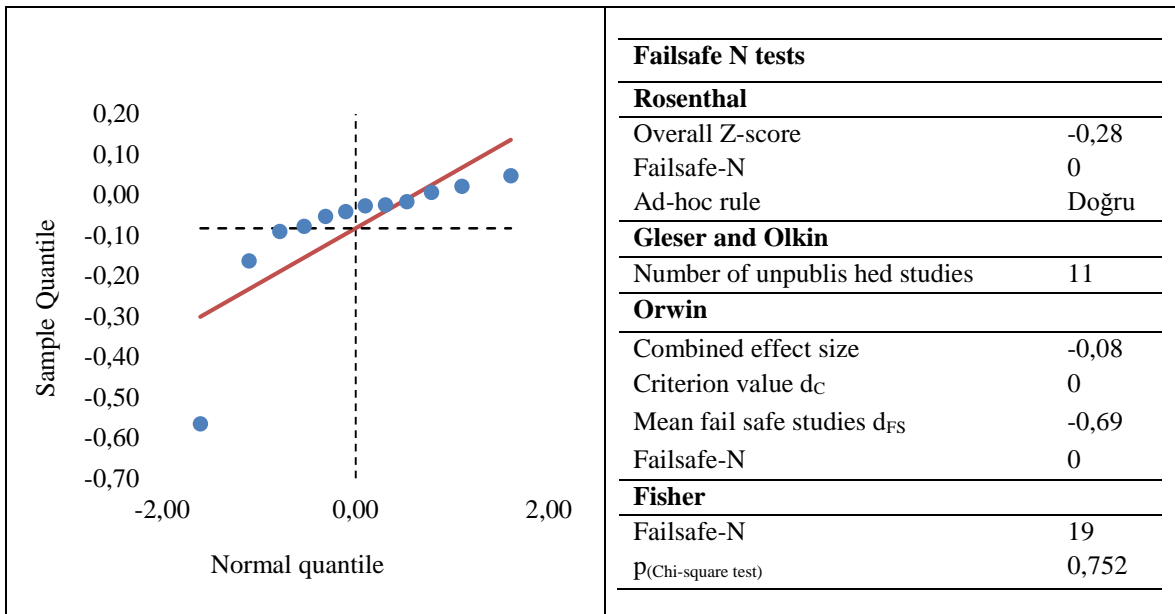
Şekil 4. 4. 2. Yumurta tavuklarında YT ve YDO için moderatör analizi

Şekil 4. 4. 3’e bakıldığında; seçilen 12 yayın arasında herhangi bir yanlılığın olmadığı, huni grafiğinin Y eksenindeki etki genişliği dağılımı ile heterojenite için verilen  $I^2=0,00$ ,  $T^2=0,00$  ve Cochran Q istatistiğine ait  $P_Q=1,000$  değerlerinden anlaşılmaktadır. Bu durum, çalışmaların homojen olduğu şeklinde yorumlanabilir. Nitekim grafikte verilen çalışmaların nokta tahminleri ve güven aralıklarının büyük ölçüde kesişmesi de görsel olarak bu bulguyu desteklemektedir. Şekilde Y eksenini etrafındaki yığılma çalışmalarda standart hatanın 1,20 değerinden daha az olduğu, bu yüzden fitaz enzimi etkisinin çalışmalarda düşük düzeyde standart hata ile benzer olduğu sonucunu doğrulamaktadır.



Şekil 4. 4. 3. Yumurta tavuklarında YT ve YDO için eğilim analizi

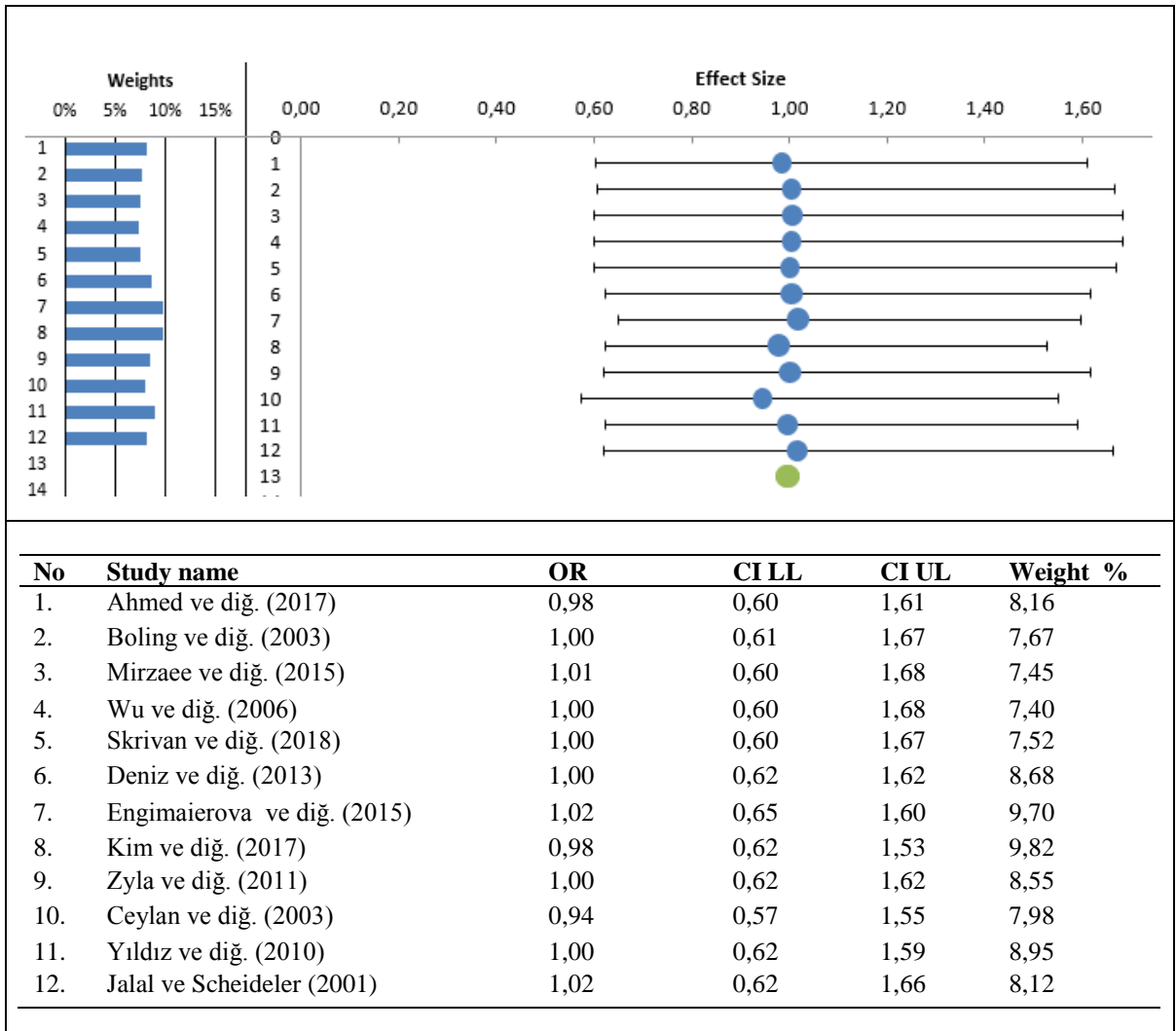
Şekil 4. 4. 4'de verilen Failsafe N testine göre; genel Z değerinin -0,28, Failsafe-N değerinin 0, d<sub>c</sub> değerinin 0 olması ve Khi-karenin önemsiz (P=0,752) olması fitaz enziminin her iki parametreye olan etkisinin aynı olduğunu göstermektedir. Failsafe-N analizi (0), fitaz enziminin etkisinin onayı için ilave bir çalışmanın eklenmesine gerek olmadığını göstermektedir.



Şekil 4. 4. 4. Yumurta tavuklarında YT ve YDO için Failsafe N analizi

#### 4. 5. Yumurta Tavuklarında Yumurta Verimi ve Yumurta Kütlesi

Parametre olarak yumurta verimi ve yumurta kütlesinin birlikte ele alındığı 2001-2018 yılları arasında üretimiş 12 yayının etki genişliklerinin verildiği meta analiz diyagramı (Forest plot) Şekil 4. 5. 1'de görülmektedir. Bu diyagrama göre; 12 çalışmanın etki genişliğinin aynı değerler üzerinde olduğu görülmektedir. Çalışmaların tamamı, meta analizinin birleştirilmiş sonucuna katkı vermektedir. Genel sonuca en çok katkı sağlayan çalışma ise % 9,82 ağırlık oranı ile Kim ve diğ. (2017)'nin yaptığı çalışmadır. Bu çalışmayı en yakın ağırlık oranı (% 9,70) ile Engimaierova ve diğ. (2015)'nin yapmış oldukları çalışma takip etmektedir.



Şekil 4. 5. 1. Yumurta tavuklarında YV ve YK için etki genişliği

Şekil 4. 5. 1'de görüldüğü gibi; en geniş güven aralığı, Mirzaee ve diğ. (2015)'nin yaptıkları çalışma olarak görülmektedir. Etki genişliğinin pozitif ve sıfırdan büyük olması

fitaz enziminin her iki parametreye (YV ve YK) etkisinin istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu olduğunu göstermektedir.

Tablo 4. 5. 1. Yumurta tavuklarında YV ve YK için etki genişliği ve heterojenite analizi

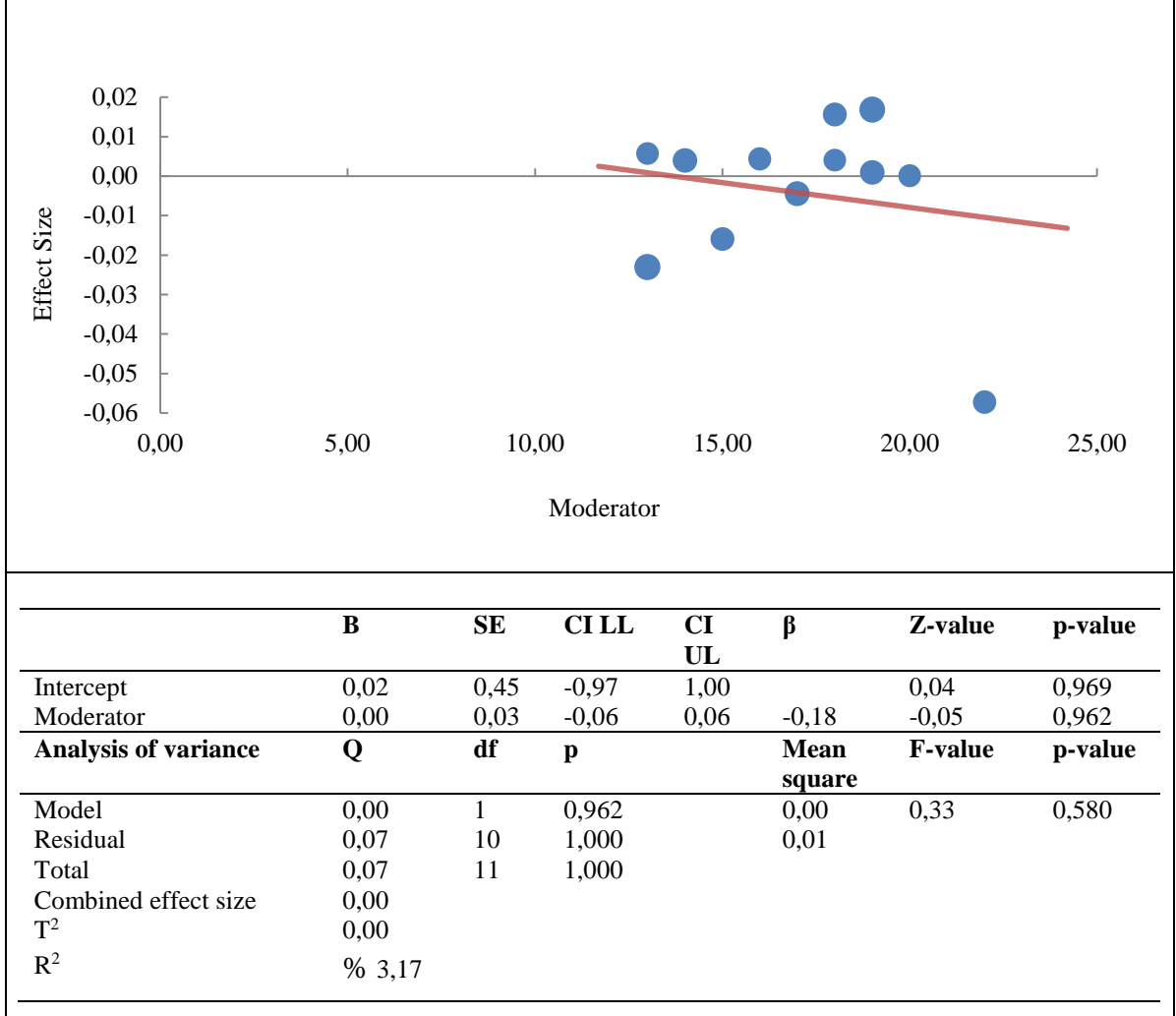
Kombine etki genişliği		Heterojenite	
OR	1,00	Q	0,07
CI LL	0,98	p <sub>Q</sub>	1,000
CI UL	1,01	I <sup>2</sup>	% 0,00
PI LL	0,98	T <sup>2</sup> (OR)	0,00
PI UL	1,01	T (OR)	0,00
Z-value	-0,71		
One-tailed p-value	0,240		
Two-tailed p-value	0,479		
Number of incl. subjects	3363		
Number of incl. studies	12		

Yukarıdaki Tablo 4. 5. 1 incelendiğinde, yumurta tavuklarında YV ve YK için kombine etki genişliği ve heterojenite analizi sonucunda elde edilen OR değeri 1,00 bulunduğu görülmektedir. Z değerinin 1'den (-0,71) küçük ve P değerinin 0,240 olmasından dolayı yumurta verimi ve yumurta kitlesi arasındaki ilişkinin önemli olduğu anlaşılmaktadır. I<sup>2</sup> değerinin % 0,00 olması heterojenitenin olmadığını ve fitaz enziminin YV ve YK üzerine etkilesinin aynı olduğunu göstermektedir. Yayınlar iki gruba (AA ve BB) ayrıldığında 12 yayın arasında fitaz enziminden etkilenme bakımından bir farklılığın olmadığı, Tablo 4. 5. 2'den anlaşılmaktadır.

Tablo 4. 5. 2. Yumurta tavuklarında YV ve YK için alt grup analizi

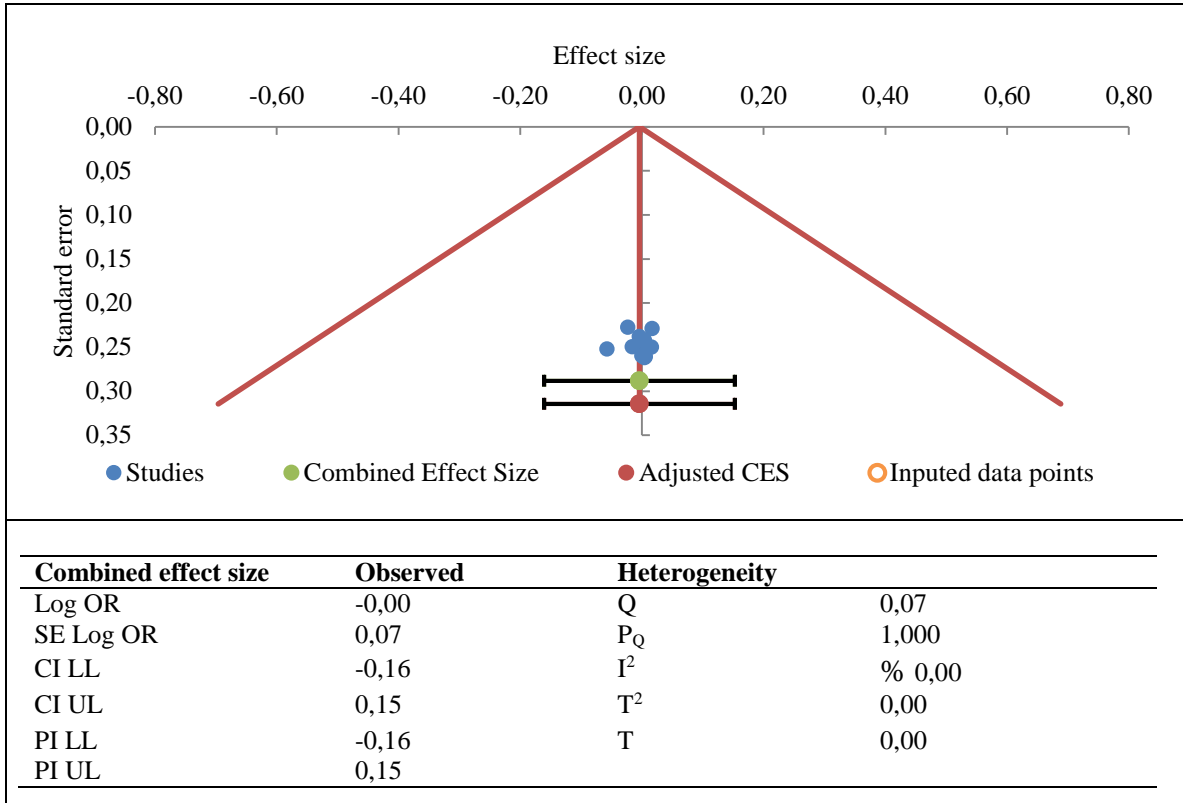
No	Subgroup name	OR	CI LL	CI UL	Weight %	Q	p <sub>Q</sub>	I <sup>2</sup> %	T <sup>2</sup>	T
1.	Ahmed ve diğ. (2017)	0,98	0,60	1,61	14,03					
2.	Boling ve diğ. (2003)	1,00	0,61	1,67	13,18					
3.	Mirzaee ve diğ. (2015)	1,01	0,60	1,68	12,81					
4.	Wu ve diğ. (2006)	1,00	0,60	1,68	12,72					
5.	Engimaierova ve diğ. (2015)	1,02	0,65	1,60	16,67					
6.	Kim ve diğ. (2017)	0,98	0,62	1,53	16,88					
7.	Ceylan ve diğ. (2003)	0,94	0,57	1,55	13,72					
8.	<b>AA</b>	<b>0,99</b>	<b>0,97</b>	<b>1,01</b>	<b>24,46</b>	<b>0,06</b>	<b>1,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0</b>
9.	Skrivan ve diğ. (2018)	1,00	0,60	1,67	17,99					
10.	Deniz ve diğ. (2013)	1,00	0,62	1,62	20,76					
11.	Zyla ve diğ. (2011)	1,00	0,62	1,62	20,43					
12.	Yıldız ve diğ. (2010)	1,02	0,62	1,59	21,41					
13.	Jalal ve Scheideler (2001)	1,00	0,62	1,66	19,42					
14.	<b>BB</b>	<b>1,00</b>	<b>0,99</b>	<b>1,01</b>	<b>75,54</b>	<b>0,00</b>	<b>1,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0</b>
15.	<b>Combined Effect Size</b>	<b>1,00</b>	<b>0,99</b>	<b>1,01</b>		<b>0,07</b>	<b>1,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0</b>
<b>Analysis of variance</b>		<b>Q</b>			<b>df</b>		<b>P value</b>			
Between / Model		0,01			1		0,931			
Total		0,07			11		1,000			
Pseudo R <sup>2</sup>		% 10,12								

Şekil 4. 5. 2'ye göre yumurta verimi ve yumurta kitlesi arasındaki regresyon (% 3,17) önemsiz bulunmuştur (P=0,580). Ayrıca her iki parametre de fitaz enziminden aynı şekilde (P=0,962) etkilenmiştir.

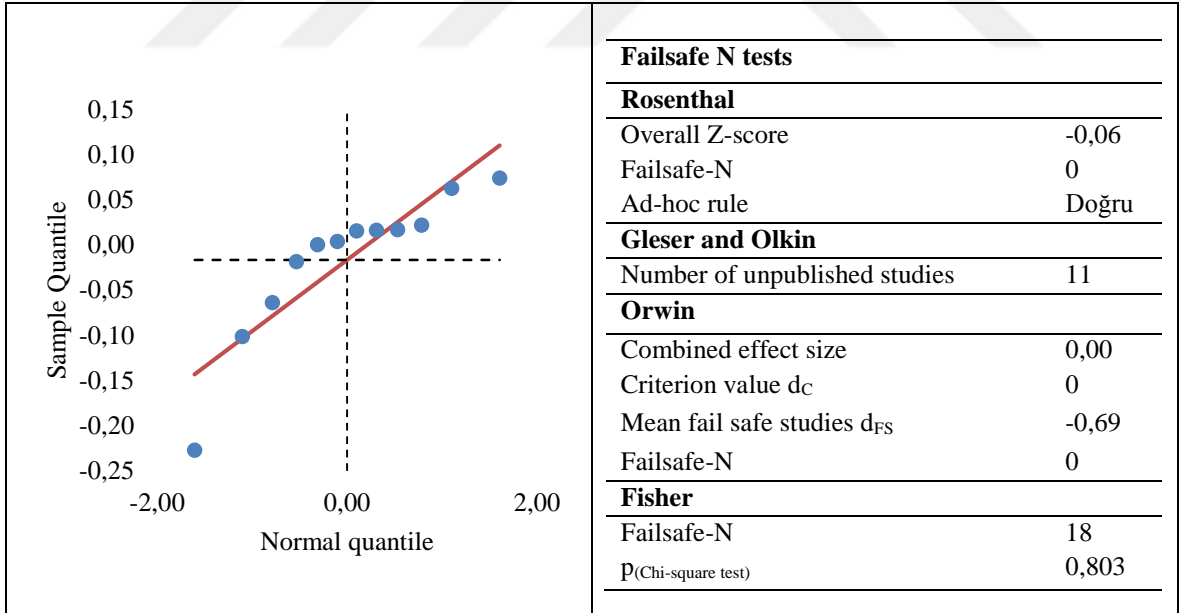


Şekil 4. 5. 2. Yumurta tavuklarında YV ve YK için moderatör analizi

Yayınlar arasında herhangi bir yanlılığın olmadığı, Şekil 4. 5. 3'deki huni grafiğinin Y eksenindeki etki genişliği dağılımı sonucunda ve şeklin altında heterojenite için verilen  $I^2$ =% 0,00,  $T^2$ =0,00 ve Cochran Q istatistiğine ait  $P_Q$ = 1,000 değerlerinden anlaşılmaktadır. Bu durum, çalışmalar arasındaki heterojenitenin olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Nitekim grafikte verilen çalışmaların nokta tahminleri ve güven aralıklarının büyük ölçüde kesişmesi de görsel olarak bu bulguyu desteklemektedir. Şekilde Y eksenini etrafındaki yığılma çalışmalarda standart hatanın 0,30 değerinden daha az olduğu, bu yüzden fitaz enziminin etkisi çalışmalarda düşük düzeyde standart hata ile benzer olduğu sonucunu doğurmaktadır.



Şekil 4. 5. 3. Yumurta tavuklarında YV ve YK için eğilim analizi



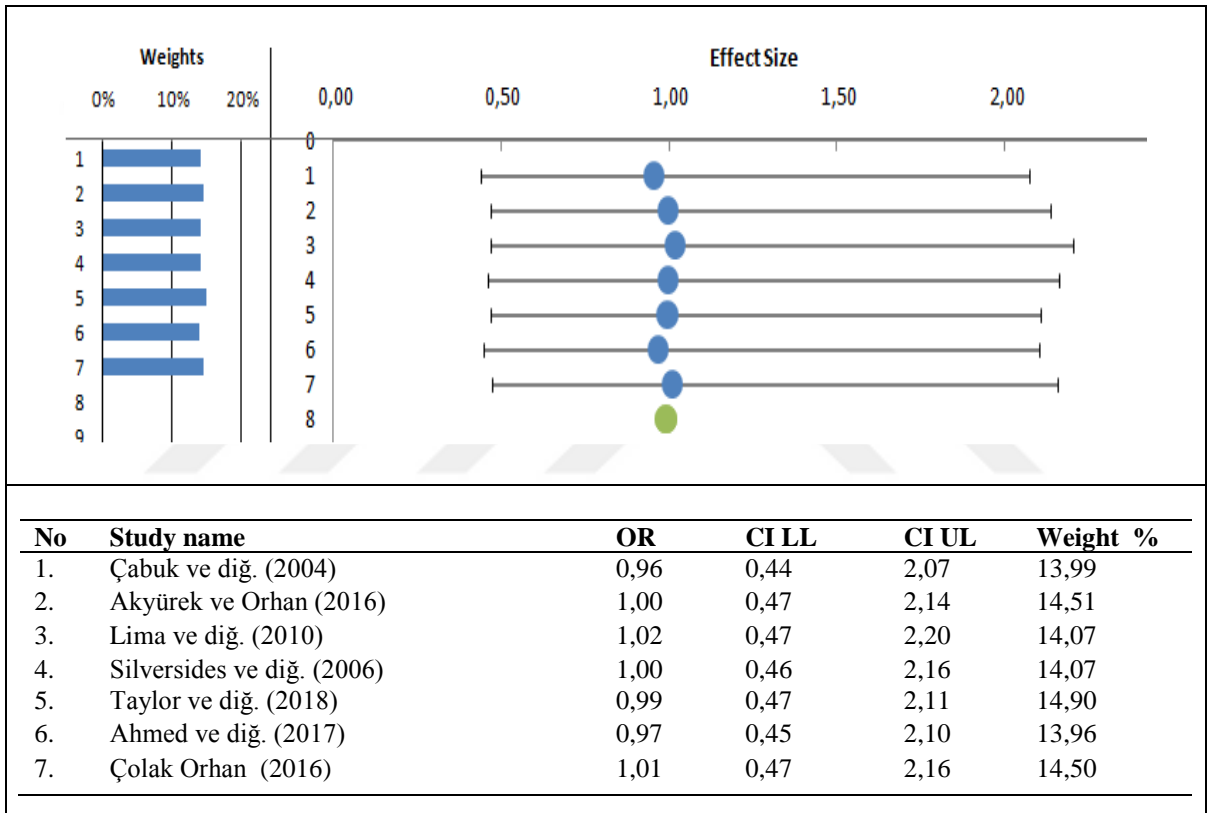
Şekil 4. 5. 4. Yumurta tavuklarında YV ve YK için Failsafe N analizi

Şekil 4. 5. 4'de verilen Failsafe-N testine göre; genel Z değerinin -0.06, Failsafe-N değerinin 0,  $d_c$  değerinin 0 olması ve Khi-karenin önemsiz ( $P=0,803$ ) olması fitaz enziminin her iki parametreye olan etkisinin aynı olduğunu ispatlamaktadır. Failsafe-N

analizi (0), fitaz enziminin etkisinin onayı için ilave bir çalışmanın eklenmesine gerek olmadığını göstermektedir.

#### 4. 6. Yumurta Tavuklarında Yumurta Ağırlığı ve Sarı Ağırlığı

Yumurta ve sarı ağırlıklarının birlikte ele alındığı 2004-2018 yılları arasında üretilen 7 yayının etki genişlikleri aynı değerler üzerinde olup meta analizinin birleştirilmiş sonucuna katkı vermektedir. Genel sonuca en çok katkı sağlayan yayın, % 14,90 ağırlık oranı ile Taylor ve diğ. (2018)'nin yaptığı çalışmadır. Bu çalışmayı, Akyürek ve Orhan (2016)'ın yayını izlemektedir.



Şekil 4. 6. 1. Yumurta tavuklarında YA ve SA için etki genişliği

Şekil 4. 6. 1'e göre en geniş güven aralığı, Lima ve diğ. (2010)'in yayınına aittir. Yayınlarla ait etki genişliklerinin sıfırdan büyük olması fitazın yumurta ve sarı ağırlıklarına etkisinin istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu olduğunu göstermektedir.

Aşağıdaki Tablo 4. 6. 1' de yumurta tavuklarında YA ve SA için etki genişliği ve heterojenite analizi sonuçları verilmiştir. Bu sonuçlara göre YA ve SA için elde edilen OR değeri 0,99'dur. Z değerinin 1'den küçük ve P değerinin 0,163 ve  $I^2$  değerinin % 0,00 olması fitaz enziminin YA ve SA üzerine etkilerinin birbirine benzer olduğunu göstermektedir. Tablo 4. 6. 2'de bu benzerliği doğrulamaktadır.

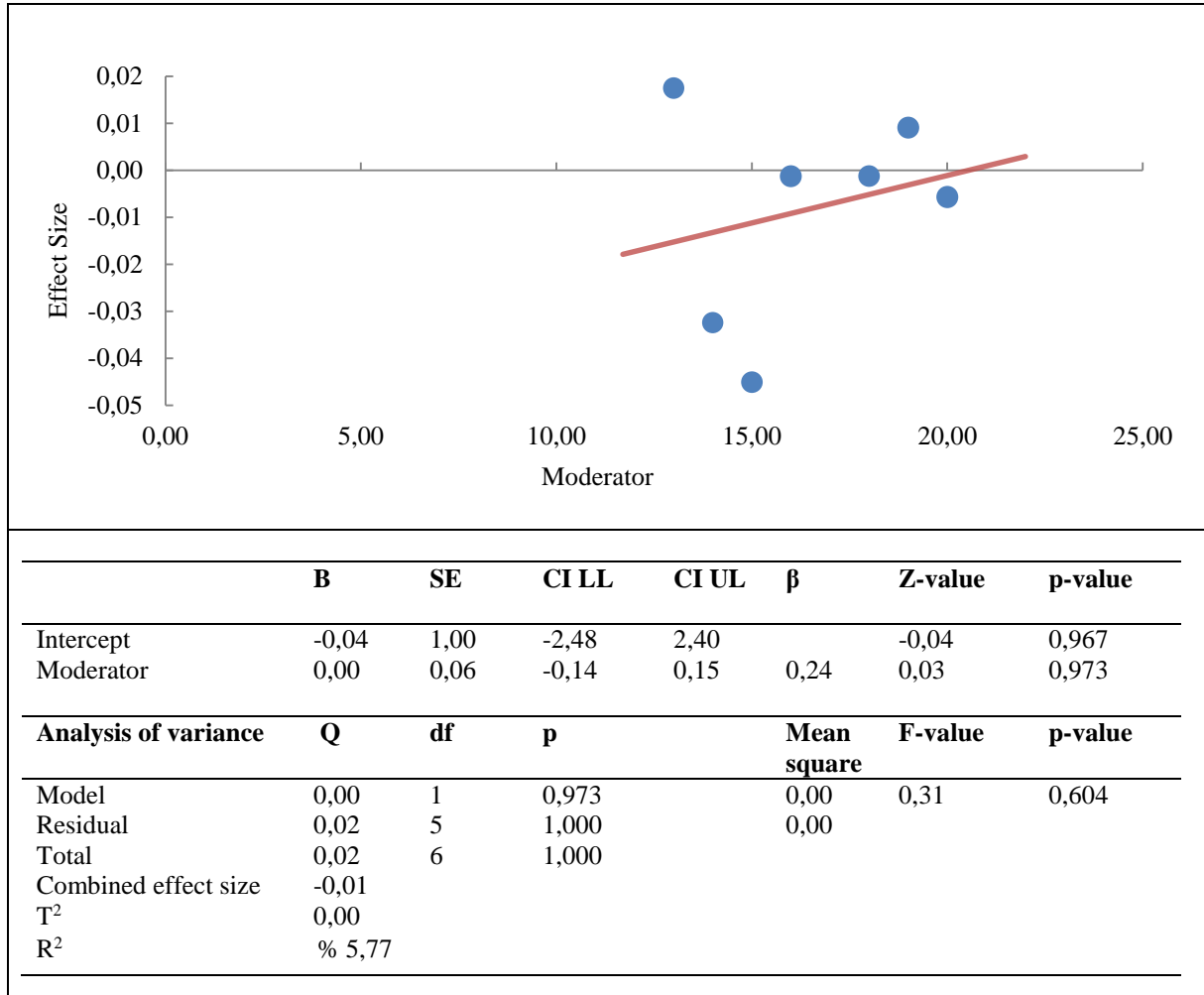
Tablo 4. 6. 1. Yumurta tavuklarında YA ve SA için etki genişliği ve heterojenite analizi

Kombine etki genişliği		Heterojenite	
OR	0,99	Q	0,02
CI LL	0,97	p <sub>Q</sub>	1,000
CI UL	1,01	I <sup>2</sup>	% 0,00
PI LL	0,97	T <sup>2</sup> (OR)	0,00
PI UL	1,01	T (OR)	0,00
Z-value	-0,98		
One-tailed p-value	0,163		
Two-tailed p-value	0,326		
Number of incl. subjects	1132		
Number of incl. studies	7		

Tablo 4. 6. 2. Yumurta tavuklarında YA ve SA için alt grup analizi

No	Subgroup name	OR	CI LL	CI UL	Weight %	Q	P <sub>Q</sub>	I <sup>2</sup> %	T <sup>2</sup>	T
1.	Çabuk ve diğ. (2004)	0,96	0,44	2,07	19,66					
2.	Akyürek ve Çolak Orhan (2016)	1,00	0,47	2,14	20,40					
3.	Lima ve diğ. (2010)	1,02	0,47	2,20	19,78					
4.	Silversides ve diğ. (2006)	1,00	0,46	2,16	19,77					
5.	Çolak Orhan (2016)	1,01	0,47	2,16	20,38					
6.	<b>AA</b>	<b>1,00</b>	<b>0,97</b>	<b>1,03</b>	<b>60,71</b>	<b>0,02</b>	<b>1,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
7.	Taylor ve diğ. (2018)	0,99	0,47	2,11	51,61					
8.	Ahmed ve diğ. (2012)	0,97	0,45	2,10	48,39					
9.	<b>BB</b>	<b>0,98</b>	<b>0,83</b>	<b>1,16</b>	<b>39,29</b>	<b>0,00</b>	<b>0,961</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
10.	<b>Combined Effect Size</b>	<b>0,99</b>	<b>0,97</b>	<b>1,01</b>		<b>0,02</b>	<b>1,000</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Analysis of variance</b>		<b>Q</b>			<b>df</b>		<b>p value</b>			
Between / Model		0,00			1		0,964			
Within / Residual		0,02			5		1,000			
Total		0,02			6		1,000			
Pseudo R <sup>2</sup>		% 10,32								

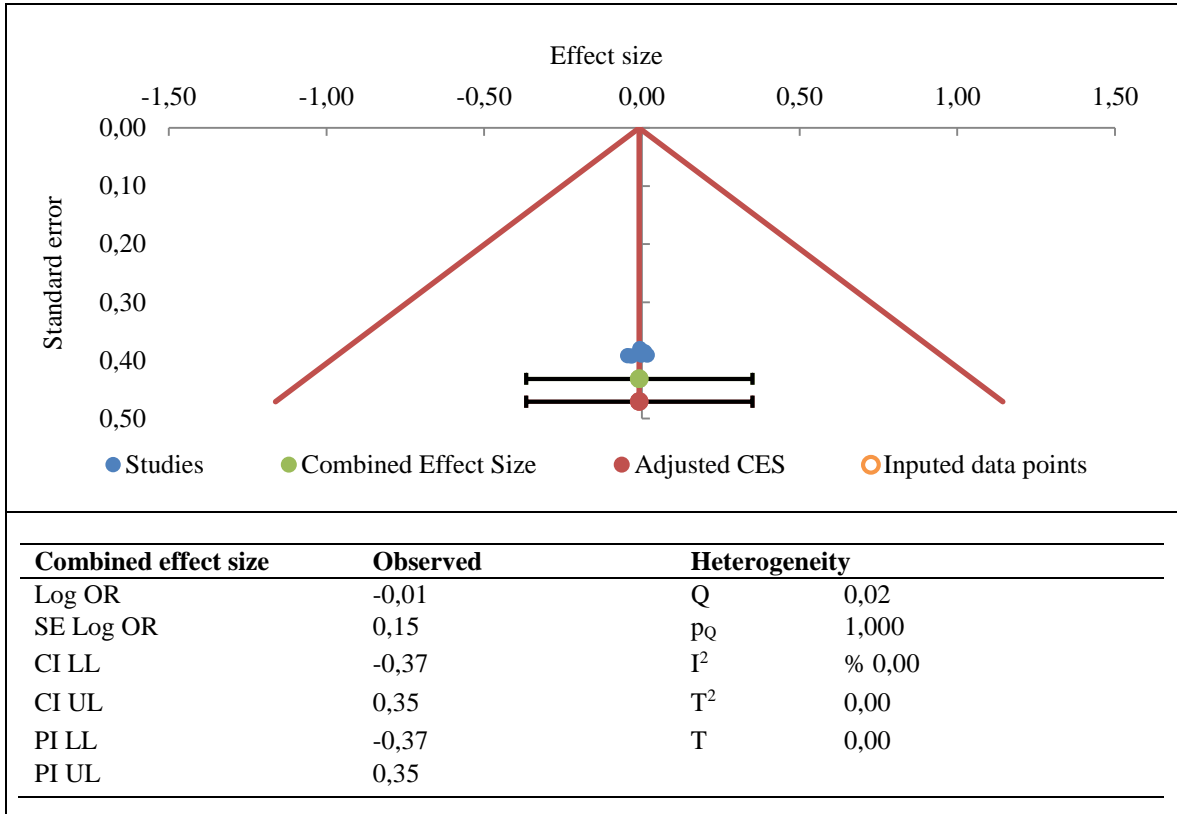




Şekil 4. 6. 2. Yumurta tavuklarında YA ve SA için moderatör analizi

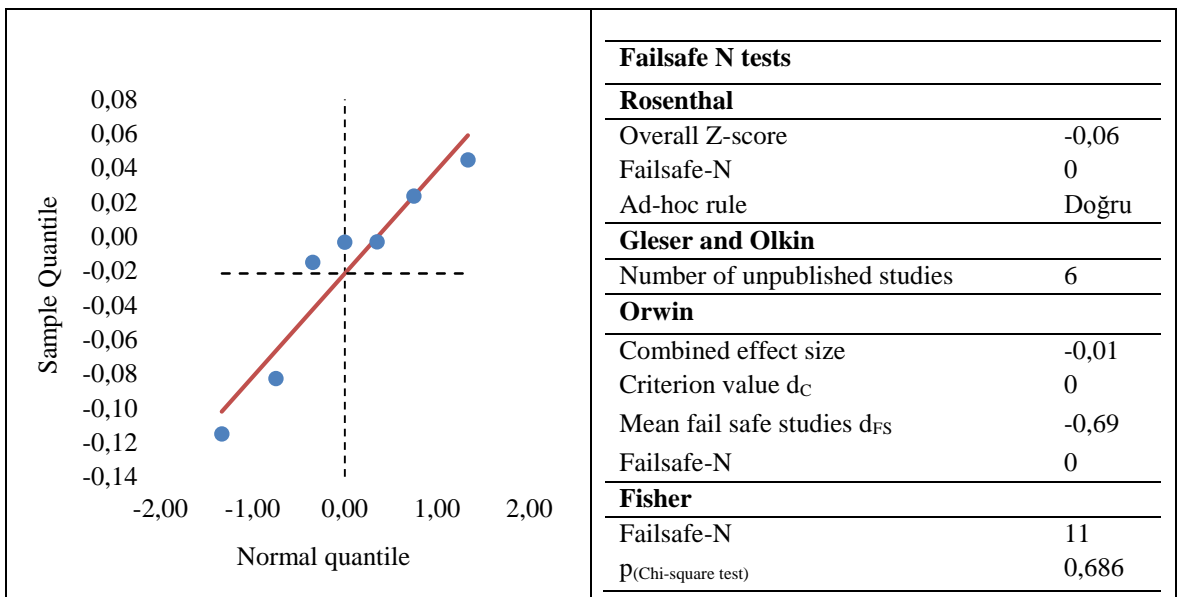
Şekil 4. 6. 2'ye göre yumurta ağırlığı ve sarı ağırlık arasındaki regresyon (% 5,77) önemsiz bulunmuştur (P=0,604). Ancak, her iki parametre fitaz enziminden benzer şekilde etkilendiği (P=0,973) moderatör analizi ile ortaya konulmuştur.

İncelenen 7 yayın arasında herhangi bir yanlılığın olmadığı, aşağıdaki Şekil 4. 6. 3'deki huni grafiğinin Y eksenindeki etki genişliği dağılımı sonucunda ve şeklin altında heterojenite için verilen  $I^2$ =% 0,00,  $T^2$ =0,00 ve Cochran Q istatistiğine ait  $P_Q$ = 1,000 değerlerinden anlaşılmaktadır. Bu durum, çalışmalar arasındaki heterojenitenin anlamlı olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Nitekim grafikte verilen çalışmaların nokta tahminleri ve güven aralıklarının büyük ölçüde kesişmesi de görsel olarak bu bulguyu desteklemektedir. Şekilde Y eksenini etrafındaki yığılma çalışmalarda standart hatanın 0,45 değerinden daha az olduğu, bu yüzden fitaz enzimi etkisinin çalışmalarda düşük düzeyde standart hata ile benzer olduğu sonucunu doğrulamaktadır.



Şekil 4. 6. 3. Yumurta tavuklarında YA ve SA için eğilim analizi

Şekil 4. 6. 4'de verilen Failsafe N testine göre; genel Z değerinin -0,06, Failsafe-N değerinin 0,  $d_c$  değerinin 0 olması ve Khi-karenin önemsiz olması fitaz enziminin her iki parametreye olan etkisinin aynı olduğunu ispatlamaktadır. Failsafe-N analizi (0), fitaz enziminin etkisinin onayı için ilave bir çalışmanın eklenmesine gerek olmadığını göstermektedir.

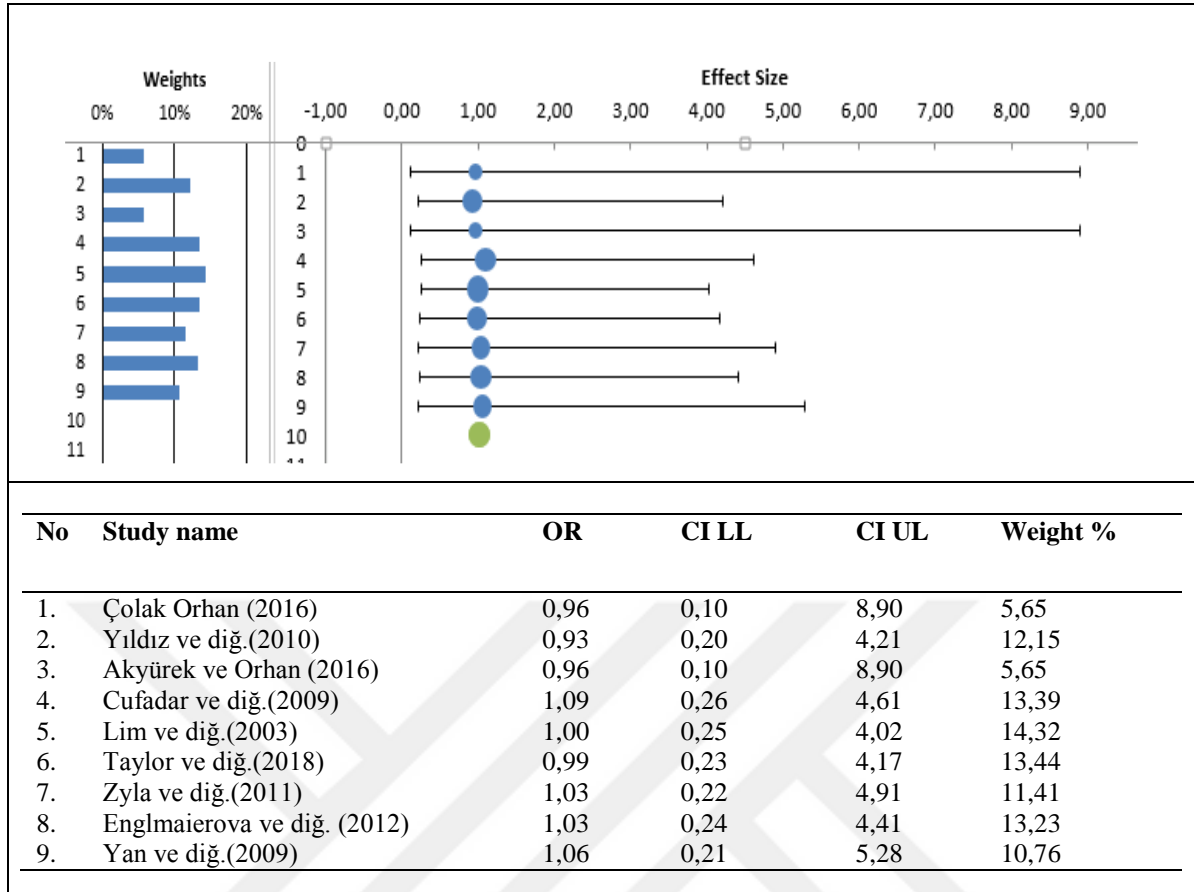


Şekil 4. 6. 4. Yumurta tavuklarında YA ve SA için Failsafe N analizi

#### 4. 7. Yumurta Tavuklarında Kabuk Kalınlığı ve Kabuk Kırılma Direnci

Parametre olarak yumurta kabuk kalınlığı ve kabuk kırılma direncinin birlikte ele alındığı 2003-2018 yılları arasında farklı merkezlerde çalışılmış 9 yayının kontrol ve etkili fitaz dozu dikkate alınarak yapılan veri analizi sonucu (Forest plot) aşağıdaki Şekil 4. 7. 1’de detaylıca verilmiştir.

Şekil 4. 7. 1’deki grafiğe göre 9 çalışmanın etki genişliğinin aynı değerler üzerinde olduğu hem nokta ve hem de rakamsal olarak belirtilen Odds Ratio değerlerine bakıldığında görülmektedir ve 9 çalışmanın tamamı meta analizinin birleştirilmiş sonucuna katkı vermektedir. Genel sonuca en çok katkı sağlayan çalışma ise % 12,93 ağırlık oranı ile Lim ve diğ. (2003)' nin yaptığı çalışmadır. Bu çalışmayı en yakın ağırlık oranı (% 12,13) ile Taylor ve diğ. (2018)'nin yapmış oldukları çalışma takip etmektedir. Şekil 4. 7. 1’de görüldüğü gibi etki genişliklerini temsil eden yuvarlakların (●) içinden geçen yatay çizgilerin uzunluğuna göre belirlenen güven aralığı sonucunda, en geniş güven aralığı Çolak Orhan (2016 )'nin yayını olarak görülmektedir. Ayrıca, araştırmada kullanılan 9 çalışmanın tamamının pozitif etki genişliğine sahip olduğu görülmektedir. Etki genişliğinin pozitif olması etki genişliğinin deneme grubu lehine olduğunu göstermektedir. Ayrıca, etki genişliğinin sıfırdan büyük olması fitaz enzim katsınının her iki parametreye (KK ve KKD) etkisinin istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu olduğunu göstermektedir.



Şekil 4. 7. 1. Yumurta tavuklarında KK ve KKD için etki genişliği

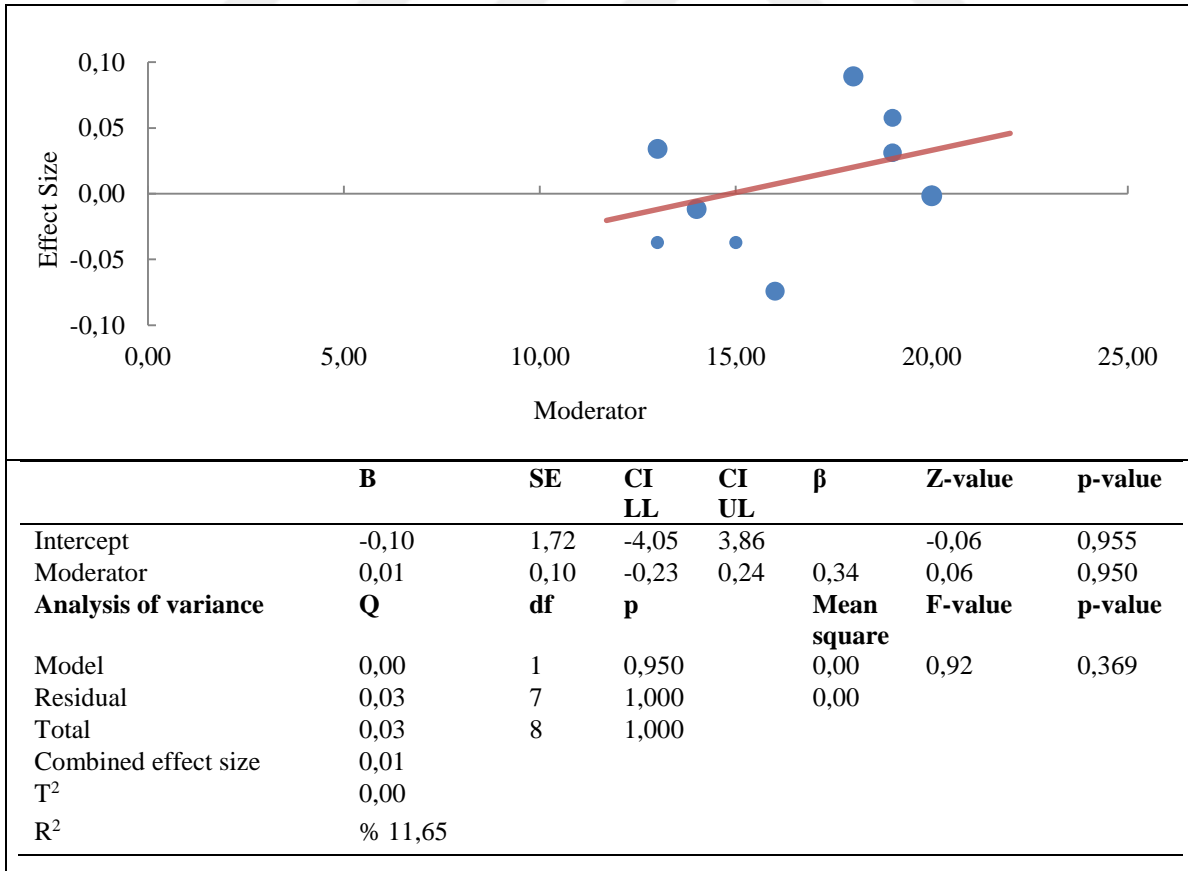
Tablo 4. 7. 1. Yumurta tavuklarında KK ve KKD için etki genişliği ve heterojenite analizi

Kombine etki genişliği		Heterojenite	
OR	1,01	Q	0,03
CI LL	0,97	Pq	1,000
CI UL	1,05	I <sup>2</sup>	% 0,00
PI LL	0,97	T <sup>2</sup> (OR)	0,00
PI UL	1,05	T (OR)	0,00
Z-value	0,65		
One-tailed p-value	0,259		
Two-tailed p-value	0,518		
Number of incl. subjects	707		
Number of incl. studies	9		

Tablo 4. 7. 1'de yumurta tavuklarında KK ve KKD için kombine etki genişliği ve heterojenite analizi ile elde edilen OR değeri 1,01'dir. I<sup>2</sup> değerinin % 0,00 olması heterojenitenin olmadığını göstermektedir. Bu durumu, yayınların veri giriş sırasına göre yapılan gruplandırılması sonucunda yapılan meta analizini gösteren Tablo 4. 7. 2'den elde edilen sonuçlar da desteklemektedir.

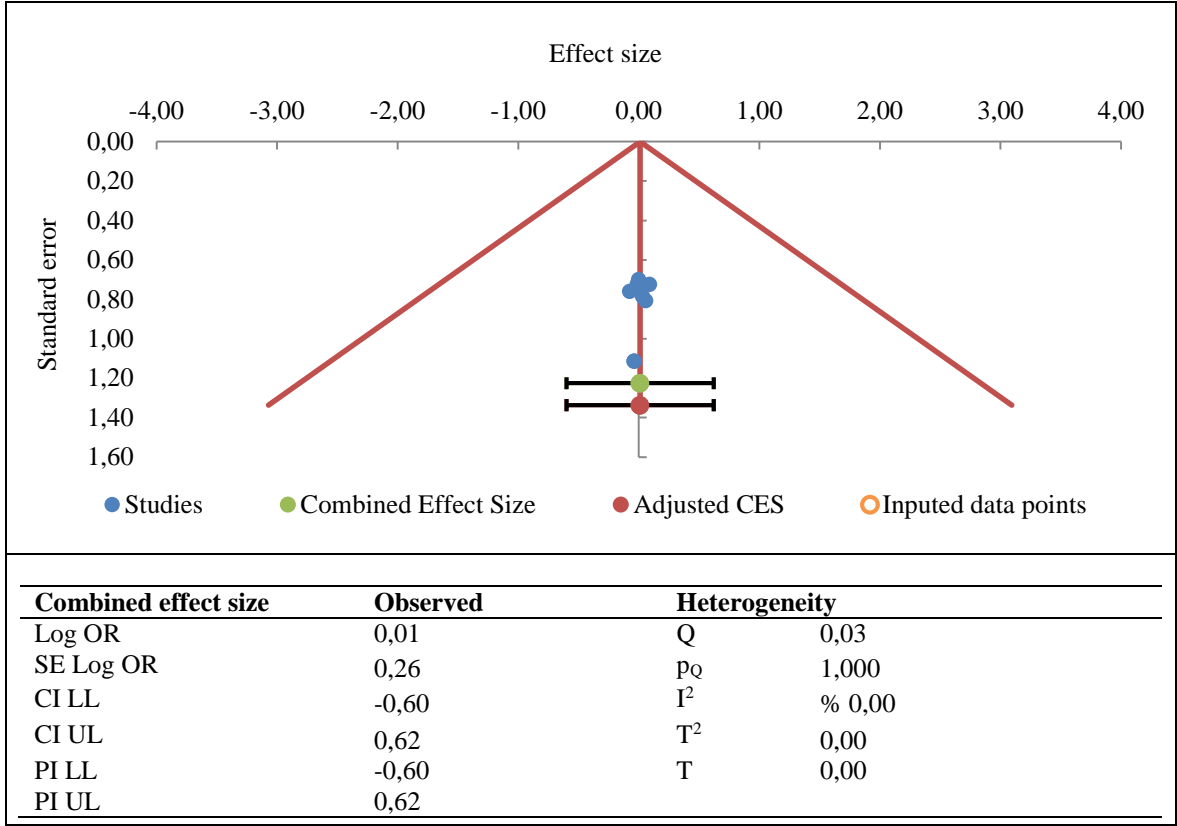
Tablo 4. 7. 2. Yumurta tavuklarında KK ve KKD için alt grup analizi

No	Subgroup name	OR	CI LL	CI UL	Weight %	Q	pq	I <sup>2</sup> %	T <sup>2</sup>	T	PI LL	PI UL
1.	Çolak Orhan (2016)	0,96	0,10	8,90	9,19							
2.	Yıldız ve diğ.(2010)	0,93	0,20	4,21	19,76							
3.	Akyürek ve Orhan (2016)	0,96	0,10	8,90	9,19							
4.	Cufadar ve diğ.(2009)	1,09	0,26	4,61	21,78							
5.	Zyla ve diğ.(2011)	1,03	0,22	4,91	18,56							
6.	Englmaierova ve diğ. (2012)	1,03	0,24	4,41	21,51							
7.	<b>AA</b>	<b>1,01</b>	<b>0,95</b>	<b>1,08</b>	<b>38,50</b>	0,03	1,000	0,00	0,00	0,00	0,95	1,08
8.	Lim ve diğ.(2003)	1,00	0,25	4,02	37,18							
9.	Taylor ve diğ.(2018)	0,99	0,23	4,16	34,89							
10.	Yan ve diğ.(2009)	1,06	0,21	5,28	27,93							
11.	<b>BB</b>	<b>1,01</b>	<b>0,93</b>	<b>1,11</b>	<b>61,50</b>	0,00	0,998	0,00	0,00	0,00	0,93	1,11
12.	<b>Combined effect size</b>	<b>1,01</b>	<b>1,01</b>	<b>1,01</b>		0,03	1,000	0,00	0,00	0,00	1,01	1,01
<b>Analysis of variance</b>		<b>Sum of squares (Q*)</b>			<b>df</b>	<b>P value</b>						
Between / Model		0,00			1	0,999						
Within / Residual		0,03			8	1,000						
Total		0,03			9	1,000						
Pseudo R <sup>2</sup>		% 0,00										



Şekil 4. 7. 2. Yumurta tavuklarında KK ve KKD için moderatör analizi

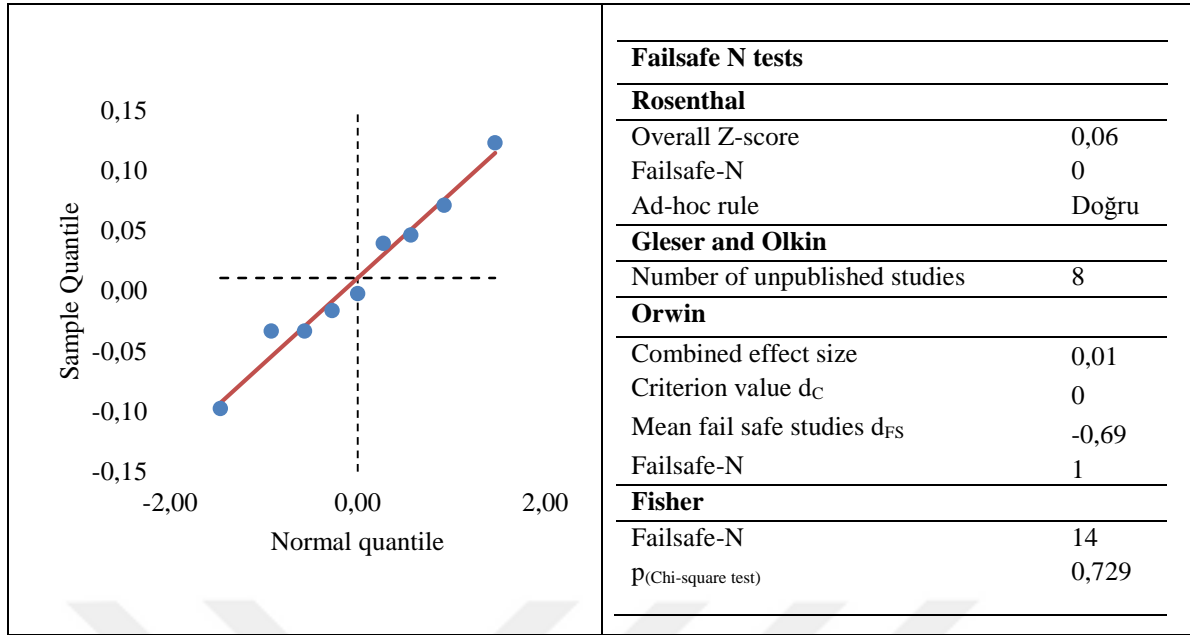
Şekil 4. 7. 2'ye göre; KK ve KKD arasındaki hesaplanan regresyon (% 11,65) önemsiz ( $P=0,369$ ) olup her iki parametre fitazdan aynı şekilde etkilenmiştir ( $P= 0,950$ ).



Şekil 4. 7. 3. Yumurtacı tavuklarda KK ve KKD için eğilim analizi

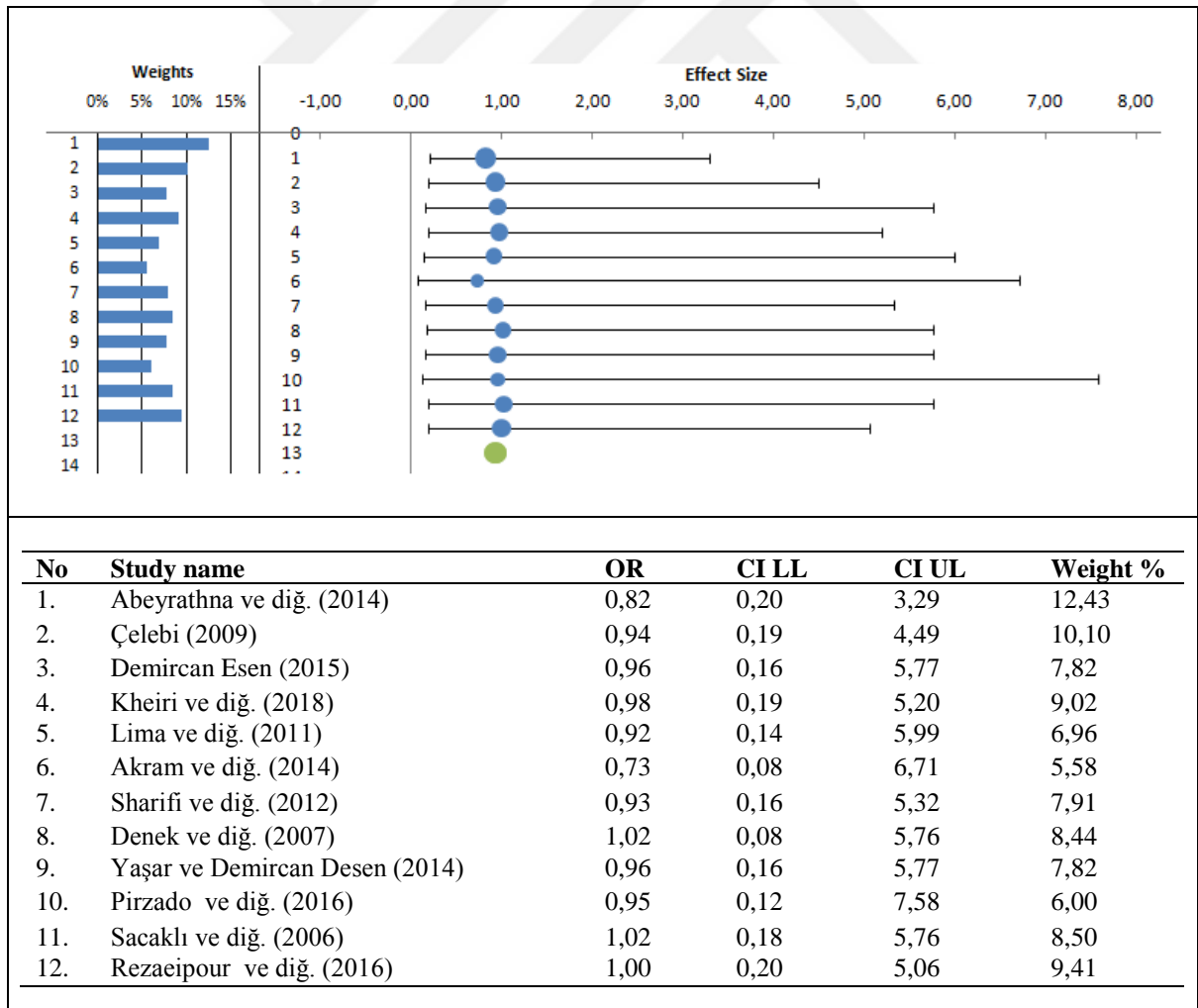
Yukarıda verilen Şekil 4. 7. 3'deki huni grafiği incelendiğinde; Y eksenindeki etki genişliği dağılımı ve hesaplanan  $I^2=0,00$ ,  $T^2=0,00$  ve Cochran Q istatistiğine ait  $P_Q=1,000$  değerleri çalışmalar arasında heterojenitenin anlamlı olmadığını göstermektedir. Nitekim grafikte verilen çalışmaların nokta tahminleri ve güven aralıklarının büyük ölçüde kesişmesi de görsel olarak bu bulguyu desteklemektedir. Şekildeki Y eksenini etrafındaki yığılma çalışmalarda standart hatanın 1,20 değerinden daha az olduğu, bu yüzden fitaz enziminin etkisi çalışmalarda düşük düzeyde standart hata ile benzer olduğu sonucunu doğrulamaktadır.

Şekil 4. 7. 4'deki Failsafe N testine göre; genel Z değerinin 0,06, Failsafe-N değerinin 0,  $d_c$  değerinin 0 olması ve Khi-karenin önemsiz olması, fitaz enziminin her iki parametreye olan etkisinin aynı olduğunu ispatlamaktadır. Failsafe-N analizi (0), fitaz enziminin etkisinin onayı için ilave bir çalışmanın eklenmesine gerek olmadığını göstermektedir.



Şekil 4. 7. 4. Yumurta tavuklarında KK ve KKD için Failsafe N analizi

#### 4. 8. Bildiricilerde Yem Tüketimi ve Yem Dönüşüm Oranı



Şekil 4. 8. 1. Bildiricilerde YT ve YDO için etki genişliği

Bıldırcınlarda, 2007-2018 yılları arasında yem tüketimi ve yem dönüşüm oranının birlikte incelendiği 12 yayının etki genişlikleri ile ağırlıkları yukarıdaki Şekil 4. 8. 1’de verilmiştir. Şekilde 12 çalışmanın etki genişliğinin aynı değerler üzerinde olduğu hem nokta ve hem de rakamsal olarak belirtilen OR değerlerine bakıldığında görülmektedir ve 12 çalışmanın tamamı meta analizinin birleştirilmiş sonucuna katkı vermektedir. Genel sonuca en çok katkı sağlayan çalışma ise % 12,43 ağırlık oranı ile Abeyrathna ve diğ. (2014)'nin yaptığı çalışmadır. Bu çalışmayı en yakın ağırlık oranı (% 10,10) ile Çelebi (2009)'nin yapmış olduğu çalışma takip etmektedir.

Şekil 4. 8. 1’de etki genişliklerini gösteren yuvarlakların (●) içinden geçen yatay çizgilerin uzunluğuna göre belirlenen güven aralıklarına göre; en geniş güven aralığı Pirzado ve diğ. (2016)’nin yaptığı çalışma olarak görülmektedir. Ayrıca, araştırmada kullanılan 12 çalışmanın 12’sinin pozitif etki genişliğine sahip olduğu görülmektedir. Etki genişliğinin pozitif olması etki genişliğinin deneme (fitaz) grubu lehine olduğunu göstermektedir. Ayrıca, etki genişliğinin sıfırdan büyük olması fitaz enzim katsınının her iki parametreye (YY ve YDO) etkisinin istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu olduğunu göstermektedir.

Tablo 4. 8. 1. Bıldırcınlarda YT ve YDO için etki genişliği ve heterojenite analizi

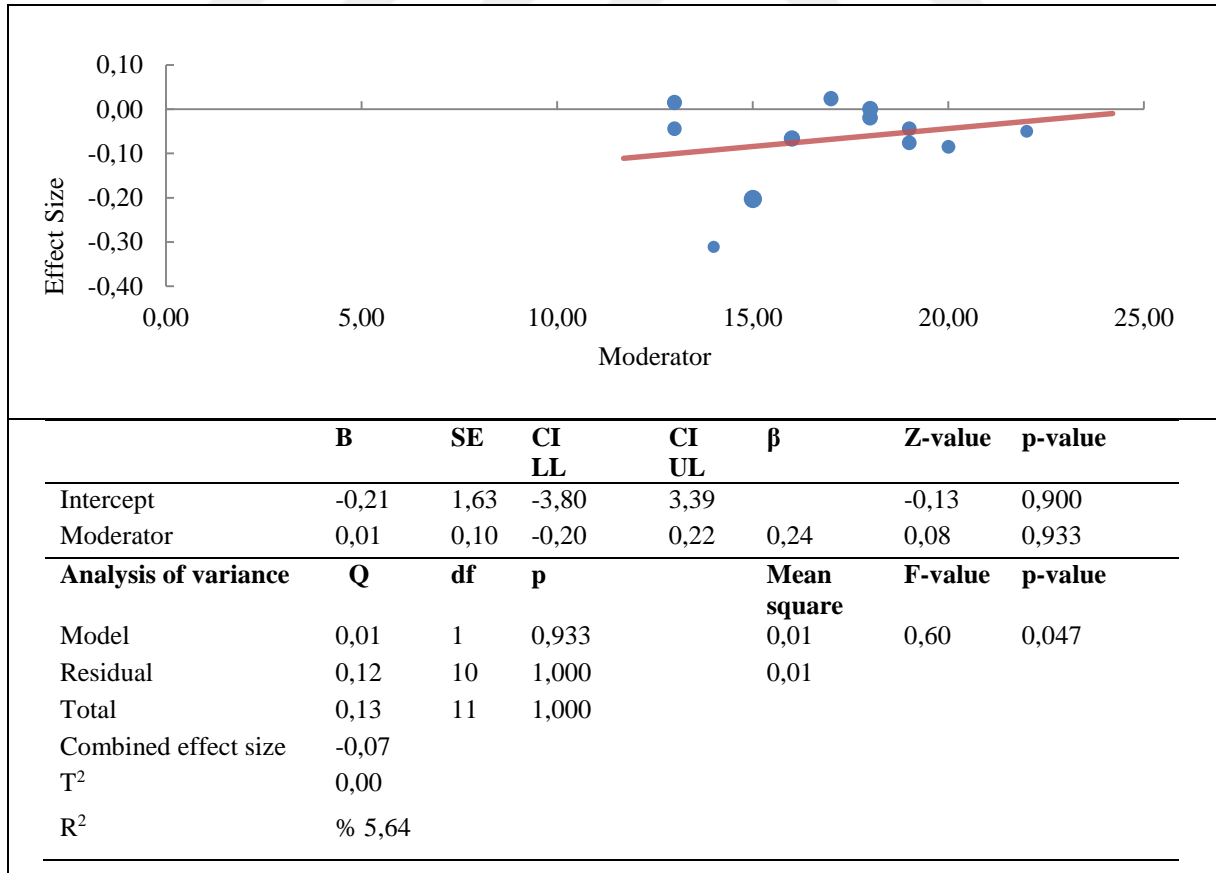
Kombine etki genişliği		Heterojenite	
OR	0,93	Q	0,13
CI LL	0,88	p <sub>Q</sub>	1,000
CI UL	0,99	I <sup>2</sup>	% 0,00
PI LL	0,88	T <sup>2</sup> (OR)	0,00
PI UL	0,99	T (OR)	0,00
Z-value	-2,63		
One-tailed p-value	0,004		
Two-tailed p-value	0,008		
Number of incl. subjects	530		
Number of incl. studies	12		

Tablo 4. 8. 1' de bıldırcınlarda yem tüketimi ve yem dönüşüm oranı için kombine etki genişliği ve heterojenite analizi sonuçları görülmektedir. Analiz sonucunda 12 çalışmanın sonuçlarının birleştirilmesi ile elde edilen OR değeri 0,93 olarak bulunmuştur. Z değerinin 1'den küçük (-2,63) olmasından ve P değerinin 0,004 olmasından dolayı yem tüketimi ve yem dönüşüm oranı arasındaki ilişkinin önemli olduğu anlaşılmaktadır. I<sup>2</sup> değerinin % 0,00 olması heterojenitenin olmadığını ve fitaz enziminin incelenen parametreler (YT ve YDO) üzerine etkilerinin benzer olduğunu göstermektedir. Yayınlar iki gruba ayrıldığında (AA ve BB) sonuçlar arasındaki benzerlik Tablo 4. 8. 2’deki alt grup analizi ile ortadadır.



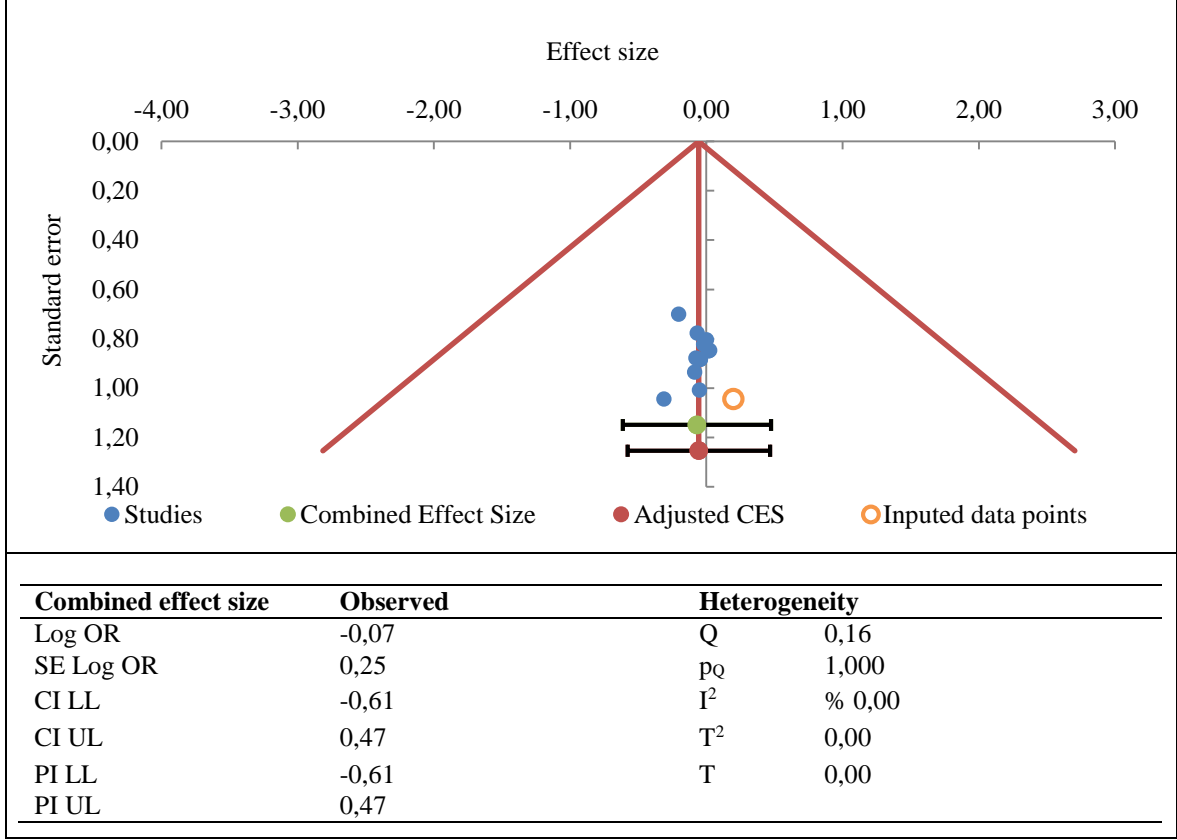
Tablo 4. 8. 2. Bildircinlarda YT ve YDO için alt grup analizi

No	Subgroup name	OR	CI LL	CI UL	Weight %	Q	P <sub>Q</sub>	I <sup>2</sup> %	T <sup>2</sup>	T
1.	Abeyrathna ve diğ. (2014)	0,82	0,20	3,29	20,1					
2.	Çelebi (2009)	0,94	0,20	4,49	16,36					
3.	Demircan Esen. (2015)	0,96	0,16	5,76	12,67					
4.	Kheiri ve diğ. (2018)	0,98	0,19	5,19	14,62					
5.	Sharifi ve diğ. (2012)	0,93	0,16	5,32	12,82					
6.	Denek ve diğ. (2007)	1,02	0,18	5,74	13,67					
7.	Pirzado ve diğ. (2016)	0,95	0,12	7,55	9,73					
8.	<b>AA</b>	<b>0,93</b>	<b>0,87</b>	<b>1,00</b>	<b>77,84</b>	<b>0,05</b>	<b>1,000</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
9.	Lima ve diğ. (2011)	0,92	0,14	5,98	18,19					
10.	Akram ve diğ. (2014)	0,73	0,08	6,64	14,59					
11.	Yaşar ve Demircan Desen (2014)	0,96	0,16	5,76	20,43					
12.	Sacaklı ve diğ. (2006)	1,02	0,18	5,75	122,21					
13.	Rezaeipour ve diğ. (2016)	1,00	0,20	5,05	24,58					
14.	<b>BB</b>	<b>0,94</b>	<b>0,81</b>	<b>1,09</b>	<b>22,16</b>	<b>0,07</b>	<b>0,999</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
15.	Combined Effect Size	0,93	0,92	0,94		0,13	1,000	0,00	0,0	0,0
<b>Analysis of variance</b>					<b>Q</b>	<b>df</b>	<b>P value</b>			
Between / Model					0,00	1	0,987			
Within / Residual					0,12	10	1,000			
Total					0,13	11	1,000			
Pseudo R <sup>2</sup>					% 0,21					



Şekil 4. 8. 2. Bildircinlarda YT ve YDO için moderatör analizi

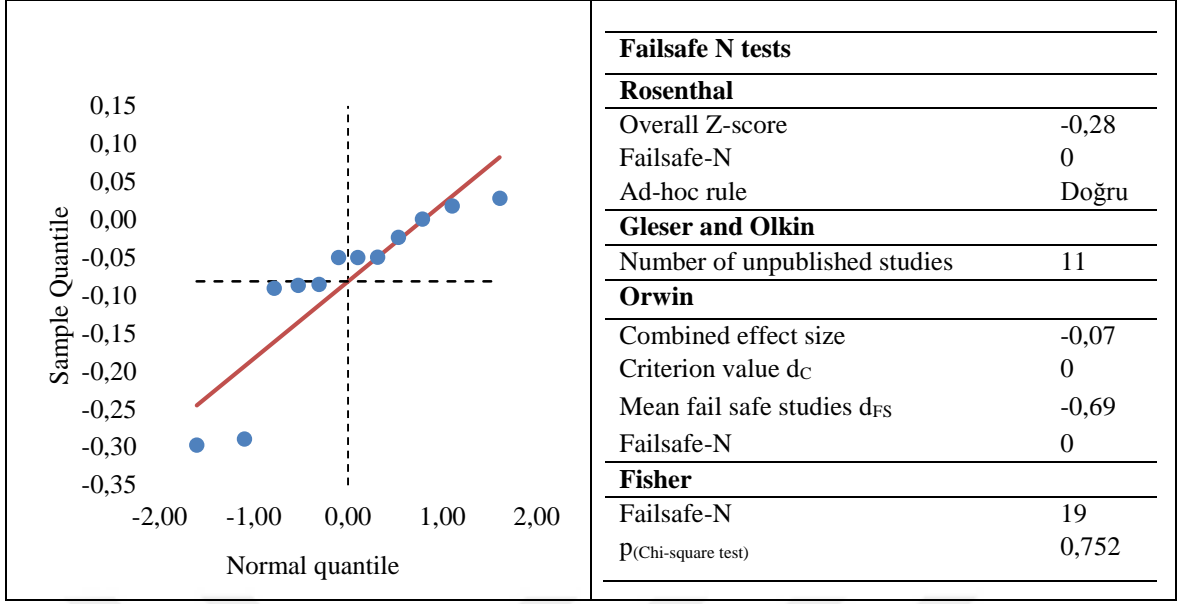
Yukarıdaki Şekil 4. 8. 2'ye göre yem tüketimi ve yem dönüşüm oranı arasındaki regresyon (% 5,64) önemli bulunmuş ( $P=0,047$ ) olup incelenen iki parametre de fitazdan benzer şekilde etkilenmiştir ( $P= 0,933$ ).



Şekil 4. 8. 3. Bildiricilerde YT ve YDO için eğilim analizi

Şekil 4. 8. 3'deki huni grafiğinin Y eksenindeki etki genişliği dağılımı ve heterojenite için verilen  $I^2=\% 0,00$ ,  $T^2=0,00$  ve Cochran Q istatistiğine ait  $P_Q= 1,000$  değerlerinden 12 yayın arasında herhangi bir yanlılığın olmadığı anlaşılmaktadır. Yayınlar için standart hatalar 1,20 değerinden daha az bulunmuştur.

Aşağıdaki Şekil 4. 8. 4'de bildiricilerde YT ve YDO için Failsafe N analiz sonuçları gösterilmektedir. Failsafe N testine göre, genel Z değerinin,-0,28, Failsafe-N değerinin 0,  $d_c$  değerinin 0 olması ve Khi-karenin önemsiz olması ( $P=0,752$ ) fitaz enziminin her iki parametreye olan etkisinin benzer olduğunu ve fitaz enziminin etkisinin onayı için ilave bir çalışmanın eklenmesine gerek olmadığını göstermektedir.



Şekil 4. 8. 4. Bildirenlarda YT ve YDO için Failsafe N analizi

## 5. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında, kullanılan Excel Programına sadece 2 grup ve iki parametre kodlama zorunluluğu olduğundan birden fazla parametre veya ikiden fazla deneme grubunun verilerinin meta analizine tabi tutulması mümkün olmamıştır. Mecburen yayın aramalarında ikili parametrelerin aynı yayında olmasına özellikle yayın seçiminde dikkat edilmiştir. Bundan dolayıdır ki sadece fitaz enziminin en yüksek dozu ile negatif kontrol grubu kıyaslamaya tabi tutulmuştur. Bu yüzden bu tez çalışmasında, kontrol grubuna kıyasla fitaz enziminin incelenen parametrelere olan etkisinin meta analizi ile değerlendirilmesi mümkün olmuştur.

Tablo 5. 1'den anlaşıldığı üzere, etlik civcivlerde incelenen parametrelerin (CA, YDO, YT, GCAA, kemik Ca ve P içeriği) tümünde heterojenitenin olmadığı,  $I^2$ =% 0,00 değerlerinden anlaşılmaktadır. Kullanılan yayınlardan oluşturulan alt grupların da birbirinden farklı olmadığı hesaplanan P değerlerinden (0,953, 0,955, 0,939) görülmektedir. Ele alınan parametreler bakımından canlı ağırlık ile yem dönüşüm oranında istatistiki olarak önemli ( $R^2$ ) regresyon değeri (% 33,88,  $P=0,047$ ) bulunmuştur. Çalışmalar eğilim bakımından analiz edildiklerinde hesaplanan Q değerlerinden (0,06, 0,15, 0,13) heterojenitenin olmadığı gibi sonuçlarda herhangi önemli bir sapmanın da olmadığı anlaşılmıştır. Bu durumu,  $\chi^2$  analizi ile elde edilen P değerleri (0,752, 0,697, 0,752) desteklemektedir.

Tablo 5. 1. Etlik civcivler ile ilgili yayınlarda yapılan meta analizinin özeti

Meta Analizi	Parametre	CA- YDO	YT-GCAA	Kemik Ca-P İçeriği
Heterojenlik Analizi	$I^2$	% 0,00	% 0,00	% 0,00
	Z	-3,61	3,05	0,79
Alt Grup Analizi	P	0,953	0,955	0,939
	$R^2$	% 33,88	% 0,38	% 14,25
Moderatör Analizi	P	0,047	0,849	0,226
	Q	0,06	0,15	0,13
Eğilim Analizi	$\chi^2$	0,752	0,697	0,752

Aşağıdaki Tablo 5. 2'den anlaşıldığı üzere, yumurta tavuklarında incelenen parametrelerin tümünde heterojenitenin olmadığı,  $I^2$ =% 0,00 değerlerinden anlaşılmaktadır. Kullanılan yayınlardan oluşturulan alt grupların da birbirinden farklı olmadığını hesaplanan P değerleri (0,916, 0,931, 0,964, 0,988) ile anlaşılmaktadır. Ele alınan parametrelerden hesaplanan  $R^2$  değerleri istatistiki olarak önemsiz ( $P=0,193$ ) bulunmuştur. Çalışmalar

eğilim (yanlılık) bakımından analiz edildiklerinde, yayınlarda herhangi bir yanlılığın olmadığı ve hesaplanan Q değerleri (0,28, 0,07, 0,02, 0,04) ile önemli bir sapmanın da olmadığı anlaşılmıştır. Bu durum,  $\chi^2$ 'nin P değerleri (0,752, 0,803, 0,686, 0,776) ile de desteklenmektedir.

Tablo 5. 2. Yumurta tavuklar ile ilgili yayınlarda yapılan meta analizinin özeti

Meta Analizi	Parametre	YT-YDO	YV-YK	YA-SA	KK-KKD
Heterojenlik Analizi	$I^2$	% 0,00	% 0,00	% 0,00	% 0,00
	Z	-1,83	-0,71	-0,98	1,01
Alt Grup Analizi	P	0,916	0,931	0,964	0,988
Moderatör Analizi	$R^2$	% 3,14	% 3,17	% 5,77	% 20,15
	P	0,582	0,580	0,604	0,193
Eğilim Analizi	Q	0,28	0,07	0,02	0,04
Failsafe N Analizi	$\chi^2$	0,752	0,803	0,686	0,776

Tablo 5. 3. Bıldırcınlar ile ilgili yayınlarda yapılan meta analizinin özeti

Meta Analizi	Parametre	YT-YDO
Heterojenlik Analizi	$I^2$	% 0,00
	Z	-2,63
Alt Grup Analizi	P	0,987
Moderatör Analizi	$R^2$	% 5,64
	P	0,457
Eğilim Analizi	Q	0,16
Failsafe N Analizi	$\chi^2$	0,752

Tablo 5. 3'ten anlaşıldığı üzere, bıldırcınlarda sadece yem tüketimi ile yem dönüşüm oranı incelenmiş olup bu parametrelere dair sonuçlarda herhangi bir heterojenitenin olmadığı,  $I^2$ =% 0,00 değerinden anlaşılmaktadır. Kullanılan yayınlardan oluşturulan alt grupların da birbirinden farklı olmadığını hesaplanan  $P=0,987$  değeri ile anlaşılmaktadır. İncelenen yem tüketimi ve yem dönüşüm oranı parametrelerinde  $R^2$ = % 5,64 değeri bakımından istatistiki olarak önemsiz ( $P=0,457$ ) bulunmuştur. Çalışmalar eğilim yönünden analiz edildiklerinde, heterojenitenin olmadığı gibi sonuçlarda herhangi önemli bir sapmanın olmadığı da anlaşılmıştır ve bu durum,  $\chi^2$  ( $P= 0, 752$ ) analiz sonucu ile de desteklenmiştir.

Ayrıca, incelenen tüm veri setleri (ikili parametreler) için fitaz enziminin etkisinde kararı netleştirecek ilave bir yayının meta analizine tabi tutulmasına gerek olmadığı, Failsafe N değerinin 0 olması ile açıklanabilir.



## 6. SONUÇ

Kanatlı hayvan rasyonlarına (etlik civciv, yumurta tavuğu ve bildircin) farklı dozlarda ilave edilen fitaz yem katkı maddesinin araştırmada incelenen parametrelere ilişkin etkisini belirlemeyi amaçlayan bu meta analiz çalışmasına 74 yayın seçilmiş, ancak farklı parametrelerde bazı yayınlar tekrar kullanıldığından toplamda 88 yayın meta analizine tabi tutulmuştur.

Fitaz enziminin incelenen parametreler üzerinde genelde olumlu etkisi tespit edilmiştir. Bu etkilerin birbirine benzer olduğu meta analizi ile ortaya konulmuştur. Diğer bir deyişle, ele alınan bu çalışmaların, sonuçları itibariyle birbirinden farklılık göstermemiş oldukları heterojenite ve eğilim analizleri ile ispatlanmıştır.

Sonuç olarak; fitaz enziminin canlı ağırlık, günlük canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yem dönüşüm oranı, kemik Ca ve P içeriği, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci, yumurta ağırlığı, sarı ağırlığı, yumurta kitesi ve yumurta verimi parametrelerine olan etkilerinin birbirine benzer olduğu meta analizi ile ortaya konulmuştur. Bu yüzden, bu çalışma meta analizi ile fitaz enziminin zootekni parametreleri üzerindeki olumlu etkisini ispatlandığından, fitaz enzimini tekrar kullanımına karar vermeden önce iyi bir gerekçenin ortaya konulmasına gereksinim vardır. Ayrıca, hayvan beslemede sadece fitaz değil diğer yem katkı maddelerinin yeterince kullanıldığı yayınların meta analizi ile irdelenmesi araştırmalarda kaynak israfı ve tekrarlamaların önüne geçilebileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abdel Megeed, A., Tahir, A., 2015, Reduction of Phosphorus Pollution from Broilers Waste through Supplementation of Wheat Based Broilers Feed with Phytase, *Hindawi Publishing Corporation Journal of Chemistry*, 867014, 1-3.
- Ahmadi, H., Rodehutsord, M., 2012, A Meta-Analysis of Responses to Dietary Nonphytate Phosphorus and Phytase in Laying Hens, *Poultry Science*, 91, 2072–2078.
- Ahmed, F., Rahman, M. S., Ahmed, S. U., Miah, M. Y., 2004, Performance of Broiler on Phytase Supplemented Soybean Meal Based Diet, *International Journal of Poultry Science*, 3(4), 266-271.
- Ahmed, S., Mehran, M., Khalique, A., Javed, K., Rahman, A., Umar, S., Ulah, S., 2015, Cumulative Effect of Phytase and Vitamin D Supplementation on Performance and Bone Mineralization in Broiler, *Eurasian Journal of Veterinary Science*, 31(2), 102-108.
- Akçil, M., 1995, *Ortalamalar Arası Etki Genişliklerinin Meta Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akyürek, H., Şenköylü, N., Özdüven, M. L., 2005, Effect of Microbial Phytase on Growth Performance and Nutrients Digestibility in Broilers, *Pakistan Journal of Nutrition*, 4(1), 22-26.
- Aşan, M., 2006, Mikrobiyal Fitazlar, Uygulama Alanları ve Biyoteknoloji, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 13(2), 147-155.
- Balcı, S., Baydemir, C., 2015, Sağlık Bilimlerinde Meta Analizi, *Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(1), 9-11.
- Batdı, V., 2017, Eğitilence Uygulamalarının Akademik Başarıya Etkisi: Meta-Analitik Bir Çalışma, *Gefad / Gujgef*, 37(1), 47–62.
- Bingöl, N. T., Karşlı, M. A., Bolat, D., Akça. I., Levedoğlu, T., 2009, Effects of Microbial Phytase on Animal Performance, Amount of Phosphorus Excreted and Blood Parameters in Broiler Fed Low Non-Phytate Phosphorus Diets, *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 4(3), 160-166.



Bougouin, A., Appuhamy, J. A. D. R. N., Kebreab, E., Dijkstra, J., Kwakkel, R. P., France, J., 2014, Effects of Phytase Supplementation on Phosphorus Retention in Broilers and Layers: A Meta-Analysis, *Poultry Science*, 93, 1981–1992.

Bozkurt Erol, E., 2016, *Kuzuların Bazı Büyüme Özelliklerine Etki Eden Faktörlerin Meta Analizi İle Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Ceylan, N., Cangir, S., Corduk, M., Grigorov, A., Golzar Adabi, S. M., 2012, The Effects of Phytase Supplementation and Dietary Phosphorus Level on Performance and on Tibia Ash and Phosphorus Contents in Broilers Fed Maize-Soyabased Diets, *Journal of Animal and Feed Sciences*, 21, 696–704.

Chen, Y. P., Duan, W. G., Wang, L. L., Zhang, S. L., Zhou, Y. M., 2013, Effects of Thermostable Phytase Supplementation on the Growth Performance and Nutrient Digestibility of Broilers, *International Journal of Poultry Science*, 12(8), 441-444.

Çabuk, M., Bozkurt, M., Kırkpınar, F., Özkul, H., 2004, Effect of Phytase Supplementation of Diets with Different Levels of Phosphorus on Performance and Egg Quality of Laying Hens in Hot Climatic Conditions, *South African Journal of Animal Science*, 34(1), 13-17.

Çarkungöz, E., 2010, *Meta Analizinin Veteriner Hekimlikte Uygulanması*, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Çarkungöz, E., Ediz, B., 2009, Meta Analiz, *Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med.*, 28(1), 33-37.

Çelebi, A., 2009, *Farklı Seviyelerde Çinko İçeren Rasyonlara Katılan Fitazın Japon Bildircinlarında Besi Performansı, Karkas Özellikleri, Kemik Mineralizasyonu ve Vücutta Tutulan Çinko Miktarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Çimrin, T., 2006, *Broyler Rasyonlarına İlave Edilen Fitaz Enzimi ile Bazı Antioksidanların Besi Performansı ve Kan Parametreleri Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Çolak Orhan, Z., 2016, *Merada Serbest Yetiştirilen Yumurta Tavuk Yemlerine Fitaz Enzimi İlave Edilmesinin Performans ve Yumurta Kalitesine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Demiray, P., 2013, *Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Etkinliği: Bir Meta Analiz Çalışması*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Demircan Esen, E., 2015, *Farklı Ticari Fitaz Katkı Maddesinin Hayvan Yemlerinde İn Vitro Enzim Aktivitelerinin ve Bildircinlarda Fosfor Yarıyışlılığı Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Demirel, D., 2005, *Klinik Çalışmalarda Meta Analizi Uygulamaları*, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Dikmen, M., Tuncer, M., 2018, Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerindeki Etkisinin Meta-Analizi: Son 10 Yılda Yapılan Çalışmaların İncelenmesi, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(1), 97-121.

Dilger, R. N., Onyango, E. M., Sands, J. S., Adeola, O., 2004, Evaluation of Microbial Phytase in Broiler Diets, *Poultry Science*, 83, 962–970.

Doğan, M., 2011, *Probiyotik Bakterilerin Biyokimyasal Etki Mekanizması ve Allerji Üzerine Etkilerinin Meta Analiz Araştırması*, Yüksek Lisans Tezi, Fatih Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Doğan, Y., 2017, *Okuduğunu Anlamayı Geliştirmede Kullanılan Stratejilerin Etkililiği: Bir Meta Analiz Çalışması*, Yüksek Lisans Tezi, Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

Erkan, K., 2014, *Mikrobiyal Fitaz Üretimine ve Aktivitesine Etkili Parametrelerin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Erkek, R., Ünlü, H. B., 2003, Fitaz Enziminin Etlik Piliçlerin Beslenmesinde Kullanımı, *Hayvansal Üretim*, 44(2), 10-13.

Gökbudak, A., 2018, *Meta Analiz Yöntemleri: Araştırma Sonuçlarındaki Yanlılık ve Hataların Önlenmesi ve Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Biruni Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Gözüyeşil, E., Dikici, A., 2014, Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-analiz Çalışması, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(2), 1-20.

Günay, R., Kaya, Y., Aydın, H., 2014, Çokkültürlü Eğitim Yaklaşımının Etkililik Düzeyi: Bir Meta-Analiz Çalışması, *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7-4.

Hak, T., Van Rhee, H. J., Suurmond, R., 2016, How to Interpret Results of meta-Analysis, (Version 1.3) Rotterdam, The Netherlands: Erasmus Rotterdam Institute of Management. [www.irim.eur.nl/research-support/meta-essentials/downloads](http://www.irim.eur.nl/research-support/meta-essentials/downloads).

Hakverdi, G., 2017, *Meta Analizi ve Genetik Çalışmalarda Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Huff, W. E., Moore, P. A. J., Waldroup, P. W., Waldroup, A. L., Balog, J. M., Huff, G. R., Rath, N. C., Daniel, T. C., Raboy, V., 1998, Effect of Dietary Phytase and High Available Phosphorus Corn on Broiler Chicken Performance, *Poultry Science*, 77(12), 1899-1904.

Hughes, A. L., Dahiya, J. P., Wyatt, C. L., Classen, H. L., 2008, The Efficacy of Quantum Phytase in a Forty-Week Production Trial Using White Leghorn Laying Hens Fed Corn Soybean Meal-Based Diets, *Poultry Science*, 87, 1156–1161.

Juin, H., Nys, Y., Broz, J., 2001, Comparative Evaluation of Two Phytase Preparations in Young Turkeys Fed a Wheat-Based Diet, *Geflügelk*, 65(5), 231-235.

Kablan, Z., Topan, B., Erkan, B., 2013, Sınıf İçi Öğretimde Materyal Kullanımının Etkililik Düzeyi: Bir Meta-Analiz Çalışması, *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(3), 1629-1644.

Kannan, D., Edwin, S. C., Amutha, R., Shamsudeen, P., Rajendran, K., 2011, Egg Quality and Eggshell Quality Characters of Commercial Chicken Layers by the Dietary Inclusion of Enzyme Phytase, *Tamilnadu J. Veterinary & Animal Sciences*, 7(3), 117-122.

Karahan, A. E., 2004, *Hayvancılıkta Meta Analiz Uygulamaları*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Karimi, A., 2006, Responses of Broiler Chicks to Non-Phytase Phosphorus Levels and Phytase Supplementation, *International Journal of Poultry Science*, 5(3), 251-254.

Kaşalı, K., 2014, *Meta Analizinde Heterojenlik Testinin Bir Örnek Üzerinde Uygulaması*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kocabağlı, N., 2001, The Effect of Dietary Phytase Supplementation at Different Levels on Tibial Bone Characteristics and Strength in Broilers, *Turk Journal of Veterinary Animal Science*, 25, 797-802.

Kurt, S., 2009, *Meta Analizinin Klinik Çalışmalarda Kullanımı Üzerine Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Küçükönder, H., 2007, *Meta Analiz ve Tarımsal Uygulamalar*, Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

Küçükönder, H., Efe, E., 2014, Meta Analizi ve Tarımsal Uygulamalar, *KSÜ Doğa Bil. Dergisi*, 17(1).

Lan, G. Q., Abdullah, N., Jalaludin, S., Ho, Y. W., 2002, Efficacy of Supplementation of a Phytase-Producing bacterial Culture on the Performance and Nutrient Use of Broiler Chickens Fed Corn-Soybean Meal Diets, *Poultry Science*, 81, 1522–1532.

Ledoux, D. R., Zyla, K., Veum, T. L., 1995, Substitution of Phytase for Inorganic Phosphorus for Turkey Hens, *Journal Appl. Poultry*, 4, 157-163.

Liu, N., Liu, G. H., Li, F. D., Sands, J. S., Zhang, S., Zheng, A. J., Rus, Y. J., 2007, Efficacy of Phytases on Egg Production and Nutrient Digestibility in Layers Fed Reduced Phosphorus Diets, *Poultry Science*, 86, 2337–2342.

Musilova, A., Lichovnikova M., Kupcikova, L., Anderle V., 2017, Effect of Suboptimal Levels of Non-Phytate Phosphorus and Exogenous Phytase on Precaecal Digestibility of Phosphorus and Calcium in Laying Hens, *Czech Journal Animal Science*, 62, 473–481.

Olgun, O., 2005, *Farklı Seviyelerde Kullanılabilir Fosfor İhtiva Eden Damızlık Bildircin Rasyonlarına Fitaz Enzimi İlavesinin Performans ve Kabuk Kalitesine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Özcan, Ş., Bakioğlu, A., 2010, Bir Meta Analitik Etki Analizi: Okul Yöneticilerinin Hizmetiçi Eğitim Almalarının Göreve Etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 201-212.

Özdemirli, G., 2011, *İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencinin Matematik Başarısı ve Matematiğe İlişkin Tutumu Üzerindeki Etkililiği: Bir Meta-Analiz Çalışması*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Özkan, H., 2009, *Pirinç Kepeği Kapsayan Etlik Piliç Rasyonuna Enzim Karışımı Katkısının Performans Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Rhee, H. V., Suurmond, R., Hak, T., 2018, *User Manuel for Meta- Essentials: Workbooks for Meta- Analysis*, The Netherlands: Erasmus Rotterdam Institute of Management. [www.irim.eur.nl/research-support/meta-essentials/downloads](http://www.irim.eur.nl/research-support/meta-essentials/downloads).

Saçaklı, P., Calık, A., Bayraktaroğlu, A., Ergün, A., Şahan, Ö., Özaydın, S., 2015, Effect of Clinoptilolite and/or Phytase on Broiler Growth Performance, Carcass Characteristics, Intestinal Histomorphology and Tibia Calcium and Phosphorus Levels, *Kafkas Univ. Vet. Fak. Dergisi*, 21(5), 729-737.

Sarıtürk, Ç., 2011, *Brucella Tedavilerinin Etkinliği Üzerine Bir Meta-Analiz Çalışması ve Yayın Tarafılığının İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Seven, İ., 2014, Farklı Cinsiyet Oranlarında Yetiştirilen Japon Bildircinlarında (Coturnix Coturnix Japonica) Mısır Temelli Diyete Multi Enzim Katkısının Performans ve Yumurta Özellikleri Üzerine Etkileri, *F.Ü. Sağ. Bil. Vet. Dergisi*, 28(3), 111 – 116.

Sidekli, S., Çetin, E., 2018, Okuduğunu Anlama Stratejilerinin Okuduğunu Anlamaya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 285-303.

Singh, P. K., Khatta, V. K., 2004, Economics of Broilers Raised on Phytase Supplemented Rations, *Indian Journal Animal Res.*, 38(2), 121–124.

Söğüt, A., 2008, *Broyler Rasyonlarına Katılan Fitaz Enzimi ve Sitrik Asidin Verim Performansı, Bazı Kan ve Kemik Mineral Düzeyleri ile Tibial Diskondroplazi Üzerine Etkisi*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Süzer, B., 2016, *Broyler Piliçlerinde Saccharomyces Cerevisiae ve Fitaz'ın Tibiotarsus'un Morfolojik ve Biyomekanik Özellikleri Üzerine Etkisi*, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Süzer, B., Altınbaş, B., Seyidoğlu, N., Arıcan, İ., Orman, A., Yıldız, H., Yalçın, M., 2015, The Effects of Supplemental Saccharomyces cerevisiae and Phytase on Growth Performances and Plasma Biochemical Parameters of Broiler Chickens, *Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med.*,34(1-2), 15-23.

Şelli, M., 2011, *Meta Analizi ile Tarımsal Verilerin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.

Şelli, M., Doğan, Z., 2011, Meta Analiz ile Tarımsal Verilerin Değerlendirilmesi, *HR. Ü. Z. F. Dergisi*, 15(4),45-56.

Tabuk, M., 2019, Matematiğe İlişkin Tutum ile Matematik Başarısı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Meta-Analiz Çalışması, *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 49, 167-186.

Tatlı, O., 2007, *Mineral ve Fosfor Kaynağı İçermeyen Etlik Cıvcıv Rasyonunda Fitaz Katkısı Etkinliğinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Topal, M., Eyduran, E., Yağanoğlu, A.M., Aydın, R., 2010, Investigation with Meta Regression Analysis Effect of Years on Death Rates of Male and Female in Borwn Calves, Proceedings of 3<sup>rd</sup> International Congress on Information and Communication Technologies in Agriculture Food Forestry and Environment (ITAFFE'1Q), 14-18.

Toprak, N. N., 2011, Arpa Ağırlıklı Bildircin Rasyonlarına Fitaz ve B-Glukanaz Enzimi İlavesinin Performans, Yumurta Kalitesi, Bazı Kan Parametreleri ile Kemik Kriterleri ve Kuluçka Randımanı Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yardibi, M. E., 2005, *25OHD3, Fitaz ve Kalsiyum ve Fosfor Seviyelerinin Broylerlerin Performans ve Mineral Emilimi Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Yaşar, S., Demircan Esen, E., 2014, Analytical Transferability of a Universal Method to Determine *in vitro* Activities of Different Phytase Products in Feed and their *in vivo* Efficacies in Japanese Quails, *Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies*, 71(1), 36-50.

Yeşilpınar Uyar, M., Doğanay, A., 2018, Öğrenci Merkezli Strateji, Yöntem ve Tekniklerin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması, *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 186-209.

Yıldız, A. O., Olgun, O., Cafadar, Y., 2010, The Effect of Manganese and Phytase in the Diet for Laying Hens on Performance Traits and Eggshell Quality, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(1), 32-36.

Yıldız, N., Tez, M., 2009, Meta-Analizinde Kategorik Verilerin Birleştirilmesinde Kullanılan İstatistiksel Yöntemler: Aktif ve Pasif Sigara İçicilerin Değerlendirmesi, *Journal of the School of Business Administration*, 38(2), 134-146.

## EKLER

### Ek 1. Etlik Cıvcıvlerde CA ve YDO Parametreleri İçin Meta Analizinde Kullanılan Yayınlar

1. Ahmed, F., Rahman, M. S., Ahmed, S. U., Miah, M. Y., 2004, Performance of Broiler on Phytase Supplemented Soybean Meal Based Diet, *International Journal of Poultry Science*, 3(4), 266-271.
2. Boney, J., Moritz, J., 2017, Phytase Effects in Practically Formulated Diets that Vary in Ingredient Composition on Feed Manufacturing and Broiler Performance, *J. Appl. Poult. Res.*, 26, 273–285.
3. Broch, J., Nunesa, R., Eynga, C., Pestib, G., Souzaa, C., Sangallia, G., Fascinac, V., Teixeirac, L., 2018, High Levels of Dietary Phytase Improves Broiler Performance, *Animal Feed Science and Technology*, 244, 56-65.
4. Campasino, A., York, T., Wyatt, C., Bedford, M., Dozier, W., 2014, Effect of Increasing Supplemental Phytase Concentration in Diets Fed to Hubbard × Cobb 500 Male Broilers from 1 to 42 Days of Age, *J. Appl. Poult. Res.*, 23, 705–714.
5. Cerera, T., Cerera, A., 2014, Nutrient Utilization of Different Strains of Broilers Fed with Varying Levels of Phytase-Supplemented Diets, *Journal of Society and Technology*, 4, 183-192.
6. Ceylan, N., Cangir, S., Corduk, M., Grigorov, A., Golzar Adabi, S. M., 2012, The Effects of Phytase Supplementation and Dietary Phosphorus Level on Performance and on Tibia Ash and Phosphorus Contents in Broilers Fed Maize-Soyabased Diets, *Journal of Animal and Feed Sciences*, 21, 696–704.
7. Chen, Y. P., Duan, W. G., Wang, L. L., Zhang, S. L., Zhou, Y. M., 2013, Effects of Thermostable Phytase Supplementation on the Growth Performance and Nutrient Digestibility of Broilers, *International Journal of Poultry Science*, 12(8), 441-444.
8. Cowieson, A., Adeola, O., 2005, Carbohydrases, Protease, and Phytase have an Additive Beneficial Effect in Nutritionally Marginal Diets for Broiler Chicks, *Poultry Science*, 84, 1860–1867.



9. Abdollahi, M., Duangnumswang, Y., Kwakkel, R., Steinfeldt, S., Bootwalla, S., Ravindran, V., 2016, Investigation of the Interaction Between Separate Calcium Feeding and Phytase Supplementation on Growth Performance, Calcium Intake, Nutrient Digestibility and Energy Utilisation in Broiler Starters, *Animal Feed Science and Technology*, 219, 48-58.
10. Yan, F., Fritts, C., Waldroup, P., 2004, Evaluation of Modified Dietary Phosphorus Levels with and without Phytase Supplementation on Live Performance and Excreta Phosphorus Concentration in Broiler Diets. 2. Modified Early Phosphorus Levels, *Journal Appl. Poult. Res.*, 13, 394-400.
11. Zaefarian, F., Romero, L., Ravindran, V., 2015, Influence of High Dose of Phytase and an Emulsifier on Performance, Apparent Metabolisable Energy and Nitrogen Retention in Broilers Fed on Diets Containing Soy Oil or Tallow, *British Poultry Science*, 56(5), 590-597.
12. Zanella, I., Sakomura, N., Silversides, F., Figueirido, A., Pack, M., 1999, Effect of Enzyme Supplementation of Broiler Diets Based on Corn and Soybeans, *Poultry Science*, 78, 561-568.

## **Ek 2. Etlik Cıvıvlerde YT ve GCAA Parametreleri İçin Meta Analizde Kullanılan Yayınlar**

1. Zeller, E., Schollenberger, M., Witzig, M., Shastak, Y., Kuhn, I., Ludwig, E., Hoelzle, L. E., Rodehutschord, M., 2015, Interactions Between Supplemented Mineral Phosphorus and Phytase on Phytate Hydrolysis and Inositol Phosphates in the Small Intestine of Broilers, *Poultry Science*, 94, 1018-1029.
2. Akter, M., Graham, H., Iji, P. A., 2016, Response of Broiler Chickens to Different Levels of Calcium, Non-Phytate Phosphorus and Phytase, *British Poultry Science*, 57(6), 799-809.
3. Amerah, A. M., Plumstead, P. W., Barnard, L. P., Kumar, A., 2014, Effect of Calcium Level and Phytase Addition on Ileal Phytate Degradation and Amino Acid Digestibility of Broilers Fed Corn-Based Diets, *Poultry Science*, 93, 906-915.
4. Han, J. C., Yang, X. D., Qu, H. X., Xu, M., Zhang, T., Li, W. L., Yao, J. H., Liu, Y. R., Shi, B. J., Zhou, Z. F., Feng, X. Y., 2009, Evaluation of Equivalency Values of Microbial

Phytase to Inorganic Phosphorus in 22- to 42-Day-Old Broilers, *J. Appl. Poult. Res.*, 18, 707–715.

5. Khan, K., Zaneb, H., Rehman, Z.U., Maris, H., Rehman, H. U., 2019, Effect of Phytase Supplementation on Growth Performance in Broiler Chickens, *Pakistan J. Zool.*, 51(2), 731-735.

6. Oluyinka, A., Olukosi, Olayiwola, A., 2008, Whole Body Nutrient Accretion, Growth Performance and Total Tract Nutrient Retention Responses of Broiler to Supplementation of Xylanase and Phytase Individually or in Combination in Wheat-Soybean Meal Based Diets, *The Journal of Poultry Science*, 45, 192-198.

7. Saçaklı, P., Calık, A., Bayraktaroğlu, A., Ergün, A., Şahan, Ö., Özeydin, S., 2015, Effect of Clinoptilolite and/or Phytase on Broiler Growth Performance, Carcass Characteristics, Intestinal Histomorphology and Tibia Calcium and Phosphorus Levels, *Kafkas Univ. Vet. Fak. Dergisi*, 21(5), 729-737.

8. Lim, H. S., Nanikung, H., Um, J. S., Kang, K. R., Kim, B. S., Paik, I. K., 2001, The Effect of Phytase Supplementation on the Performance of Broiler Chickens Fed Diets With Different Levels of Non-Phytase Phosphorus, *Asian-Aust. Journal Animal Science*, 14(2), 250-257.

9. Santos, T. T., Srinongkote, S., Bedford, M. R., Walk, C. L., 2013, Effect of High Phytase Inclusion Rates on Performance of Broilers Fed Diets Not Severely Limited in Available Phosphorus, *Asian-Aust. Journal Animal Science*, 26(2), 227-232.

10. Swiatkiewicz, S., Koreleski, J., Zhong, D. Q., 2001, The Bioavailability of Zinc From Inorganic and Organic Sources in Broiler Chickens as Affected by Addition of Phytase, *Journal of Animal and Feed Sciences*, 10, 317-328.

11. Karimi, A., 2006, Responses of Broiler Chicks to Non-Phytase Phosphorus Levels and Phytase Supplementation, *International Journal of Poultry Science*, 5(3), 251-254.

12. Lü, M., Li, D., Gong, L., Ru, Y., Ravindran, V., 2009, Effects of Supplemental Microbial Phytase and Xylanase on the Performance of Broilers Fed Diets Based on Corn and Wheat, *Journal of Poultry Science*, 46, 217-223.

### **Ek 3. Etlik Cıvcıvlerde Kemik Ca ve P İçerikleri Parametreleri İçin Meta Analizinde Kullanılan Yayınlar**

- \*1. Lim, H. S., Nanikung, H., Um, J. S., Kang, K. R., Kim, B. S., Paik, I. K., 2001, The Effect of Phytase Supplementation on the Performance of Broiler Chickens Fed Diets With Different Levels of Non-Phytase Phosphorus, *Asian-Aust. Journal Animal Science*,14(2), 250-257.
- \*2. Han, J. C., Yang, X. D., Qu, H. X., Xu, M., Zhang, T., Li, W. L., Yao, J. H., Liu, Y. R., Shi, B. J., Zhou, Z. F., Feng, X. Y., 2009, Evaluation of Equivalency Values of Microbial Phytase to Inorganic Phosphorus in 22- to 42-Day-Old Broilers, *J. Appl. Poult. Res.*,18, 707–715.
3. Walk , C. L., Addo Chidie, E. K., Bedford, M. R., Adeola, O., 2012, Evaluation of a Highly Soluble Calcium Source and Phytase in the Diets of Broiler Chickens, *Poultry Science*, 91, 2255–2263.
4. Tizziani, T., Oliveira Donzele, R. F. M., Donzele, J. L., Balbino, E. M., Silva, A. S., Figueiredo, E. M., Muniz, J. C. L., Freitas Jacob, R., 2016, Available Phosphorus Levels in Diets Supplemented with Phytase for Male Broilers Aged 22 to 42 Days Kept in A High-Temperature Environment, *R. Bras. Zootec.*, 45(2), 48-55.
5. Santos, F. R., Hruby, M., Pierson, E. E. M., Remus, J. C., Sakomura, N. K., 2008, Effect of Phytase Supplementation in Diets on Nutrient Digestibility and Performance in Broiler Chicks, *J. Appl. Poult. Res.*,17, 191–201.
6. Küçükyılmaz, K., Bozkurt, M., Çınar, M., Tüzün, A. E., 2017, Evaluation of the Boron and Phytase, Alone Orin Combination, in Broiler Diets, *Journal of Poultry Science*, 54, 26-33.
7. Viveros, A., Brenes, A., Arija, I., Centeno, C., 2002, Effects of Microbial Phytase Supplementation on Mineral Utilization and Serum Enzyme Activities in Broiler Chicks Fed Different Levels of Phosphorus, *Poultry Science*, 81, 1172–1183.
8. Tang, H. O., Gao, X. H., Ji, F., Tong, S., Li, X. J., 2012, Effects of a Thermostable Phytase on The Growth Performance and Bone Mineralization of Broilers, *Journal Appl. Poultry Res.*,21, 476–483.

9. Carlos, T. C. F., Barbosa, L. C. G. S., Shiroma, N. N., Dari, R. L., Baolin, G., Yongcheng, W., Araujo, C. S. S., Araujo, L. F., 2015, Heat-Resistant Bacterial Phytase in Broiler Pelleted Diets, *Brazilian Journal of Poultry Science*, 17(1), 45-48.
10. Bingöl, N. T., Karşlı, M. A., Bolat, D., Akça. I., Levedoğlu, T., 2009, Effects of Microbial Phytase on Animal Performance, Amount of Phosphorus Excreted and Blood Parameters in Broiler Fed Low Non-Phytate Phosphorus Diets, *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 4(3), 160-166.
11. Bilal, T., Hilkat-Aksakal, D., 2004, The Effects on Tibia and Faeces Mineral Levels of Microbial Phytase and, 25-Dihydroxycholecalciferol Supplementation to Broiler Chicken Diets Containing Different Levels of Calcium, *Acta Veterinaria*, 54(1), 63-72.
12. Ajith, S., Shet, D., Ghosh, J., Awachat, V. B., Bhat, K., Pal, D., Elangovan, A. V., 2018, Effect of Immobilized Fungal Phytase on Growth Performance and Bone Traits of Broilers Fed with Low Dietary Calcium and Phosphorus, *Veterinary World*, 11(6), 758-764.

#### **Ek 4. Yumurta Tavuklarında YT ve YDO Parametreleri İçin Meta Analizinde Kullanılan Yayınlar**

1. Yıldız, A. O., Olgun, O., Cafadar, Y., 2010, The Effect of Manganese and Phytase in the Diet for Laying Hens on Performance Traits and Eggshell Quality, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(1), 32-36.
2. abuk, M., Bozkurt, M., Kırkpınar, F., zkul, H., 2004, Effect of Phytase Supplementation of Diets with Different Levels of Phosphorus on Performance and Egg Quality of Laying Hens in Hot Climatic Conditions, *South African Journal of Animal Science*, 34(1), 13-17.
3. Liebert, F., Htoo, J. K., Sunder, A., 2005, Performance and Nutrient Utilization of Laying Hens Fed Low-Phosphorus Corn-Soybean and Wheat-Soybean Diets Supplemented with Microbial Phytase, *Poultry Science*, 84, 1576–1583.
4. Ahmed, H. A., Abdel Latif, M. A., Ghoraba, A. A., Ganna, S. A., 2017, Comparative Effect of Microbial Phytase Supplementation on Layer Chickens Fed Diets with Required or Low Phosphorous Level, *Journal of Poultry Science and Technology*, 5(4), 35-43.

5. Akyürek, H., Çolak Orhan, Z., 2016, Effects of Phytase Supplementation on the Performance and Egg Quality of Free-Range Layers, *International Journal of Current Research*, 8(12), 44142-44147.
6. Um, J. S., Paik, I. K., 1999, Effects of Microbial Phytase Supplementation on Egg Production, Eggshell Quality, and Mineral Retention of Laying Hens Fed Different Levels of Phosphorus, *Poultry Science*, 78, 75–79.
7. Keshavarz, K., Austic, R. E., 2004, The Use of Low-Protein, Low Phosphorus, Amino Acid- and Phytase-Supplemented Diets on Laying Hen Performance and Nitrogen and Phosphorus Excretion, *Poultry Science*, 83, 75–83.
8. Liu, N., Liu, G. H., Li, F. D., Sands, J. S., Zhang, S., Zheng, A. J., Rus, Y. J., 2007, Efficacy of Phytases on Egg Production and Nutrient Digestibility in Layers Fed Reduced Phosphorus Diets, *Poultry Science*, 86, 2337–2342.
9. Jalal, M. A., Scheideler, S. E., 2001, Effect of Supplementation of Two Different Sources of Phytase on Egg Production Parameters in Laying Hens and Nutrient Digestibility, *Poultry Science*, 80, 1463–1471.
10. Englmaierova, M., Dlouha, G., Marounek, M., Skrivan, M., 2012, Efficacy of Contrast Levels of Non-Phytate Phosphorus and *Aspergillus niger* Phytase in Hens Fed Wheat-Maize-Based Diets, *Czech J. Anim. Sci.*, 57(11), 499–505.
11. Englmaierova, M., Skrivan, M., Skrivanova, E., Bubancova, I., Cermak, L., Vlckova, J., 2015, Effects of a Low-Phosphorus Diet and Exogenous Phytase on Performance, Egg Quality, and Bacterial Colonisation and Digestibility of Minerals in the Digestive Tract of Laying Hens, *Czech J. Anim. Science*, 60(12), 542–549.
12. Çiftçi, M., Dalkılıç, B., Azman, M. A., 2005, Effects of Microbial Phytase Supplementation on Feed Consumption and Egg Production of Laying Hens, *International Journal of Poultry Science*, 4(10), 758-760.

## **Ek 5. Yumurta Tavuklarında YV ve YK Parametreleri İçin Meta Analizinde Kullanılan Yayınlar**

- \*1. Ahmed, H. A., Abdel Latif, M. A., Ghoraba, A. A., Ganna, S. A., 2017, Comparative Effect of Microbial Phytase Supplementation on Layer Chickens Fed Diets with

- Required or Low Phosphorous Level, *Journal of Poultry Science and Technology*, 5(4), 35-43.
2. Boling, S. D., Douglas, M. W., Shirley, R. B., Parsons, C. M., Koelkebeck, K. W., 2000, The Effects of Various Dietary Levels of Phytase and Available Phosphorus on Performance of Laying Hens, *Poultry Science*, 79, 535–538.
3. Mirzaee, M., Toriki, M., Habibian, M., 2015, Potential Enhancing Effects of a Carbohydrase Mixture on Phytase Efficacy in Late-Phase Laying Hens Fed Wheat-Based Diets, *South African Journal of Animal Science*, 45(2), 214-225.
4. Wu, G., Liu, Z., Bryant, M. M., Roland, D. A., Sr., 2006, Comparison of Natuphos and Phyzyme as Phytase Sources for Commercial Layers Fed Corn-Soy Diet, *Poultry Science*, 85, 64–69.
5. Skrivan, M., Englmaierova, M., Skrivanova, V., 2018, Negative Effect of Phytase Superdosing in Laying Hens, *Czech J. Anim. Science*, 63(5), 182–187.
6. Deniz, G., Gezen, S. S., Kara, C., Gencoglu, H., Meral, Y., Baser, E., 2013, Evaluation of Nutrient Equivalency of Microbial Phytase in Hens in Late Lay Given Maize–Soybean or Distiller’s Dried Grains with Solubles (DDGS) Diets, *British Poultry Science*, 54(4), 494–502.
- \*7. Englmaierova, M., Skrivan, M., Skrivanova, E., Bubancova, I., Cermak, L., Vlckova, J., 2015, Effects of a Low-Phosphorus Diet and Exogenous Phytase on Performance, Egg Quality, and Bacterial Colonisation and Digestibility of Minerals in the Digestive Tract of Laying Hens, *Czech J. Anim. Science*, 60(12), 542–549.
8. Kim, J. H., Pitargue, F. M., Jung, H., Han, G. P., Choi, H. S., Kil, D. Y., 2017, Effect of Superdosing Phytase on Productive Performance and Egg Quality in Laying Hens, *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, 30(7), 94-998.
9. Zyla, K., Mika, M., Swiatkiewicz, S., Koreleski, J., Piironen, J., 2011, Effects of Phytase B on Laying Performance, Eggshell Quality and on Phosphorus and Calcium Balance in Laying Hens Fed Phosphorus Deficient Maize-Soybean Meal Diets, *Czech J. Anim. Science*, 56(9), 406–413.

10. Ceylan, N., Scheideler, S. E., Stilborn, H. L., 2003, High Available Phosphorus Corn and Phytase in Layer Diets, *Poultry Science*, 82, 789–795.

\*11. Yıldız, A. O., Olgun, O., Cafadar, Y., 2010, The Effect of Manganese and Phytase in the Diet for Laying Hens on Performance Traits and Eggshell Quality, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(1), 32-36.

12. Jalal, M. A., Scheideler, S. E., 2001, Effect of Supplementation of Two Different Sources of Phytase on Egg Production Parameters in Laying Hens and Nutrient Digestibility, *Poultry Science*, 80, 1463–1471.

### **Ek 6. Yumurta Tavuklarında YA ve SA Parametreleri İçin Meta Analizinde Kullanılan Yayınlar**

\*1. Çabuk, M., Bozkurt, M., Kırkpınar, F., Özkul, H., 2004, Effect of Phytase Supplementation of Diets with Different Levels of Phosphorus on Performance and Egg Quality of Laying Hens in Hot Climatic Conditions, *South African Journal of Animal Science*, 34(1), 13-17.

\*2. Akyürek, H., Çolak Orhan, Z., 2016, Effects of Phytase Supplementation on the Performance and Egg Quality of Free-Range Layers, *International Journal of Current Research*, 8(12), 44142-44147.

3. Lima, M. R., Costa, F. G. P., Givisiez, P. E. N., Silva, J. H. V., Sakomura, N. K., Lima, D. F. F., 2010, Reduction of the Nutritional Values of Diets for Hens through Supplementation with Phytase, *R. Bras. Zootec.*, 39(10), 2207-2213.

4. Silversides, F. G., Scott, T. A., Korver, D. R., Afsharmanesh, M., Hruby, M., 2006, A Study on the Interaction of Xylanase and Phytase Enzymes in Wheat-Based Diets Fed to Commercial White and Brown Egg Laying Hens, *Poultry Science*, 85, 297–305.

5. Taylor, A. E., Bedford, M. R., Pace, S. C., Miller, H. M., 2018, The Effects of Phytase and Xylanase Supplementation on Performance and Egg Quality in Laying Hens, *British Poultry Science*, 59(5), 554–561.

\*6. Ahmed, H. A., Abdel Latif, M. A., Ghoraba, A. A., Ganna, S. A., 2017, Comparative Effect of Microbial Phytase Supplementation on Layer Chickens Fed Diets with Required or Low Phosphorous Level, *Journal of Poultry Science and Technology*, 5(4), 35-43.

7. Çolak Orhan, Z., 2016, *Merada Serbest Yetiştirilen Yumurta Tavuk Yemlerine Fitaz Enzimi İlave Edilmesinin Performans ve Yumurta Kalitesine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

### **Ek 7. Yumurta Tavuklarında KK ve KKD Parametreleri İçin Meta Analizinde Kullanılan Yayınlar**

\*1. Çolak Orhan, Z., 2016, *Merada Serbest Yetiştirilen Yumurta Tavuk Yemlerine Fitaz Enzimi İlave Edilmesinin Performans ve Yumurta Kalitesine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

\*2. Yıldız, A. O., Olgun, O., Cafadar, Y., 2010, The Effect of Manganese and Phytase in the Diet for Laying Hens on Performance Traits and Eggshell Quality, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(1), 32-36.

\*3. Akyürek, H., Çolak Orhan, Z., 2016, Effects of Phytase Supplementation on the Performance and Egg Quality of Free-Range Layers, *International Journal of Current Research*, 8(12), 44142-44147.

4. Cufadar, Y., Yıldız, A. Ö., Olgun, O., Bahtiyarca, Y., 2009, Mısır-Soya Küspesine Dayalı Rasyonlara İnorganik Çinko ve Fitaz İlavesinin Yumurta Tavuklarında Performans ve Yumurta Kalite Özelliklerine Etkisi, *Hayvansal Üretim*, 50(2), 16-21.

5. Lim, H. S., Namkung, H., Paik, I. K., 2003, Effects of Phytase Supplementation on the Performance, Egg Quality, and Phosphorous Excretion of Laying Hens Fed Different Levels of Dietary Calcium and Nonphytate Phosphorous, *Poultry Science*, 82, 92–99.

\*6. Taylor, A. E., Bedford, M. R., Pace, S. C., Miller, H. M., 2018, The Effects of Phytase and Xylanase Supplementation on Performance and Egg Quality in Laying Hens, *British Poultry Science*, 59(5), 554–561.

\*7. Zyla, K., Mika, M., Swiatkiewicz, S., Koreleski, J., Piironen, J., 2011, Effects of Phytase B on Laying Performance, Eggshell Quality and on Phosphorus and Calcium Balance in Laying Hens Fed Phosphorus Deficient Maize-Soybean Meal Diets, *Czech J. Anim. Sci.*, 56(9), 406–413.



\*8. Englmaierova, M., Dlouha, G., Marounek, M., Skrivan, M., 2012, Efficacy of Contrast Levels of Non-Phytate Phosphorus and *Aspergillus niger* Phytase in Hens Fed Wheat-Maize-Based Diets, *Czech J. Anim. Sci.*, 57(11), 499–505.

9. Yan, L., Zhou, T. X., Jang, H. D., Hyun, Y., Kim, H. S., Kim, I. H., 2009, Comparative Effectsof Phytase Derived from *Escherichiacoli* and *Aspergillus niger* in Sixty Eight Week Old Laying Hens Fed Corn-Soy Diet, *Asian-Aust. Journal Animal Science*, 22(10), 1391–1399.

### **Ek 8. Bildircinlarda YT ve YDO Parametreleri İçin Meta Analizinde Kullanılan Yayınlar**

1. Abeyrathna, H., Atapattu, N., Gunawardane, W., 2014, Effects of the Level of Dietary Rice Bran with or without Phytase, on Performance and Egg Parameters of Laying Japanese Quail, *Tropical Agricultural Research*, 26(1), 39-47.

2. Çelebi, A., 2009, *Farklı Seviyelerde Çinko İçeren Rasyonlara Katılan Fitazın Japon Bildircinlarında Besi Performansı, Karkas Özellikleri, Kemik Mineralizasyonu ve Vücutta Tutulan Çinko Miktarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

3. Demircan Esen, E., 2015, *Farklı Ticari Fitaz Katkı Maddesinin Hayvan Yemlerinde İn Vitro Enzim Aktivitelerinin ve Bildircinlarda Fosfor Yarayırlılığı Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

4. Kheiri, F., Poshtvar, M., Abadi, S., Landy, N., 2018, Influence of Dietary 1 $\alpha$ -hydroxycholecalciferol, Individually or in Combination with Microbial Phytase in Calcium and Phosphorus Deficient Diets on Growth Performance and Tibia Parameter of Japanese Quails (*Coturnixjaponica*), *Acta Scientiarum, Animal Sciences*, 41, 2-6.

5. Lima, H., Barreto, S., Donzele, J., Valeriano, M., Vieira, P., Costa, C., 2011, Dietary Phytase Levels on Performance and Egg Quality of Japanese Quails, *R. Bras. Zootec.*, 40(1), 129-134.

6. Akram, Y. A., Saima, M. A., Shad, T. N., Pasha, M., Khan M. Z. U., 2014, Effect of Microbial Phytase Supplementation on Growth Performance of Japanese Quails, *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 24(1), 19-23.

7. Sharifi, M., Shargh, S. M., Hassani, S., Senobar, H., Jenabi, S., 2012, The Effects of Dietary Non-Phytate Phosphorus Levels and Phytase on Laying Performance and Egg Quality Parameters of Japanese Quails (*Coturnixcoturnixjaponica*), *Arch. Geflügelk*, 76(1), 13-19.
8. Denek, N., Kaplan, O., Avcı, M., Can, A., 2007, Effects of Microbial Phytase on Growth Performance, Carcass Yield, Biochemical Parameters, Oxidative Stress and Faecal Phosphorus Content of Japanese Quails, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 6(8), 1031-1035.
9. Yaşar, S., Demircan Esen, E., 2014, Analytical Transferability of a Universal Method to Determine *in vitro* Activities of Different Phytase Products in Feed and their *in vivo* Efficacies in Japanese Quails, *Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies*, 71(1), 36-50.
10. Pirzado, S., Shah, A., Tariq, M., Kalhor, D., Barham, G., Jalbani, Y., Mughal, G., Kaka, A., Pirzado, M., 2016, Growth Performance and Digestibility of Japanese Quail (*Coturnix Japonica*) with Supplementation of Commercial Phytase Enzyme, *Sindh Univ. Res. Journal*, 48(4), 821-824.
11. Saçaklı, P., Sehu, A., Ergün, A., Genç, B., Selçuk, Z., 2006, The Effect of Phytase and Organic Acid on Growth Performance, Carcass Yield and Tibia Ash in Quails Fed Diets with Low Levels of Non-Phytate Phosphorus, *Asian-Aust. Journal Animal Science*, 19(2), 198-202.
12. Rezaeipour, V., Barsalani, A., Abdullahpour, R., 2016, Effects of Phytase Supplementation on Growth Performance, Jejunum Morphology, Liver Health, and Serum Metabolites of Japanese Quails Fed Sesame (*Sesamum indicum*) Meal-Based Diets Containing Graded Levels of Protein, *Trop. Animal Health Prod.*, 48, 1141–1146.

\*: farklı parametreler için tekrar kullanılan yayınlardır.

# ÖZGEÇMİŞ

## Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Tuğba ÖZDEMİR  
Doğum Yeri : Boğazlıyan  
Doğum Tarihi : 31.10.1988  
Uyruğu : T.C.  
E-posta Adresi : tugbaozdemir@gmail.com

## Eğitim Bilgileri

### Lisans

Üniversite : Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi  
Fakülte : Ziraat Fakültesi  
Bölümü : Tarımsal Biyoteknoloji  
Mezuniyet Tarihi : 2015

### Yüksek Lisans

Üniversite : Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi  
Enstitü Adı : Fen Bilimleri Enstitüsü  
Anabilim Dalı : Tarımsal Biyoteknoloji  
Programı : Tarımsal Biyoteknoloji  
Mezuniyet Tarihi : 2019