



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**BROYLERLERDE YEM FORMUNUN PERFORMANS, KARKAS
ÖZELLİKLERİ İLE SİNDİRİM SİSTEMİ GELİŞİMİ VE
BAĞIRSAK HİSTOMORFOLOJİSİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Gürkan İŞÇİ

**HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

DANIŞMAN

Prof. Dr. Sakine YALÇIN

ANKARA

2023

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BROYLERLERDE YEM FORMUNUN PERFORMANS, KARKAS
ÖZELLİKLERİ İLE SİNDİRİM SİSTEMİ GELİŞİMİ VE
BAĞIRSAK HİSTOMORFOLOJİSİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Gürkan İŞÇİ

**HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

DANIŞMAN

Prof. Dr. Sakine YALÇIN

Bu tez, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü tarafından 13L3338005 proje numarası ile desteklenmiştir.

ANKARA

2023

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Broylerlerde Yem Formunun Performans, Karkas Özellikleri ile Sindirim Sistemi Gelişimi ve Bağırsak Histomorfolojisi Üzerine Etkileri” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Gürkan İŞÇİ

Tarih:

İmza:

KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında
Gürkan İŞÇİ tarafından hazırlanan
“Broylerlerde Yem Formunun Performans, Karkas Özellikleri ile Sindirim Sistemi
Gelişimi ve Bağırsak Histomorfolojisi Üzerine Etkileri” adlı tez çalışması aşağıdaki
Jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OYBİRLİĞİ/ÇOKLUĞU ile kabul/ret
edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: .../.../20123

İmza
Unvanı Adı ve Soyadı
Üniversitesi
Jüri Başkanı

İmza
Unvanı Adı ve Soyadı
Üniversitesi
Raportör

İmza
Unvanı Adı ve Soyadı
Üniversitesi
Üye

İmza
Unvanı Adı ve Soyadı
Üniversitesi
Raportör

İmza
Unvanı Adı ve Soyadı
Üniversitesi
Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır

İmza
Unvanı Adı ve Soyadı
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZET

Broylerlerde Yem Formunun Performans, Karkas Özellikleri ile Sindirim Sistemi Gelişimi ve Bağırsak Histomorfolojisi Üzerine Etkileri

Bu çalışma, ticari olarak üretilmiş olan benzer özelliklere sahip farklı fiziksel formdaki (toz, granül, pelet) yemlerin etlik piliçlerde performans karkas randımanı, karkas parametreleri, organ relatif ağırlıkları, ince bağırsak uzunluk ve ağırlığı ile ince bağırsak histomorfolojik parametreleri üzerine etkilerinin saptanması amacıyla yapılmıştır. Ross 308 ırkı 224 adet bir günlük yaştaki erkek civcivler, 4 deneme grubuna ayrılmıştır. Her bir grup 7'şer adet civcivden oluşan 8 tekrar grubundan oluşmuştur. Gruplar farklı formdaki yemlerle 42 gün süreyle beslenmişlerdir. İlk üç hafta iki grup toz yem formunda, iki grup ise granül formunda yem ile beslenmişlerdir. İkinci üç hafta ise toz yem formundaki gruplardan bir grup toz formunda yemle (TT), diğer grup ise pelet formunda yemle (TP) beslenmişlerdir. Granül form yem tüketen grupların bir grubuna pelet formda yem verilmiş, diğer gruba ise tekrar granül formda yem verilmiştir. Denemenin ilk üç haftasında granül formda yem verilmesi performans ve jejunum ile ileum histomorfolojisini olumlu yönde etkilemiştir. Altı haftalık deneme süresince toz formunda yem tüketen grupta performans, EPEF, karkas randımanı ve göğüs randımanı olumsuz etkilenmiştir. İlk üç hafta granül formda yem verilmesinden sonra granül veya pelet formda yem verilmesi performans, EPEF, karkas randımanı ve göğüs randımanını olumlu etkilemiştir. İlk üç hafta toz yem tüketen gruba pelet formda yem verilmesi de performans, EPEF, karkas randımanı ve göğüs randımanını artırmıştır. Toz yemle besleme bağırsak histomorfolojisini diğer formlarla beslemeye göre daha fazla iyileşme sağlamıştır. Taşlık relatif ağırlığı, altı haftalık deneme süresince toz formunda yem tüketen grupta diğer gruplara göre daha yüksek bulunmuştur. Toplam ince bağırsak, karaciğer, kalp, dalak ve Bursa fabricius relatif ağırlıkları yem formundan etkilenmemiştir. İnce bağırsak relatif uzunluğu altı haftalık deneme süresince toz formunda yem tüketen grupta daha yüksek bulunmuştur. Altı hafta süreyle granül formda yem kullanılması performansda olumlu etki yaratsa da bağırsak villüslerinde toz yeme göre iyileşme sağlamamıştır. Broyler yetiştiriciliğinde ilk üç hafta toz formunda yem kullanımı performansı olumsuz etkilese de daha sonra pelet formunda yem kullanıldığında performansda iyileşme gözlenmiştir. Sonuç olarak, ilk üç hafta granül formda yem, daha sonra pelet formdaki yemlerin broylerler de performans, karkas randımanı, sindirim sistemi ve bağırsak histomorfolojisi yönünden olumlu yönde etkileyeceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Bağırsak Histomorfolojisi, Broyler Performans, Karkas Özellikleri, Sindirim Sistemi, Yem Formu

SUMMARY

Effects of Feed Form on Growth Performance, Carcass Traits, Digestive Tract Development and Intestinal Histomorphology of Broilers

This study was conducted to investigate the effects of feed form which has been produced commercially and has similar properties in different physical form (mash, crumble, pellets) on performance, carcass yield, carcass parameters organ relative weights, relative length and weight of small intestine and histomorphological parameters in broiler chickens. A total of 224 one-d-old male Ross 308 broiler chickens were randomly assigned to 4 different dietary treatment groups. Each group consisted of 8 subgroups of 7 chicks. The groups were fed with different forms of feed for 42 days. For the first three weeks, two groups were fed with mash feed and two groups were fed with crumble feed. In the second three weeks, one group was fed with mash feed (TT) and the other group was fed with pellet feed (TP). One group of the groups consuming crumble form feed was given in pellet form, and the other group was given feed in crumble form again. Feeding in crumble form in the first three weeks of the experiment positively affected the performance and histomorphology of the jejunum and ileum. Performance, EPEF, carcass yield and breast yield were negatively affected in the group consuming feed in mash form during the six week trial. After feeding in crumble form for the first three weeks, feeding in crumble or pellet form had a positive effect on performance, EPEF, carcass yield and breast yield. Giving pellet feed to the group that consumed mash feed for the first three weeks also increased performance, EPEF, carcass yield and breast yield. Feeding mash feed improved intestinal histomorphology more than feeding other forms. Gizzard relative weight was found to be higher in the group consuming feed in mash form during the six week trial than in the other groups. Total small intestine, liver, heart, spleen and Bursa fabricius relative weights were not affected by the feed form. The relative length of the small intestine was found to be higher in the group consuming feed in mash form during the six-week trial. Although using crumble feed for six weeks had a positive effect on performance, it did not provide any improvement in intestinal villi compared to mash feed. Although the use of mash feed in broiler production negatively affected performance in the first three weeks, an improvement in performance was observed later when pellet feed was used. As a result, it was concluded that feed in crumble form for the first three weeks and then feed in pellet form would positively affect performance, carcass yield, digestive system and intestinal histomorphology in broilers.

Keywords: Broiler Performance, Carcass Traits, Digestive System, Feed Form, Intestinal Histomorphology

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
Özet	iv
Summary	v
İçindekiler	vi
Önsöz	viii
Simgeler ve Kısaltmalar	x
Şekiller	xi
Çizelgeler	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Türkiye’de Etlik Piliç Sektörü	1
1.2. Yemin Fiziksel Formları	3
1.3. Yem Formunun Performans Üzerine Etkisi	4
1.3.1. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı	4
1.3.2. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma	8
1.4. Yem Formunun Sindirim Organları Üzerine Olan Etkisi	10
1.5. Yem Formunun İncebağırsak Morfolojisi Üzerine Olan Etkisi	13
1.6. Yem Formunun Karkas Özellikleri Üzerine Etkisi	15
1.7. Yem Formunun Ölüm Oranına Etkisi	17
2.GEREÇ VE YÖNTEM	20
2.1. Gereç	20
2.2. Hayvan Materyali	20
2.1.1. Yem Materyali	20
2.3. Yöntem	21
2.2.1. Deneme Hayvanlarının Beslenmesi ve Deneme Süresi	21
2.2.2. Karma Yemlerin Besin Madde Miktarlarının ve Enerji Düzeylerinin Belirlenmesi	21
2.2.3. Araştırma Karma Yemlerinin Hazırlanması	22
2.2.4. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi	22
2.2.5. Yem Tüketimi ve Yem Dönüşüm Oranının Belirlenmesi	23
2.2.6. Yaşama Gücü ve Avrupa Üretim Etkinlik Faktörünün Belirlenmesi	23
2.2.7. Kesim İşlemi	23
2.2.8. Sıcak Karkas ve Karkas Parçalarının Ağırlıklarının Belirlenmesi	23
2.2.9. İç Organ Ağırlıkları ve Toplam Bağırsak Ağırlığının Belirlenmesi	24
2.2.10. İnce Bağırsağın Makroskopik ve Histomorfolojik İncelemesi	24
2.2.11. İstatistik Analizler	25
3. BULGULAR	27
3.1.Karma Yemlerin Besin Madde Analizi	27
3.2.Performans	27
3.3.Kesim Parametreleri	34
3.4.İnce bağırsak histomorfolojisi	38
4.TARTIŞMA	41
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	53
KAYNAKLAR	56
EKLER	64



ÖNSÖZ

Dünya nüfusu hızla artmaktadır. Bununla birlikte gelişen teknoloji ve refah düzeyinin giderek artması toplum talebinin de sınırsız bir şekilde yükselmesine neden olmaktadır. Buna karşılık dünyada doğal kaynakların sınırlı olduğu da bilinmektedir. Gıda tüm canlıların varlıklarını sürdürebilmeleri için en temel ihtiyaçtır.

Günümüzde gıdanın stratejik önemi giderek artmaktadır. Yaşamımızda bu denli önem taşıyan gıda maddeleri arasında kanatlı eti zengin bir protein kaynağı olarak yer almaktadır. Daha az yem tüketerek daha hızlı büyüyen ve canlı ağırlık artışı kazanan etlik piliçler insan beslenmesinde önemli yere sahiptir.

Beslenme ve sağlığın korunmasında önemli etkileri bulunan antibiyotiklerin büyütme faktörü olarak kanatlı beslemede kullanılmasının 2006 yılında tamamen yasaklanması ile antibiyotiklere alternatif olabilecek değişik ürünler üzerine bilimsel çalışmalar sürdürülmektedir. Bu çalışmalar neticesinde prebiyotikler, probiyotikler, organik asitler, oligosakkaritler, esansiyel yağlar, enzimler, bitki ekstratları, bitkiler ve baharatlar vb. doğal alternatif ürünlerin değişik türden hayvanların beslenmesinde kullanılmasına yönelik önemli adımlar atılmıştır.

Diğer yandan hayvan besleme alanında farklı yem formlarının uygulanması da bu amaca yönelik önemli çalışma konularından biridir. Bu bilgilerin ışığında yapılan bu araştırma ile farklı formlarda hazırlanan yemlerin broylerin performans, karkas özellikleri ile sindirim sistemi gelişimi ve bağırsak histomorfolojisi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Doktora öğrenimim ve özellikle tez çalışmam süresince çok yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm danışman hocam Prof. Dr. Sakine YALÇIN'a, Anabilim Dalı öğretim üyeleri Prof. Dr. Gültekin YILDIZ, Prof. Dr. M. Kemal KÜÇÜKERSAN, Prof. Dr. Seher KÜÇÜKERSAN, Prof. Dr. Adnan ŞEHU, Doç. Dr. Ali ÇALIK, Doç. Dr. Özge SIZMAZ ile emekli öğretim üyeleri Prof. Dr. Şakir Doğan TUNCER'e, Prof. Dr. Ahmet ERGÜN ve Prof. Dr. İrfan ÇOLPAN'a, çalışmalarımın yönlendirilmesinde önemli katkı sağlayan Tez İzleme Komitesi üyeleri Prof. Dr. Pınar SAÇAKLI ile Histolojik çalışmalarda desteklerinden dolayı Histoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Gürol Alev BAYRAKTAROĞLU'na,

Dr. Araş. Gör. Emre Sunay GEBEŐ, Doç.Dr. Özlem DURNA AYDIN ile laboratuvar çalışmalarında destek veren Zir. Müh. Ayőe AKSOY'a, İbrahim GÖKTAŐ'a, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen eőim Sevgi İŞÇİ, oğullarım Mustafa İŞÇİ, Kerem Orhan İŞÇİ ve Ömer Asaf İŞÇİ'ye teőekkürlerimi sunarım.



SİMGELER VE KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
CA	Canlı Ağırlık
CAA	Canlı Ağırlık Artışı
Cm	Santimetre
DTM	Dış Ticaret Müsteşarlığı
EPEF	European Production Efficiency Factor (Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü)
FAO	Food and Agriculture Organization (Gıda Tarım Örgütü)
G	Gram
GG	Granül-Granül
GP	Granül-Pelet
IU	International Units (İnternasyonal Ünite)
Kcal	Kilokalori
kg	Kilogram
l veya L	Litre
ME	Metabolik Enerji
Mm	Milimetre
SEM	Standart Hata
TP	Toz-Pelet
TT	Toz-Toz
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
KD	Kript Derinliği
$\bar{x}$	Aritmetik Ortalama
VY	Villus Yüksekliği
YT	Yem Tüketimi
μm	Mikrometre
%	Yüzde

ŞEKİLLER

Şekil 1.1.	Bağırsağın histolojik katmanları.	17
Şekil 2.1.	Jejunum ve ileumda yapılan histomorfolojik ölçümler.	29



ÇİZELGELER

Çizelge 1.1.	2012-2022 Yılları Arası Türkiye piliç eti üretimi (milyon ton) (BESD-BİR, 2022a)	1
Çizelge 1.2.	2012-2021 Yılları arası Türkiye tavuk eti ihracatı (bin ton).	2
Çizelge 1.3.	2012-2022 Yılları arası Türkiye etlik piliç yemi üretimi (milyon ton)	2
Çizelge 1.4.	Yem formunun ince bağırsak segmentlerinin histomorfolojisi üzerine etkilerine ilişkin araştırmalar (μm).	18
Çizelge 1.5.	Değişik yem formunun broylerlerde karkas özellikleri üzerine olan etkisi	20
Çizelge 2.1.	Deneme gruplarına dönemlere göre verilen yem formları	24
Çizelge 2.2.	Denemede kullanılan rasyonların bileşimi (kg/ton)	26
Çizelge 3.1	Karma yemlerin ham besin madde miktarları ve enerji değerleri	31
Çizelge 3.2.	Karma yem formunun broylerlerde canlı ağırlık (g) üzerine etkisi	32
Çizelge 3.3.	Karma yem formunun broylerlerde canlı ağırlık artışı (g) üzerine etkisi	33
Çizelge 3.4.	Karma yem formunun broylerlerde yem tüketimi (g) üzerine etkisi	35
Çizelge 3.5.	Karma yem formunun broylerlerde yem dönüşüm oranı (kg yem tüketimi/kg canlı ağırlık artışı) üzerine etkisi	36
Çizelge 3.6.	Karma yem formunun gruplarda yaşama gücü ve Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü (EPEF) üzerine etkisi	37
Çizelge 3.7.	Karma yem formlarının broylerlerde sıcak karkas randımanı ve karkas parçaları randımanları (g/100 g canlı ağırlık) üzerine etkisi	39
Çizelge 3.8.	Karma yem formunun broylerlerde relatif iç organ ağırlıkları (g/100 g canlı ağırlık) ve taşlık pH'sı üzerine etkisi	40
Çizelge 3.9.	Karma yem formunun broylerlerde relatif ince bağırsak uzunluğu (cm/100 g canlı ağırlık) ve ağırlığı (g/100 g canlı ağırlık) üzerine etkisi	41
Çizelge 3.10.	Karma yem formunun gruplarda 3. hafta sonunda ince bağırsak histomorfolojisi üzerine etkisi	43
Çizelge 3.11.	Karma yem formunun gruplarda 6. hafta sonunda ince bağırsak histomorfolojisi üzerine etkisi	44

1. GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde etlik piliç eti üretimi 20. Yüzyılın ikinci yarısında önemli bir artış göstermiştir. Üretimdeki bu hızlı artış; başlıca üretim sistemlerinde, genetik çalışmalarda, beslenme tekniklerinde, hastalıklarla mücadelede elde edilen gelişmelere paralel olarak gerçekleşmiştir. Günümüzde insanların yeterli ve dengeli beslenmesinde piliç eti önemli yer tutmaktadır.

1.1. Türkiye’de Etlik Piliç Sektörü

İnsanlar, ürünler hakkında daha çok bilgi sahibi olabilmeleri ve refah düzeylerinin artması ile her geçen gün daha kaliteli ürün tüketme yoluna gitmektedirler. Ülkemizde 2012 yılında 1.723.919 ton olan tavuk eti üretimi, 2022 yılında 2.418.000 ton olarak tespit edilmiştir (BESD-BİR, 2022a). 2012-2022 yılları arası Türkiye tavuk eti üretim değerleri Çizelge 1.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 1.1. 2012-2022 yılları arası Türkiye piliç eti üretimi (milyon ton) (BESD-BİR, 2022a).

Yıl	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Piliç eti üretimi	1.724	1.758	1.894	1.909	1.879	2.136	2.156	2.138	2.136	2.245	2.418

Dünya tavuk eti üretimi 2021 yılı verilerine göre ABD 20.400.000 ton üretim ile birinci sırada, Türkiye ise bu sıralamada 2.245.000 ton ile 9. sırada yer almıştır.

Ülkemizin 2012-2021 yılları tavuk ihracatı incelendiğinde (Çizelge 1.2) 2012 yılında 269.032 ton olan ihracat miktarı 2021 yılında 494.906 tona çıkarak önemli miktarda döviz girişi sağlanmıştır (BESD-BİR, 2022b).

Çizelge 1.2. 2012-2021 Yılları arası Türkiye tavuk eti ihracatı (bin ton).

Yıl	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Tavuk eti ihracatı	269	322	353	294	268	348	401	387	421	494

Çizelge 1.1 ve Çizelge 1.2’den görüldüğü üzere Türkiye’de sektörün sürekli gelişen bir üretim ve ihracat potansiyeli vardır. Sektör bu potansiyeli ile ülke ekonomisi için önemli bir konuma sahiptir.

Sektördeki bu gelişmenin Türkiye etlik piliç yemi üretimine de son yıllarda olumlu yansımaları gözlenmiştir. Nitekim ülkemizde 2012’de 4.224.111 ton olan etlik piliç karma yem üretimi 2022 yılı sonunda artarak yaklaşık 5.106.751 tona ulaşmıştır. 2012-2022 yılları arası Türkiye etlik piliç karma yem üretimi Çizelge 1.3’de gösterilmiştir (TUIK, 2022).

Çizelge 1.3. 2012-2022 yılları arası Türkiye etlik piliç yemi üretimi (milyon ton).

Yıl	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Piliç yemi üretimi	4.224	4.083	3.979	4.779	4.566	4.753	5.306	5.363	5.397	5.542	5.106

Karma yem üretimindeki söz konusu artış etlik piliç yemi üretiminde önemli paya sahip olan soya küspesi ve mısır gibi temel yem maddelerinde dışa bağımlılık konusunu da gündeme getirmektedir. Bu durum da üretimin sürdürülebilirliğini ve karlılığını önemli ölçüde etkilemektedir. Yapılan çalışmalar, kanatlı sektöründe yemin üretim maliyeti içinde %60-70 gibi yüksek bir orana sahip olduğunu göstermiştir (Damiri vd., 2011; Mahmood vd., 2004). Dolayısıyla yem üzerine yapılacak olan her olumlu çalışma sektöre de önemli katkılar sağlayabilecektir (Elia vd., 2012; Roy vd., 2004).

Bununla birlikte büyütme faktörü olarak kullanılan antibiyotiklerin hayvan besleme alanında kullanılmasının yasaklanması bu konuda araştırma yapan bilim adamlarını kanatlılarda sağlık ve sindirimi olumlu yönde etkileyebilecek alternatif besleme stratejileri geliştirmeye ve doğal alternatif ürünlere yönelik araştırmalar yapmaya yönlendirmiştir. Bu çalışmalar neticesinde rasyonlarda doğal alternatif ürünlere yönelik araştırmalar hız kazanarak; prebiyotikler, probiyotikler, organik asitler, oligosakkaritler, esansiyel yağlar, enzimler, bitki ekstratları, alternatif ürün olarak rasyonlarda kullanılmıştır.

Söz konusu ürünler; bağırsaklarda patojen mikroorganizma gelişimini engellemek, yararlı bakterilerin gelişimini teşvik etmek, villus uzunluklarını ve besin madde emilimini artırmak suretiyle etkilerini göstermektedir. Dolayısıyla bu katkı maddeleri bağırsak

sağlığını olumlu yönde etkileyerek hayvanın sağlığını ve performansı iyileştirmektedir. Benzer şekilde etlik piliçlerde yemden yararlanma ve dolayısıyla performansı artırmak amacıyla farklı yem formlarının beslenmede kullanılması üzerinde de çalışmalar yapılmaktadır (Abdollahi vd., 2013; Amerah vd., 2007b; Zang vd., 2009).

1.2. Yemin Fiziksel Formları

Günümüzde değişik yaş gruplarındaki broylerler için farklı fiziksel formlarda yemler üretilmektedir. Broiler beslenmesinde kullanılan toz, pelet veya granül yem formları piliç eti ve karma yem maliyetini doğrudan etkileyen önemli faktörlerdendir. Bu bağlamda kanatlı eti üretim maliyetinde yemin maliyetinin yaklaşık %60-70 olduğu dikkate alınırsa yemin kullanım etkinliği son derece önem kazanmaktadır. Üretim aşamaları bağlamında pelet ve granül yemin maliyeti toz yemlere göre daha fazladır. Jahan vd. (2006), yaptıkları çalışmada yem maliyetini bir broiler için toz formda 37,24 Bangladeş Takası, granül ve pelet formda ise 43,2 Bangladeş Takası olarak bildirmişlerdir.

Toz formda olan yemler, ince bir şekilde öğütülen ve karıştırılan bundan dolayı da hayvanlar tarafından içeriğinde bulunan ham maddeleri kolayca seçilemeyen; bir yem formudur. Toz formdaki yemler için basit üretim yöntemine ihtiyaç duyulmaktadır. Kanatlılarda toz formdaki yemlerin, performans üzerine etkilerinin pelet formdaki yemlere oranla daha az olduğu (Hu vd., 2012; Zang vd., 2009), daha az ölüme yol açtığı (Jahan vd., 2006), üretim maliyetinin düşük olduğu ve diğer formdaki yemlere göre lezzetinin ve besin değerinin ise daha düşük olduğu (Jahan vd., 2006) ifade edilmektedir.

Pelet yem formu, toz formun gerçek anlamda modifiye edilmiş halidir. Toz formundaki yemin mekanik olarak preslenmesiyle elde edilir. Değişik çaplardaki kalıplarda sıkıştırılarak üretilen bir yem formudur. Broiler yemleri farklı amaçlar için özellikle yem tüketiminin arttırılması amacıyla peletlenmektedir (Svihus vd., 2004a). Yem tüketiminin artması canlı ağırlık artışı üzerinde önemli etkiye sahiptir. Pelet yem kullanmanın en büyük avantajı tüketim esnasında yem kayıplarının çok az düzeyde kalmasıdır (Banerjee, 1988). Buna karşılık pelet yemin maliyetinin toz yeme göre %10 daha fazla olması bir dezavantaj olarak kabul edilmektedir (Jahan vd., 2006).

Granül yem, pelet yemin küçük partiküller şeklinde parçalanması ile elde edilen bir yem formu olup toz yeme göre daha iri taneli bir yem formudur. Son zamanlarda dünyada bu

yem formu broyler üretiminde özellikle başlangıç döneminde yaygın bir kullanım alanı bulmuştur (Kuleile ve Molapo, 2019).

Her bir yem formunun beslenmede avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır (Asha Rajini vd., 1998a; Zohair vd., 2012). Ayrıca farklı form yemlerin, verimlilik, sindirilebilirlik, yemden yararlanma etkinliği, sindirim organları, bağırsak histomorfolojisi gibi birçok parametre üzerine olan etkinliği de farklıdır (Amerah vd., 2007b; Rezaian vd., 2007; Zang vd., 2009).

1.3. Yem Formunun Performans Üzerine Etkisi

1.3.1. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı

Calet (1965), pelet yem ile beslenen broylerlerin toz yemle beslenenlere göre daha iyi performans gösterdiklerini bildirmiştir. Jahan vd. (2006) ise toz, pelet ve granül formdaki yemler ile 21. günden 56. güne kadar beslenen broylerlerin canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışlarının yem formundan önemli derecede etkilendiğini ileri sürmüşlerdir. Pelet ve granül formda beslenen broylerlerin haftalık canlı ağırlık artışının toz formda beslenen gruba kıyasla önemli derecede daha fazla olduğu gözlenmiştir ($P<0,01$).

Favero vd. (2009), 1,8 mm çapındaki mikropellet ve 4 mm çapındaki pelet yemlerin silindirlerde kırılması ile elde edilen granül formdaki yemler ile hindilerde (0-21 günler arasında) yaptıkları çalışmada, mikropellet yem ile beslenen hindilerin (738 g) granül yem ile beslenenlere göre (717 g) daha yüksek canlı ağırlık kazandığını ancak bu farklılığın istatistiksel olarak önem taşımadığını belirtmişlerdir.

Aynı şekilde Gürbüz vd. (2000), farklı fiziksel formdaki karma yemlerin hindi palazlarının performansına etkisini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada, pelet, granül ve toz formundaki yemin canlı ağırlık üzerinde farklılık yaratmadığını rapor etmişlerdir. Bununla birlikte, granül ve pelet formda yem tüketen grupların canlı ağırlık artış değerlerinin toz formda yem tüketen gruba göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Zang vd. (2009), pelet yem tüketen broylerin toz yem tüketenlere göre 21 ve 42. günlerde daha fazla canlı ağırlık kazandıklarını ileri sürmüşlerdir. Preston vd. (2000) ise

benzer şekilde toz yem tüketen broylerlerin diğer yem formlarını tüketenlere oranla %30 daha düşük canlı ağırlık artışı kazandıklarını ortaya koymuşlardır.

Mirghelenj ve Golian (2009), üç deneme halinde yürüttükleri çalışmada deneme süresince (1-42 günler arası) birinci gruba toz yem; ikinci gruba pelet yem vermişlerdir. Üçüncü gruba ise 1-14 günler arasında granül yem; 15-42 günler arasında ise pelet yem verilmiştir. Söz konusu çalışmada pelet yem (2. Grup) ile granül+pelet yem ile beslenen gruplardan toz yem ile beslenen gruba göre canlı ağırlık artışı açısından daha iyi sonuçların alındığı gözlenmiştir.

Choi vd. (1986), broylerler üzerinde yürüttükleri denemenin başlangıç döneminde (ilk dört hafta) birinci gruba toz yem, ikinci gruba ise granül yem vermişlerdir. Çalışmanın bitiş döneminde (5-8 hafta) ise birinci gruba yine toz yem diğer gruba ise pelet yem vermişlerdir. Araştırmacılar denemenin başlangıç döneminde granül yem tüketen grubun daha fazla canlı ağırlık artışı kazandığını bildirmişlerdir. Çalışmada bitiş döneminde ise pelet yem ile beslenen gruba ait canlı ağırlığın toz yem tüketen gruba göre önemli derece yüksek olduğu belirlenmiştir.

Hu vd. (2012), yaptıkları çalışmada 0-14. günlerde değişik oranda toz ve granül yemi birlikte tüketen broylerlerin sadece toz yem ile beslenen broylerlere göre daha fazla canlı ağırlık kazandıklarını tespit etmişlerdir.

Chewning vd. (2012), farklı yem formlarının erkek ve dişi broylerlerde 0-44 gün arasında uygulanan besleme programında canlı ağırlık da farklılık yarattığını bildirmişlerdir. Çalışmada bir gruba 0-14. günler arasında granül yem, diğer gruba toz formda yem verilmiştir. Bu dönemde toz form tüketen grup ile granül form yem tüketen grup arasında önemli bir canlı ağırlık farkı oluşmuştur. Toz ve granül yem tüketen erkek broylerlerde canlı ağırlıklar sırasıyla 373 g ve 462 g; bu değer dişilerde ise 360 g ve 447 g olarak bulunmuştur. Deneme sonunda (44. gün) pelet formda yem tüketen broylerler toz yem alan gruba göre daha fazla canlı ağırlığa ulaşmışlardır. Pelet ve toz yem tüketen erkek broylerlerde deneme sonu ağırlığı sırasıyla 3.227 g ve 2.773 g; dişilerde ise bu değer yem formu sırasına göre 2.616 g ve 2.239 g olmuştur.

Ayhan vd. (2000), toz, granül ve pelet formlardaki yemlerin canlı ağırlığı farklı şekillerde etkilediğini göstermişlerdir. Bu çalışmada elde edilen canlı ağırlıklar yüksekten

düşüğe doğru pelet, granül, toz form şeklinde sıralanmıştır. Yine Amerah vd. (2007b)'ın pelet formdaki yemler ile toz formdaki yemleri karşılaştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmada, pelet yem tüketenlerde canlı ağırlığın toz yem tüketenlere göre daha fazla olduğunu göstermişlerdir.

Greenwood vd. (2005), pelet yemlerle beslenen broylerlerde performansın iyileştiğini ortaya koymuşlardır. Lara vd. (2008), iki farklı broyler ırkına (Coob ve Ross) ad libitum ve kontrollü şekilde vermiş oldukları pelet ve toz formdaki yemlerin performans üzerinde etkinliğini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonunda ırkların yem formundan etkilendiklerini, pelet formdaki yemlerin broyler performansını artırdıkları tespit edilmiştir.

Pelet formdaki yemlerle beslenen broylerlerde canlı ağırlık artışının genel anlamda toz yem tüketenlere göre belirgin şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir. Büyüme oranındaki bu iyileşme, yem tüketimindeki artışa bağlı olarak enerji alımının yükselmesine (Brue ve Latshaw, 1981; Hamm ve Stephanson, 1959) veya beslenme esnasında harcanan enerjinin azalmasına bağlanmıştır (Jensen vd., 1962).

Lopez ve Baiao (2004), yaptıkları çalışma sonunda pelet yemin toz yeme göre daha yüksek canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı sağladığını gözlemişlerdir. Araştırmacılar iki yem formu arasında görülen bu farklılığın, peletleme esnasında uygulanan işlemlerin nişasta sindirilebilirliğini iyileştirmesinden ve besin maddeleri yoğunluğunu arttırmasından kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Diğer taraftan bu durumun besin maddeleri alımını arttırdığı, yem israfını ve yem tüketimi için harcanan enerji miktarını azalttığı da bildirilmektedir (Amerah vd., 2007a).

Freitas vd. (2009), başlangıç dönemindeki broylerlere verilen üç ayrı formdaki (toz, granül ve pelet) yemleri karşılaştırmışlardır. Toz formda yem tüketen broylerlerde canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı en düşük bulunmuştur. Pelet yem tüketen gruplarda performanstaki artış besin maddelerinin daha iyi değerlendirilmesine bağlanmıştır.

Jafarnejad vd. (2010), farklı düzeyde enerji ve protein içeren toz ve granül-pelet formdaki yemlerin performans üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada ilk 21 gün granül-pelet karışımı yem tüketen broylerlerin, toz yem tüketenlere göre önemli ölçüde daha fazla canlı ağırlık artışı elde ettikleri sonucuna varılmıştır ($P<0,001$). Benzer sonuçlar Van Biljon (2005) tarafından da ortaya konulmuştur. Granül-pelet formdaki yemleri tüketen

broylerler toz yem tüketenlerden ya da granül-pelet yem tüketenlerden daha fazla canlı ağırlık elde ettikleri belirlenmiştir. Allerd vd. (1996), pelet veya granül formdaki yemlerle beslenen broylerlerin toz yemi tüketen gruba göre daha hızlı gelişim gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Bu konuda yapılan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde granül ve pelet formdaki yemlerin canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışları bakımından toz yemlere göre daha olumlu sonuçlar verdiğini göstermektedir. Bu sonuçlardan farklı olarak Ahmed ve Abbas (2012), toz form, pelet form ve pelet + toz formda yemlerle besledikleri broylerlerde 42. gün sonunda canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı bakımından gruplar arasında bir farklılığın oluşmadığını bildirmişlerdir. Yine Plavnik vd. (1997), kanatlılarda granül yem ile beslenenlerle toz yem tüketenler arasında performans açısından bir farklılık oluşmadığını gözlemişlerdir. Buna benzer bir sonuç ise toz ve granül formda yemlerle beslenen bıldırcınlarda canlı ağırlık ve yemden yararlanma açısından bir farklılık görülmemesine ilişkindir (Ocak ve Erener, 2005).

Quentin vd. (2004), hızlı ve yavaş gelişim gösteren broyler ırkları ile yapmış oldukları çalışmada 15 ve 35. günler arasında, hızlı gelişen ırklardan pelet yemi tüketenlerin bitiş canlı ağırlıklarının toz yem tüketenlere göre %19 daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Buna karşılık yavaş gelişen ırkların canlı ağırlıklarının ve canlı ağırlık artışlarının yem formundan etkilenmediği görülmüştür.

Pelet, toz ve granül formdaki yemlerin canlı ağırlık üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir diğer çalışmada (Zakeri vd., 2013), gruplar arasında denemenin 1. ve 2. Haftası sonunda canlı ağırlık artışı bakımından istatistik bir farklılık görülmemiştir. Ancak en yüksek canlı ağırlık artışları sırasıyla pelet, granül ve toz form yem tüketen gruplarda elde edilmiştir. Altı hafta sürdürülen çalışma sonunda ise granül yem tüketen grup 2.237 g ile en fazla canlı ağırlık kazanan grup olmuştur. Bunu 2.190 g ile pelet yem tüketen grup ile 1.984 g ile toz yem tüketen gruplar izlemişlerdir. Bu sonuçlara göre granül yem ile toz yem arasında ortaya çıkan farklılığın istatistik açıdan önemli olduğu ($P<0,05$); buna karşılık toz form ile pelet yem tüketenler arasında; granül ile pelet formda yem alan gruplar arasındaki farklılığın önem taşımadığı tespit edilmiştir (Zakeri vd., 2013).

Kuleilen ve Molapo (2019), pelet ve granül yem ile beslenen broylerlerin toz yem ile beslenenlere göre birçok üretim parametresinde daha etkili olduğunu bildirmiştir ($P<0,05$).

Yem formunun tüm deneme boyunca canlı ağırlık ($P=0,013$), üzerinde etkili olduğu kaydedilmiştir. Aynı şekilde Massuquetto vd. (2020), yem formunun canlı ağırlık üzerinde önemli derecede etkili olduğunu tespit etmişlerdir ($P<0,01$). Buna karşılık Habibi vd. (2019) ise yapmış oldukları çalışmada yem formunun canlı ağırlık artışında etkili olmadığını ifade etmişlerdir.

1.3.2. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma

Ahmed ve Abbas (2012), yaptıkları çalışmada broylerleri toz yem, pelet yem ve pelet+toz yem karışımı ile beslemişlerdir. Araştırmacılar 42 günlük deneme sonunda gruplar arasında, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları bakımından farklılık oluşmadığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada toz formda yem tüketen grupta yem tüketiminin diğer gruplara göre daha fazla olduğu rapor edilmiştir.

Hu vd. (2012), 0-14. günler arasında granül formda yem verilen broylerlerde yem tüketiminin toz yem tüketenlere göre daha fazla olduğunu ($P<0,05$), buna karşılık granül yem ve toz yem tüketenler arasında yemden yararlanma oranları bakımından bir farklılık gözlenmediğini bildirmişlerdir.

Jahan vd. (2006), broyler civcivleri 21 günlükten 56 günlüğe kadar toz, pelet ve granül formdaki yemlerin performans üzerine olan etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada, yem tüketimi bakımından gruplar arasında önemli derece farklılık tespit etmişlerdir ($P<0,01$), Granül formda yem ile beslenen grupta yem tüketimi en yüksek değere ulaşmıştır. Toz formdaki yemi tüketen grupta yem dönüşüm oranı (2,58 kg yem tüketimi/kg canlı ağırlık artışı) diğer gruplara göre daha yüksek ($P<0,01$) bulunmuştur, diğer bir deyişle toz yemi tüketen grupta yemden yararlanma düşük olmuştur. Granül (2,24) ve pelet (2,25) tüketen gruplarda ise bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarının birbirine benzer ve toz yeme kıyasla daha düşük olduğunu kaydetmişlerdir. Kuleile ve Molapo (2019) da granül yem tüketen grubun toz yem ve pelet grubuna göre yem tüketiminin önemli derecede daha fazla olduğu ($P<0,001$), toz formunun en düşük yol tüketimine yol açtığını bildirmişlerdir.

Massuquetto vd. (2020) erkek Cobb 500 broylerler ile yaptıkları bir çalışmada, yemin peletlenmesi toz formuna kıyasla yem tüketimini ve yemden yararlanmayı artırmıştır. Toz yem tüketen broylerler yem tüketimi için daha fazla zaman harcadıklarından dinlenme için daha az zaman kalmaktadır.

Favero vd. (2009), hindiler üzerinde yapmış oldukları çalışmada, denemenin ilk 7 gününde yem tüketiminin mikropelet (1,8 mm) formdaki yem grubunda granül yem ile beslenen gruba göre daha düşük olduğu ve mikropelet grubunun yemden daha iyi yararlandığı tespit edilmiştir ($P \leq 0,05$). Tüm deneme süreci dikkate alındığında da mikropelet yem grubunun yemden daha iyi yararlandığı ortaya konulmuştur ($P \leq 0,05$).

Zang vd. (2009), pelet yem ile toz yemi karşılaştırdıkları çalışmalarında pelet yem ile beslenen grubun toz yemi tüketen gruba göre başlangıç, gelişme ve tüm dönemlerde yemin partikül büyüklüğüne bakılmaksızın daha çok yem tükettiklerini tespit etmişlerdir ($P < 0,01$). Araştırmacılar bu grubun toz yem grubuna göre yemi daha iyi değerlendirdiklerini ortaya koymuşlardır ($P < 0,05$).

Quentin vd. (2004), hızlı ve yavaş gelişen broylerlerin 15-35. günler arasında yem formuna göstermiş oldukları tepkiyi belirlemek üzere bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada toz formda yem ile 2,5 mm ve 4 mm çapta pelet form yemler kullanılmıştır. Hızlı gelişen broylerlerden pelet form yem tüketenlerin %12 daha fazla yem tükettikleri ve yemden yararlanma oranının %12 düzeyinde iyileştiği, bu grubun yemi daha iyi değerlendirdiği ortaya konulmuştur. Yavaş gelişen broylerde ise yem tüketimi değerleri yem formundan etkilenmemiş, ancak pelet yem ile beslenen grup toz formdaki yemi alan gruba göre yemi %6 oranında daha iyi değerlendirmişlerdir.

Chewning vd. (2012), yaptıkları broyler çalışmasında farklı yem formlarının yem tüketimi üzerine etkisini irdelemişlerdir. Bu kapsamda yem formunun 0-14 ve 0-21. günler arasında tüketimi etkilemediği; buna karşılık 0-35 ve 0-44. günler arasında ise tüketimini etkilediği bildirilmiştir. Söz konusu çalışmada pelet formdaki yemlerle beslenen piliçlerin her iki dönemde de toz yem grubundaki hayvanlardan daha fazla yem tükettikleri belirlenmiştir. Çalışmanın 0-35. günlerin de pelet formdaki yemle beslenenlerde yem tüketim 3424 g iken bu değer toz formda yem tüketen grupta 3199 g olarak bulunmuştur ($P \leq 0,01$). Diğer yandan 0-44 günler arasında pelet yem grubunda yem tüketimi 5372 g iken, toz formdaki yem grubunda bu değer 4964 g olarak tespit edilmiştir ($P \leq 0,01$). Diğer taraftan McKinney ve Teeter (2004), broylerde 38-45. günler içerisinde toz ve pelet formlarda yemlerle beslenenler arasında yem formunun yem tüketimine etkisinin olmadığını ileri sürmüşlerdir. Benzer bir araştırmada ise Parson vd. (2006), 21-42 günler arasında toz ve pelet yem tüketenler arasında yem formunun yem tüketimini etkilemediğini raporlamışlardır. Aynı şekilde Habibi vd. (2019), yem formunun yem tüketimi üzerine etkisi olmadığını

bildirmişlerdir. Yem dönüşüm oranı en düşük toz-pelet yem grubunda bulunmuş, bununla birlikte toz-pelet, toz-granül, granül-granül ve granül-pelet grupları arasında yem dönüşüm oranı bakımından bir farklılık gözlenmemiştir. Toz-pelet grubunun yem dönüşüm oranının toz yem grubundan istatistik açıdan önemli derecede daha düşük olduğu kaydedilmiştir.

Chewining vd. (2012), pelet yem tüketen broylerlerin tüm dönemlerde toz formda yem alanlara göre yemi daha iyi değerlendirdiklerini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar 0-44 günler arasında pelet yem tüketen grupta yem dönüşüm oranını 1,85; toz formda yemle beslenen grupta ise bu değeri 2,02 olarak tespit etmişlerdir ($P \leq 0,01$).

1.4. Yem Formunun Sindirim Organları Üzerine Olan Etkisi

Broyler yetiştiriciliğinde yem formu, sindirim kanalının fizyolojik fonksiyonları ve gelişimi üzerine önemli etkiye sahiptir. İyi gelişmiş bir gastrointestinal sistem, yemden yararlanma ve bağırsak sağlığında iyileşme sağlayacaktır. Son yıllarda yem formunun sindirim organları üzerine etkilerinin araştırılması kanatlı besleme çalışmalarında önemli bir paya sahiptir. Bu bağlamda sindirim sistemi içerisinde özellikle taşlık gelişiminin sağlanmasının bu beslenme stratejilerinden birisini oluşturduğu, bu amaçla yem partikülleri ve formunun manipüle edilmesi ile hedefe ulaşılabileceği bildirilmektedir (Engberg vd., 2002).

Engberg vd. (2002), pelet yem ile beslenmiş broylerlerin taşlık ve pankreas ağırlığının toz yem ile beslenenlere göre daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar pankreatik sindirim enzim (amilaz, lipaz ve kimotripsin) aktivitelerinin toz yem ile beslenenlerde pelet yem ile beslenenlere göre daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir.

Broylerlerde yem formunun taşlık olmak üzere sindirim sisteminin anatomik ve fizyolojik fonksiyonlarında ve gastrointestinal sistemin gelişiminde tesiri olduğu bunun sonucunda da besin maddesi sindirilebilirliğini etkileyebileceği belirlenmiştir. Konu ile ilgili olarak yapılan bir denemede (Nir vd. 1994a), broylerlerde besin maddeleri sindirilebilirliğinin azalmasında küçük partikül büyüklüğüne sahip yemlerin önemli bir görevinin bulunduğu ve bu tür yemle beslemeye bağlı olarak taşlık atrofisinin olabileceği görülmüştür. Ancak benzer sonucun pelet formda yem ile besleme sonucunda da şekillenebileceği beyan edilmiştir. Pelet formundaki yemle beslenen broylerlerde taşlık ağırlığının toz yem tüketenlere göre düştüğü ifade edilmiş, bunun nedeni yemlemeye bağlı

olarak bu organın mekanik etkinliğinin azalmasına bağlanmıştır (Huang vd., 2006). Broylerlere pelet formunda yem verilmesi taşlığın oĐĐtme gereksinimini azalttığından taşlığın fonksiyonu azalmaktadır (Nir vd., 1995). Taşlığın yapısının ve fonksiyonunun stimĐle edilmesinde beslemenin bir etkisinin olduğu ve karma yem yapısının bu etkinlikte Đnemli rol oynadığı bildirilmektedir. Diyete ilave edilen yapısal bileşenlerin taşlığın kĐtlesel olarak geliştirdiği ileri sĐrĐlmĐřtĐr (Amerah vd., 2008). Broylerlerde sindirim sisteminin gelişiminin Đzellikle de taşlık gelişiminin yem partikĐl bĐyĐklĐĐĐne gĐre değişim gĐsterdiĐi bilinmektedir (Amerah vd., 2007b).

Nir vd. (1994b), orta ve iri partikĐllĐ yemlerin 7 gĐnlĐk yaştaki civcivlerde dĐřĐk taşlık pH'sı ve taşlık gelişimi bakımından ince partikĐl bĐyĐklĐĐĐndeki yemlerden daha etkili olduğu bildirilmiştir. Taşlık, tĐketilen yemin partikĐl bĐyĐklĐĐĐĐnĐn kĐçĐltĐldĐĐĐ, yoğun kas dokusuna sahip bir organdır. Bu nedenle ince oĐĐtĐlmĐř yemlerle beslemede taşlık hacmi ve fonksiyonu olumsuz yĐnde etkilenmekte ve sonuÇ olarak taşlık gelişimi yetersiz kalmakta ve Đn mide olarak bilinen proventrikulus bĐyĐmektedir (Taylor ve Jones, 2004). Bu şartlar altında taşlık oĐĐtme işlevinin yapıldığı organ olmaktan ziyade yemlerin doğrudan geğtiği bir organ haline gelmektedir.

Yapılan bazı Đalıřmalarda (Engberg vd., 2002; Nir vd., 1995), toz formda yemlerle beslenen kanatlılarda taşlık ağırlığının azaldığı ortaya konulmuştur. Bu formdaki yemlerle beslemenin olumsuz etkisinin sadece taşlıkla sınırlı olmadığı, sindirim sisteminin diğer segmentlerini de etkilediği bildirilmiş ve ince bağırsakların hipertrofi olması yanında intestinal pH değerinin de dĐřtĐĐĐ tespit edilmiştir (Nir vd., 1994b). Đte yandan taşlık ağırlığının pelet yemle beslenen hayvanlarda da dĐřĐk olmasının nedeni genellikle yemin taşlık Đzerinde oluşturduğu mekanik uyarımının azalmasına bağlanmıştır. Oysaki iri partikĐllĐ toz yemle beslemede yem taşlıkta daha uzun sĐre kalmakta ve taşlığın fonksiyonunu geliştirmektedir (Engberg vd., 2002).

Choi vd. (1986), başlangığ dĐneminde (0-28 gĐn) granĐl yem ile beslenen broylerlerde dĐnem sonunda taşlık ağırlığının azaldığını, bitiş dĐneminde ise (28-56 gĐn) pelet yem ile beslenen broylerlerin sindirim sistemi ve taşlık ağırlığının toz formdaki yemi tĐketenler ile karşılaştırıldığında Đnemli dĐzeyde dĐřmĐř olduğunu raporlamışlardır ($P<0,01$). Bu sonuÇlar kanatlılarda sindirim sistemlerinin işlenmiş karma yemler ile beslenmesi ile tam gelişmediğini gĐstermiřtir. Munt vd. (1995), toz formda yem tĐketenlerde pelet yem ile beslenenlere gĐre daha ağır taşlık ağırlığının tespit edildiğini belirtmişlerdir.

Preston vd. (2000), tüm buğday ihtiva eden karma yem ile beslenen broylerlerin (bazal karma yem peletlenmiş ve 333 g/kg tüm buğday ile karıştırılmış) sadece peletlenmiş karma yem ile beslenenlere göre yaklaşık %50 daha büyük taşlık ağırlığına sahip olduğunu tespit etmiştir. Taşlık ağırlığının bu kadar artmış olmasının sebebini taşlık muskuler kaslarının daha fazla gelişmiş olmasına bağlamışlardır.

Agah ve Norollahi (2008), pelet formdaki yem ile beslenen broylerleri toz yem tüketen broylerler ile karşılaştırdıkları çalışmada 42 günlük yaşta pelet grubunun daha düşük pankreas relatif ağırlığına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Amerah vd. (2009), yem partiküllerinin taşlık gelişimi üzerine etkisini inceledikleri bir çalışmada, yem partikül büyüklüğünün %5'ten fazlasının 0,5-1 mm arasında olmasının bu organ gelişimini etkilemediğini kaydetmişlerdir. Bir başka çalışmada (Svihus vd., 2004a) ise yem partikül büyüklüğünün 1 mm'den büyük olmasının taşlık gelişimi üzerine bir etkisinin olmadığı belirtilmiş, partikül büyüklüğünün 2,8 mm ve daha üzerinde olması ile taşlık gelişimi arasında yüksek korelasyon bulunmuştur ($P<0,001$).

Chewning vd. (2012), 44 günlük yaşta kesilen broylerlerde yemlerin partikül büyüklüklerine bakılmaksızın taşlık ağırlığı ile taşlık ağırlığının canlı ağırlığa oranının toz formda yem tüketenlerde pelet yemle beslenenlere göre daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Yem partikül büyüklüğünün civcivlerde bağırsak sağlığı üzerine etkinliği değişik çalışmalarda değerlendirilmiştir. Bu bağlamda yapılan bir çalışmada (Huang vd., 2006), pelet yemle beslenen civcivlerde taşlık ve sekumda *Salmonella typhimurium* insidensinin daha yüksek olduğu bulunmuş ve taşlığın Salmonella kaynaklı kontaminasyonların azaltılmasında kritik bir rolü olduğu ileri sürülmüştür. Söz konusu çalışmada toz yemle beslenen hayvanlarda taşlık hacmi ve ağırlığı daha yüksek bulunmuştur. Öte yandan sekum ağırlığının da yem formuna bağlı olarak değiştiği saptanmış ve pelet yemle beslemeye bağlı olarak sekum ağırlığının arttığı bildirilmiştir.

Farklı yem formlarının sindirim sistemi üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada (Scott, 2002), granül (0-21 gün), toz (0-12 gün) + granül (12-21 gün) ve granül (0-12gün) +toz (12-21gün) biçiminde düzenlenen karma yemle beslemede iki farklı yem formunun etkisi sadece 0-12 günlük dönemde ortaya çıkmış ve toz yemle beslemeye

bağlı olarak bağırsak uzunlukları daha yüksek bulunmuştur. Aynı çalışmada karaciğer ağırlığı üzerine yem formunun bir etkisi görülmemiştir. Çalışmada toz yem bazlı başlangıç yemlerin kullanılmasının 21 günlük büyüme döneminde olumsuz etkisi görülmüş ancak uygulamanın asites ve ani ölüm sendromu gibi broyler yetiştiriciliğinin önemli sorunlarının görülme insidensini azalttığı bildirilmiştir.

Kuleile ve Molapo (2019) yaptıkları çalışmada yem formunun taşlık ağırlığı ve bağırsak ağırlığını etkilemediğini, bağırsak uzunluğunun ise toz yem formunda, granül ve pelet yem formuna kıyasla daha uzun ($P<0,001$) olduğunu kaydetmişlerdir. Yem partikül büyüklüğünün artmasının (toz formdan pelet forma doğru) bağırsak uzunluğu ve bağırsak ağırlığı ile negatif korelasyona sahip olduğunu göstermişlerdir. Bağırsak ağırlığı ve uzunluğunun azalması, yaşama payına olan ihtiyacın azalmasından dolayı yemden yararlanmada artış sağlamaktadır (Xu vd., 2015).

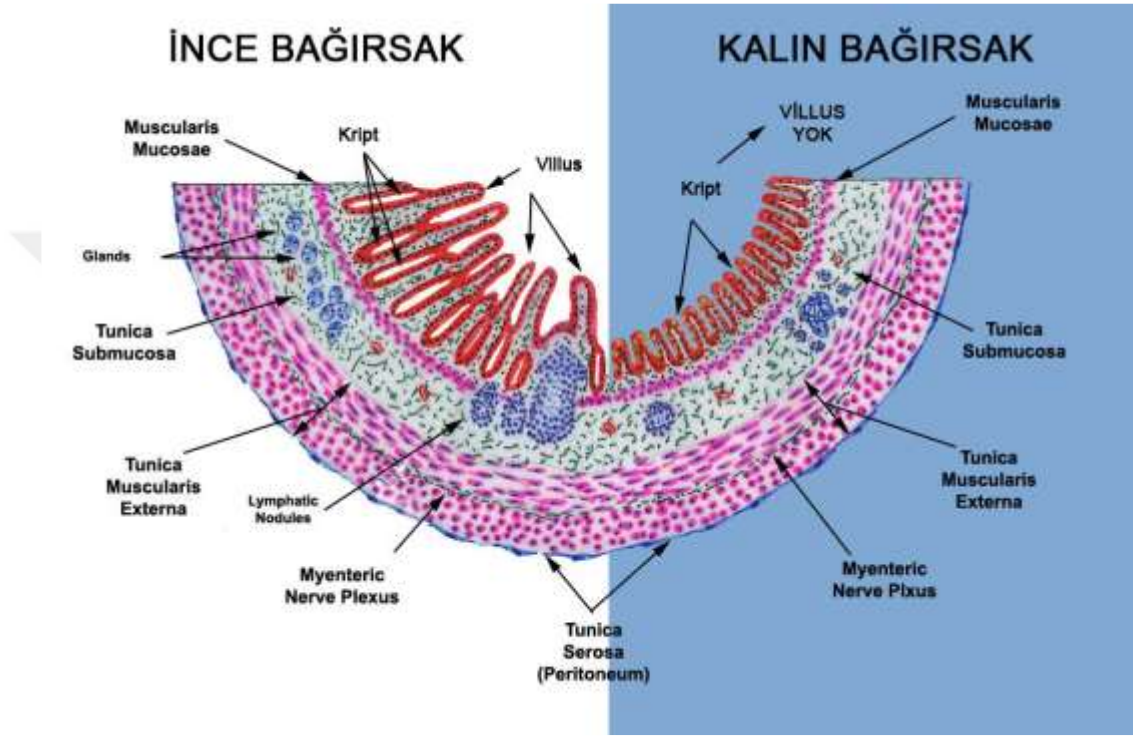
Frikha vd. (2009), yumurtacı civcivlerde yaptıkları çalışmalarında karma yemin enerji içeriği ile yem formunun performans ve sindirim sistemi gelişimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Pelet yemle beslemenin sonucu olarak ön mide, taşlık, ince bağırsak ve sekum ağırlıkları düşük bulunmuştur.

1.5. Yem Formunun İncebağırsak Morfolojisi Üzerine Olan Etkisi

Villuslar ve kriptler ince bağırsağın fonksiyonel bölümleri olup, sindirim ve emilimde rol oynarlar (Şekil 1.1). Bağırsakta meydana gelen morfolojik değişiklikler sindirim enzimlerinin salınımını, bağırsağın fonksiyonunu ve besinlerin sindirilebilirliğini etkilemektedir (Zang vd., 2009).

Amerah vd. (2007b), broylerlerde yem partikül büyüklüğü (iri ve orta) ve yem formunun ince bağırsak histomorfolojisi üzerine etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmada, iri ve orta partikül büyüklüğüne sahip hem toz hem pelet formda yemler kullanılmış ve 21 gün süren deneme sonunda bağırsakların histomorfojik yapıları incelenmiştir. Buna göre pelet yem tüketen broylerlerin duodenum ve jejunumlarında toz formda yem ile beslenenlere göre daha büyük villus yüksekliği ve kript derinliğinin şekillendiği tespit edilmiştir. Hayvanlara yemlerin pelet formunda verilmesinin özellikle duodenum ve jejunum mukozal yapısını değiştirdiği saptanmıştır. Olumlu yönde izlenen bu değişikliğin ince bağırsaklarda sindirim ve absorpsiyon kapasitesinin artmasına ve yemden yararlanmanın da iyileşmesine olanak sağladığı tespit edilmiştir.

Yem formunun ince bağırsak üzerine oluşturduğu etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Zang vd., 2009), pelet formunda yem ile beslenen broylerlerin villus yüksekliği ve villus kript derinlik oranı toz yem ile beslenenlere göre önemli derecede artmıştır. Bu artışların büyüme performansı ve besinlerin metabolize edilmesi ile uyum içerisinde olduğu görülmüştür.



Şekil 1.1. Bağırsağın histolojik katmanları (Caceci, 2014’den uyarlanmıştır).

Rezaian vd. (2007), Ross ırkı broylerlerde toz ve pelet formdaki yemlerin partikül büyüklüğünü dikkate almadan, ince bağırsak morfolojisi üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada, pelet ve toz formdaki yemlerin duodenum ve jejunum villus yüksekliğini istatistiksel olarak etkilemediği, ileum villus yüksekliğini ise önemli derecede ($P<0,05$) etkilediği bildirilmiştir. Diğer taraftan her iki formdaki yemlerin duodenum ve ileum kript derinliklerinde istatistiksel bir farklılık oluşturmadığı, buna karşılık jejunumda önemli derecede istatistiki farklılık oluşturduğu ifade edilmiştir ($P<0,05$). Yine aynı çalışmada araştırmacılar yem formunun jejunum ve ileumda villus yüksekliği- kript derinliği oranında önemli bir etki oluşturmadığını bildirmişlerdir. Bazı araştırmacılar (Amerah vd., 2007b; Rezaian vd., 2007; Zang vd., 2009), tarafından yürütülen çalışmalara ait ince bağırsak segmentlerinin histomorfolojik bulguları Çizelge 1.4’de gösterilmiştir

Çizelge 1.4. Yem formunun ince bağırsak segmentlerinin histomorfolojisi üzerine etkilerine ilişkin araştırmalar (µm).

	Organ	Duodenum			Jejunum			Ileum	
	Gün	42. gün	42.gün	21.gün	42. gün	42. gün	21. gün	42.gün	42.gün
	Yem Formu	Zang vd. (2009)	Rezaian vd. (2007)	Amerah vd. (2007b)	Zang vd. (2009)	Rezaian vd. (2007)	Amerah vd. (2007b)	Zang vd. (2009)	Rezaian vd.. (2007)
Villus(V) yüksekliği	Toz	1.318	1.108	1.014	939	1.026	528	651	660
	Pelet	1.451	1.149	1.234	1.037	1.057	659	759	753
Kript(K) derinliği	Toz	125	174	87	110	133	82	83	152
	Pelet	133	176	102	116	148	95	88	155
V/K oranı	Toz	10,54	6,82	-	8,58	8,04	-	7,81	5,19
	Pelet	10,93	6,92	-	8,95	7,57	-	8,66	4,78

Araştırmacıların sadece iri partikül kullandıkları değerler yazılmıştır.

Yem formunun Arbor Acre ırkı broylerin ince bağırsakları üzerine oluşturduğu etkinin araştırıldığı diğer bir çalışmada (Zang vd. 2009), pelet formdaki yem ile beslenen broylerlerin villus yüksekliği ile villus kript derinlik oranında toz yem ile beslenen broylerlere göre istatistiki olarak önemli derecede artış gözlemlenmiştir ($P<0,05$). Çalışmada histomorfolojik değişiklikler ile büyüme performansı ve besinlerin metabolize edilmesine ilişkin parametrelerin uyum gösterdiği belirtilmiştir.

1.6. Yem Formunun Karkas Özellikleri Üzerine Etkisi

Mirghelenj ve Golian (2009), broylerler üzerinde yaptıkları 42 gün süreli çalışmada, farklı yem formlarının (toz, pelet, granül-pelet) karkas randımanı, göğüs, but, karaciğer relatif ağırlıklarını etkilemediğini bildirmişlerdir. Massuquetto vd. (2020) broylerler ile 35-47 günler arası yaptıkları çalışmada yemin pelet formunda verilmesinin karkas randımanı ile göğüs ve but relatif ağırlıklarını etkilemediğini kaydetmişlerdir.

Ayhan vd. (2000), yüksek çevre sıcaklıklarında, yüksek ve düşük besin yoğunluğu ve farklı yem formunun (toz, granül, pelet) broylerlerde performans ve karkas özellikleri üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar 42 gün süren deneme sonunda yem formunun

karkas ağırlığı, kesim randımanı, but ağırlığı, göğüs ağırlığı ($P<0,01$) ve göğüs randımanı ($P<0,05$) üzerine etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu bağlamda toz formunda yem tüketenlerde, granül ve pelet formlarda yemlerle beslenenlere göre daha düşük bir karkas ağırlığı, kesim randımanı, but ağırlığı, göğüs ağırlığı ve göğüs randımanı saptandığı gözlenmiştir. Kuleile ve Molapo (2019), yem formunun karkas ağırlığı üzerinde etkili olduğu ($P=0,001$), karkas randımanı üzerinde ise etkili olmadığını bildirmişlerdir ($P>0,05$).

Brickett vd. (2007) broylerlerde yaptıkları 35 günlük bir çalışmada deneme sonu karkas randımanında toz yem ve pelet yem tüketen gruplar arasında bir farklılık gözlenmezken göğüs randımanının toz yemle beslenen grupta pelet yem tüketen gruba göre daha düşük olduğunu kaydetmişlerdir.

Ocak ve Erener (2005), Japon bildiricilerinde kısıtlı besleme programı ile yem formunun (toz, granül) büyüme ve karkas özellikleri üzerine etkisini ele almışlardır. Bu çalışmada 42. günde yapılan kesim sonucunda granül yem tüketen broylerlerin karkas ağırlığı ve karkas randımanının toz yem tüketenlere göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir ($P<0,05$). Aynı çalışmada yem formunun göğüs ve but ağırlığı üzerine etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Ahmed ve Abbas (2012), toz, pelet, toz+pelet form karışımı yemler ile yaptıkları çalışma sonunda (42. gün) farklı formdaki yemlerle beslenen boylerlerde sıcak-soğuk karkas randımanı, kalp ve karaciğer ağırlıklarının uygulamadan etkilenmediğini belirlemişlerdir ($P>0,05$). Değişik yem formunun broylerlerde karkas özellikleri üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan bazı çalışma sonuçları Çizelge 1.5`de gösterilmektedir.

Dozier vd. (2010), tarafından yapılan bu çalışmada yüksek ya da düşük kaliteli pelet yem ile toz yemin broylerlerde 42. gün sonunda karkas özellikleri üzerine etkisini tespit etmek amaçlanmıştır. Yüksek kaliteli pelet formunda yem tüketen broylerlerin karkas ve göğüs ağırlıklarının düşük kalite pelet yem ve toz yem tüketenlere göre önemli ölçüde farklı olduğunu ($P<0,05$), ancak karkas ve göğüs randımanları arasında gruplar arasında farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir.

Çizelge 1.5. Değişik yem formunun broylerlerde karkas özellikleri üzerine olan etkisi

		Deneme Süresi					
g / 100 g canlı ağırlık		35.gün	42.gün	42.gün	42.gün	42.gün	42. gün
	Yem Formu	Brickett vd. (2007)	Mirghelanj ve Golian (2009)	Ayhan vd. (2000)	Ahmed ve Abbas (2012)	Dozier vd. (2010)	Mohmood vd. (2012)
Karkas ağırlığı	Toz	66,0	66,34	75,21	73,32	69,45	68,13
	Pelet	66,6	67,48	77,03 ^a	67,96	70,61	-
	G+P	-	67,96	-	-	-	-
	Granül	-	-	78,15 ^a	-	-	65,23
	T+G	-	-	-	68,53	-	-
Göğüs ağırlığı	Toz	24,7 ^b	24,50	21,02 ^b	-	20,18	-
	Pelet	25,8 ^a	24,66	21,65 ^{ab}	-	20,15	-
	G+P	-	24,50	-	-	-	-
	Granül	-	-	22,13 ^a	-	-	-
But ağırlığı	Toz	18,5	37,00	22,57 ^b	-	-	-
	Pelet	18,5	37,60	23,40 ^a	-	-	-
	G+P	-	37,33	-	-	-	-
	Granül	-	-	23,35 ^a	-	-	-
Kanat ağırlığı	Toz	11,9 ^a	-	-	-	-	-
	Pelet	11,6 ^b	-	-	-	-	-

1.7. Yem Formunun Ölüm Oranına Etkisi

Mirghelanj ve Golian (2009) yaptıkları bir çalışmada peletlenmiş veya granül-pelet formda yem tüketen broylerler arasında ölüm oranı bakımından önemli bir fark olmadığını belirlemişlerdir. Ancak bu çalışmada pelet ya da granül-pelet formda yem tüketenlerde ölüm oranının toz formda yemle beslenen gruba göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Deaton (1992) ise pelet formda ya da toz formda yem tüketen broylerler arasında ölüm oranı bakımından önemli bir farklılık olmadığını bildirmektedir.

Diğer yandan Jahan vd. (2006), broylerler üzerinde yürüttükleri bir çalışmada toz ya da pelet formda yem tüketen grupta 2'şer adet ölüm meydana geldiğini, buna karşılık granül formda yem tüketen grupta ise herhangi bir ölüm olgusunun görülmediğini bildirmişler ve ölümlerin yem formundan kaynaklanmadığı da kaydedilmiştir.

Serrano vd. (2013), soya esasına dayalı olarak değişik formlardaki (toz, pelet, granül) yemler ile beslenen broylerlerde, denemenin 1. ve 25. günler arasında ölüm oranını çoktan aza doğru sırası ile pelet, granül ve toz olarak tespit etmişlerdir. Söz konusu çalışmada ölüm oranı bakımından ortaya çıkan farklılıkların pelet form ile toz form arasında istatistiki öneme sahip olduğu ($P<0,05$), buna karşılık pelet formdaki yem ile granül formdaki yemle beslenen gruplar arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli bulunduğu bildirilmiştir.

Scott (2002), broylerler üzerinde yaptığı çalışmada 1. gruba 0-21 günler arasında granül formda yem; 2. gruba 0-12 günler arasında toz formda ve 12-21 günler arasında ise granül formda yem; 3. gruba ise 0-12 günler arasında granül ve 12-21 günler arasında toz formda yem verilmiştir. Daha sonra denemenin 21-35. günler arasında tüm gruplara pelet yem verilmiştir. Gruplarda 0-21. günler arasında ölüm oranı ve ani ölüm sendromu açısından istatistiksel fark olmadığını, 21-35 günlerde ise 3. grupta diğer gruplara göre daha fazla ölüm görüldüğünü bildirilmiştir. Yapılan çalışmada broyler başlangıç döneminde toz yem kullanmanın hayvanlarda ani ölüm sendromunda azalmaya yol açtığı belirlenmiştir. Hamilton ve Proudfoot (1995), yem formunun ve yem partikül büyüklüğünün ani ölüm sendromundan kaynaklanan ölümler üzerine çok düşük bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte Zohair vd. (2012), 11.000 adet broyleri (Ross 308) 28. Gün yaşa kadar pelet formda yem ile beslemişlerdir. Bu çalışmada pelet yem ile beslenen gruplarda toz yeme göre daha fazla ölüm kaydedilmiştir. Benzer şekilde Proudfoot vd. (1982), ölüm oranının pelet yem tüketenlerde toz yemle beslenenlere göre %50 daha fazla olduğunu gözlemişlerdir.

Toz formdaki yemle beslenenlerde ölüm oranının düşük olması ile birlikte gelişim hızının da düşük kaldığı, pelet formda yem tüketenlerde ise gelişim hızının yüksek olmasına bağlı olarak asitese bağlı olarak ölüm oranının yüksek olduğu bildirilmektedir (Bölükbaşı vd., 2005; Nir vd., 1995).

Yapılan çalışma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde broylerlerde yemlerin fiziksel formlarının (granül ya da pelet formda) sağlık üzerine etkilerinin bulunmadığı ya da istatistiki açıdan önem arz etmeyen derecede, çok az olduğu anlaşılmaktadır.

Değişik yem formlarının broylerlerde performans üzerine olan etkileri birçok çalışmada ele alınmıştır. Ancak yem formlarının bağırsak histomorfolojisinde neden olabileceği olası değişikliklerin incelemeye alındığı araştırma sayısının sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle yapılan bu çalışmada toz, granül ve pelet formdaki yemlerin broylerlerde besi performansı, karkas özellikleri, sindirim sisteminin gelişimi ve bağırsak histomorfolojisi üzerine olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.



2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada farklı formlardaki yemlerin broylerlerde canlı ağırlık artışına, yem tüketimine, yem dönüşüm oranına, karkas randımanına, karaciğer, kalp, dalak, taşlık, bursa Fabricius ağırlıklarına ve relatif oranlarına, ince bağırsak makroskopik ve histomorfolojik özellikleri ile karkas özelliklerine ait bazı parametreler üzerine olan etkileri incelenmiştir.

2.1. Gereç

2.2. Hayvan Materyali

Araştırmada hayvan materyali olarak Ross 308 ırkı erkek civcivler kullanıldı. Civcivler Beypi Beypazarı Tarımsal Üretim Pazarlama Sanayi ve Ticaret A.Ş.'den kuluçka çıkışını takiben aynı gün alındı. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde Broyler Deneme Kümesine getirildi ve 6 hafta süre ile deneme yemleriyle beslendi. Deneme ünitesine getirilen 224 adet civciv aynı gün tartılarak benzer canlı ağırlık ortalamasına sahip olan ve her biri 56 hayvandan oluşan dört yemleme grubuna (TT, TP, GP, GG) ayrıldı. Her ana grup her birinde 7 civciv bulunan 8 alt gruba ayrılarak deneme planına uygun şekilde grup ve alt grup numaraları yazılan 120 cm uzunluğunda 80 cm genişliğinde ve 80 yüksekliğindeki toplamda 32 adet olan bölmelere tesadüfe bağlı olarak yerleştirildi. Çalışma, Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 2013-3-6 sayılı kararı ile onaylandı (Ek-1).

2.1.1. Yem Materyali

Çalışmada besin madde bileşimi ve enerji değerleri aynı olan 3 farklı yem formu (toz, granül ve pelet) kullanıldı. Karma yemler ticari yem üretimi yapan bir yem fabrikasından alındı. Her bir gruba civciv döneminde (0-3 hafta) etlik civciv başlangıç yemi (% 23,30 HP ve 3050 kcal/kg ME), 21. günden 42. güne kadar (4-6 hafta) ise (% 19,65 HP ve 3200 kcal/kg ME) etlik piliç büyütme yemi verildi. Araştırma rasyonlarının temelini mısır, soya küspesi ve tam yağlı soya oluşturdu. Denemenin 0-3 haftalık döneminde 1. gruba (TT) toz, 2. gruba (TP) toz, 3. gruba (GP) granül, 4. gruba (GG) granül formlarda yem verildi. Denemenin 4-6 haftalık döneminde ise 1. gruba (TT) toz, 2. gruba (TP) pelet, 3. gruba (GP) pelet, 4. gruba (GG) granül formlarda yem verildi. Deneme gruplarına dönemler itibari ile verilen yem formları Çizelge 2.1'de gösterilmiştir. Fabrikada önce yemler 0,6-0,7 mm elek

apından geçirilerek ortalama çapı 0,2-0,4 mm olan toz yem (mash yem) eldedildi. Toz yem peletlenerek çapı ortalama 3,5 mm ve uzunluğu 3-5 mm olan pelet formda yem elde edilmiştir. Bu peletler kırılarak çapı ortalama 0,5-1,5 mm olan granül yem elde edilmiştir.

Çizelge 2.1. Deneme gruplarına dönemlere göre verilen yem formları.

	1.grup (TT)	2.grup (TP)	3.grup (GP)	4. grup (GG)
0-3 hafta	Toz form yem	Toz form yem	Granül form yem	Granül form yem
4-6 hafta	Toz form yem	Pelet form Yem	Pelet form yem	Granül form yem

2.3. Yöntem

2.2.1. Deneme Hayvanlarının Beslenmesi ve Deneme Süresi

Çalışma Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim Araştırma ve Uygulama iftliği-Broyler Deneme Kümesinde gerçekleştirildi. Altı hafta süren çalışmada civcivlere grup yemlemesi uygulandı ve günlük tüketebilecekleri lde yem sürekli bir şekilde yemliklerde bulundurulmak yoluyla *ad libitum* olarak verildi. Hayvanların su ihtiyaçları her bölmede bulunan iki adet damla tipi (nipelli) sulukla *ad libitum* olarak sağlandı.

Araştırmada deneme hayvanlarının altlarına altlık olarak odun talaşı koyuldu. Aydınlatma için gündüzleri gün ışığından, gece ise ampullerden faydanıldı. Deneme nitesinin ısıtılmasında elektrikli ısıtıcılardan faydanıldı. Denemenin ilk haftasında ortam sıcaklığının 32-35°C olmasına dikkat edildi. Bu sıcaklık son iki haftaya kadar olan çalışma döneminde kademeli olarak 22-24°C düzeylerinde, son 2 haftalık dönmede ise 20°C düzeylerinde bulunmasına dikkat edildi. Ortamın havalandırması, lleri 40×40 cm olan 3 adet vantilatör ve 70×90 cm olan 4 adet pencere ile gerçekleştirildi.

2.2.2. Karma Yemlerin Besin Madde Miktarlarının ve Enerji Düzeylerinin Belirlenmesi

Araştırmada kullanılan karma yemlerin ham besin madde miktarları Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarlarında AOAC (2000)'de bildirilen metotlara göre belirlendi. Metabolize olabilir enerji düzeylerinin hesaplanmasında ise TSE (1991)'nin önerdiği formül kullanıldı.

2.2.3. Araştırma Karma Yemlerinin Hazırlanması

Deneme boyunca ihtiyaç duyulacak yem miktarına göre fabrikada rasyon bileşimleri NRC (1994) verilerine göre hazırlanan toz halindeki civciv büyütme ve etlik piliç karma yemlerinden bir kısmı önce 4 mm çapında pelet yem haline getirildi. Pelet hale getirilmiş yemlerin bir kısmı kırılarak granül form haline getirildi. Bu şekilde denemede kullanılan toz, pelet ve granül formda yemler elde edildi. Araştırmada kullanılan karma yemlerin yapısı Çizelge 2.2’de gösterilmiştir.

2.2.4. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi

Hayvanlar, çalışmanın başlangıcında, 7; 14; 21; 28; 35 ve 42. günlerde bireysel olarak tartılarak canlı ağırlıklar belirlendi. Denemenin başlangıcında ve 7. günde yapılan tartımlar ± 5 mg’a, diğer günlerdeki tartımlar ise ± 10 mg’a duyarlı terazilerde yapıldı. Tartımlar arası farktan yararlanılarak canlı ağırlık artışları hesaplanmıştır.

Çizelge 2.2. Denemede kullanılan rasyonların bileşimi (kg/ton).

Hammadde	Başlangıç Rasyonu	Hammadde	Büyütme Rasyonu
Mısır	490,60	Mısır	617,13
Mısır Gluteni	30,00	Tam Yağlı Soya	170
Soya Küspesi	233,00	Soya Küspesi	122
Tam Yağlı Soya	160,00	MCP	6,1
Pirinç Kırığı	30,00	Mermer Tozu	13,5
MCP	13,90	Sodyum Bikarbonat	2,75
Mermer Tozu	15,00	Tuz	1,61
Sodyum Bikarbonat	3,00	Tavuk unu	45
Tuz	1,80	Hayvansal yağ	12
Bitkisel Yağ	11,00	Metiyonin	2,48
Metiyonin	3,50	Lizin	2,54
Lizin	3,30	Treonin	0,79
Treonin	0,75	Kolin	0,5
Vitamin Premiksi ¹	1,00	Vitamin Premiksi ¹	0,5
Mineral Premiksi ²	2,00	Mineral Premiksi ²	1,0
Antikoksidiyal ³	0,65	Antikoksidiyal ³	0,6
Toksin Bağlayıcı ⁴	0,50	Fitaz	0,5
Toplam	1.000	Monooligsakkarit	1,00
		Toplam	1.000

1: Vitamin Premiks (Rovimix 124/V) 1 kg: Vitamin A; 7.500 IU; Vitamin D 1.500 IU; Vitamin E, 7.500 IU; Vitamin K, 1,25 mg; tiamin, 0,5 mg; riboflavin, 5 mg; niasin, 35 mg; d-pantotenik asit, 10 mg; kobalamin, 0,1 mg; folik asit, 1 mg; biotin, 50 mg.

2: Mineral Premiks (Remineral CH) 1 kg: Mn, 40 mg; Fe, 12,5 mg; Zn, 25 mg; Cu, 3,5 mg; iodine, 0,15 mg; Se, 0,75 mg; kolin klorit, 175 mg.

3: Salinomisin, 4: Mycofix

2.2.5. Yem Tüketimi ve Yem Dönüşüm Oranının Belirlenmesi

Denemenin 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerinde yemliklerde kalan yem miktarı, o hafta içerisinde her tekrar grubuna verilen toplam yem miktarından çıkartılarak her alt grubun bir hafta içerisinde tükettiği yem miktarı bulunmuştur. Bu miktar varolan hayvan sayısına bölünerek yem tüketimleri, tekrar grupları ve grupların ortalamaları olarak hesaplanmıştır. Aynı dönemdeki canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi verilerinden yararlanarak yem dönüşüm oranı bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı olarak bulunmuştur.

2.2.6. Yaşama Gücü ve Avrupa Üretim Etkinlik Faktörünün Belirlenmesi

Denemenin sonunda grupların yaşama gücünün belirlenmesinde aşağıda belirtilen formül kullanılmıştır.

$$\text{Yaşama gücü, \%} = \{(\text{Deneme sonunda canlı tavuk sayısı, adet}) / (\text{Deneme başlangıcında civciv sayısı, adet})\} \times 100$$

Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü (European Production Efficiency Factor-EPEF) olarak da belirtilen Üretim Verimlilik Faktörü aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{EPEF, \%} = \{(\text{Canlı ağırlık, kg}) \times (\text{Yaşama gücü, \%}) / (\text{Yaş} \times \text{Yem dönüşüm oranı})\} \times 100$$

2.2.7. Kesim İşlemi

Denemenin 21. ve 42. günlerinde her alt gruptan 1 adet civciv alt grup ağırlık ortalaması dikkate alınarak seçildi ve uygun yöntemler ile kesildi.

2.2.8. Sıcak Karkas ve Karkas Parçalarının Ağırlıklarının Belirlenmesi

Son dönemde yapılan (42. günde) kesim işlemi tamamlandıktan sonra sıcak karkas ağırlıklarını belirlemek amacıyla karkaslar tartıldı. Sıcak karkas ağırlığı, kesim öncesi ağırlığa bölünerek sıcak karkas randımanı aşağıdaki eşitlik ile hesaplandı:

$$\text{Sıcak karkas randımanı, \%} = \frac{\text{Sıcak karkas ağırlığı (g)}}{\text{Canlı ağırlık (g)}} \times 100$$

Karkas ağırlığının tespit edilmesinden sonra göğüs, but, kanatlar piyasaya sürüldüğü şekilde karkastan ayrılarak ağırlıkları grup ağırlıkları olarak tespit edildi ve aşağıdaki eşitlik yardımıyla göğüs, but ve kanat randımanları hesaplandı.

$$\text{But, göğüs, kanat randımanı, \%} = \frac{\text{But, göğüs, kanat ağırlığı (g)}}{\text{Canlı ağırlık (g)}} \times 100$$

2.2.9. İç Organ Ağırlıkları ve Toplam Bağırsak Ağırlığının Belirlenmesi

42. günde kesilen her hayvana ait karaciğer, kalp, taşlık, dalak, bursa Fabricius ve ince bağırsak ağırlıkları (dolü) ± 10 mg'a duyarlı terazi ile tartılarak belirlendi. Söz konusu bu organların ağırlıkları kesim öncesi canlı ağırlıklara bölünerek oranları hesaplandı.

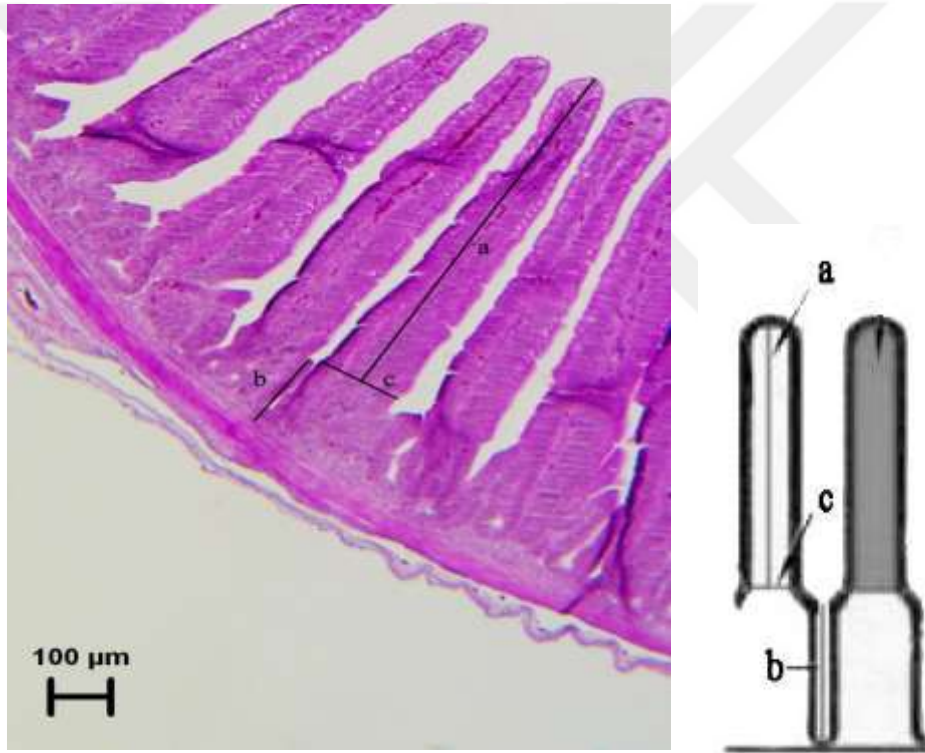
$$\text{Relatif organ ağırlığı, \%} = \frac{\text{Organ ağırlığı (g)}}{\text{Canlı ağırlık (g)}} \times 100$$

2.2.10. İnce Bağırsağın Makroskopik ve Histomorfolojik İncelemesi

Denemenin 21. ve 42. günlerinde her alt gruptan 1 adet civciv (her bir grup için toplam 8 adet civciv) bağırsaklarda yapılan makroskopik ve histomorfolojik analizler için uygun yöntemler ile kesildi. Bağırsakları hızla karkastan ayrıldı. Ayrım sonrası duodenum, jejunum ve ileum'ların makroskopik olarak uzunlukları kesim alanında 1 cm aralıklı sabitlenmiş metre ile ölçüldü (ölçüm sadece 42. günde ve deneme sahasında yapılmıştır). Histomorfolojik incelemeler Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarlarında yapıldı. Doku örneklerinde ölçüm sonrası, her hayvan için standart bir örnekliliğin oluşması amacıyla; jejunum için Meckel divertikulumunun 8 cm proksimalinden, ileum için; ileosekal bağlantının 8 cm proksimalinden örnekler alındı. Her bir bağırsak segmenti (duodenum, jejunum ve ileum) için alınan 1 cm uzunluğundaki bağırsak bölümleri ilk önce fizyolojik tuzlu su ile yıkandıktan sonra %10 tamponlu formolde 24 saat süre ile tespit edilmiştir. Bu işlem sonrasında bağırsak bölümleri dereceli alkollerden, ksilolden geçirilerek paraplasta

blokladı. Bloklardan alınan 6 µm'lik kesitler, villus yüksekliği (villus tepe noktasından kript ağzına kadar), kript derinliği (kriptin bazalinden kript ağzına kadar), villus yüksekliği: kript derinliği oranı (VY:KD) değerlendirilmek üzere Crosmon'un üçlü boyaması yapıldı. Alınan kesitlerden Leica DM 2500 marka araştırma mikroskobu kullanılarak çekilen fotoğraflar, Leica Application Suite programında işlenerek ölçeklendirme işlemi yapılmıştır (Şekil 2.1). Sonrasında ImageJ programı kullanılarak her bir bağırsak kesiti için ölçüm yapıldı. İstatistiki analizler ise incelenen her bir değişken için (bağırsak morfometrik parametreleri) yapılan 10'ar adet farklı ölçümün ortalaması hesaplanarak gerçekleştirildi (Baurhoo vd., 2007).

Şekil 2.1. Jejunum ve ileumda yapılan histomorfolojik ölçümler.



a: villus yüksekliği
b: kript derinliği, c: villus genişliği, Crossman'ın üçlü boyama tekniği, Bar: 100 µm.

2.2.11. İstatistik Analizler

Gruplara ait önemlilik testlerine geçilmeden önce tüm değişkenler için parametrik test varsayımları, normallik için Shapiro Wilk, varyansların homojenliği için ise Levene testi ile kontrol edildi. Gruplar arasında elde edilen değişkenler yönünden farklılığın anlamlılığına tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile bakıldı. Gruplar arası farklılığın anlamlı bulunduğu değişkenler için ileri aşama testi olarak Tukey testi kullanıldı. Tüm istatistik analizler

minimum %5 hata payı ile incelendi. İstatistik analizler için SPSS 23.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programından yararlanıldı.



3. BULGULAR

3.1. Karma Yemlerin Besin Madde Analizi

Araştırmada kullanılan karma yemlerin analiz (AOAC, 2000) ile bulunan besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji düzeyleri Çizelge 3.1’de verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda civciv büyütme karma yeminde (1-3 hafta) ham protein %23,50 iken etlik piliç karma yeminde (4-6 hafta) %19,65 ham protein bulunduğu saptanmıştır.

Çizelge 3.1. Karma yemlerin ham besin madde miktarları ve enerji değerleri.

Civciv Büyütme Karma Yemi		Etlik Piliç Karma Yemi	
Kuru Madde (%)	91,60	Kuru Madde (%)	89,60
Ham Protein (%)	23,50	Ham Protein (%)	19,65
Ham Selüloz (%)	4,10	Ham Selüloz (%)	3,40
Ham Yağ (%)	6,70	Ham Yağ (%)	8,30
Ham Kül (%)	5,80	Ham Kül (%)	4,15
Metabolik Enerji (kcal/kg)	3.139	Metabolik Enerji (kcal/kg)	3.145
Kalsiyum (%)	1,21	Kalsiyum (%)	0,85
Toplam Fosfor (%)	0,61	Toplam Fosfor (%)	0,50

3.2. Performans

Araştırmada kullanılan farklı yem formlarının broylerlerde haftalık ortalama canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı üzerine etkileri sırasıyla Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3’de verilmiştir. Deneme süresince GP ve GG formunda karma yem tüketen gruplarda canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı değerleri TT ve TP formu yem tüketenlere göre önemli derecede yüksek ($P<0,001$) bulunmuştur. Deneme sonu canlı ağırlık TT, TP, GP ve GG gruplarda sırasıyla 2.642,68; 2.887,36; 3.273,01 ve 3.298,47 g olarak ($P<0,001$) hesaplanmıştır.

Çizelge 3.2. Karma yem formunun broylerde canlı ağırlık (g) üzerine etkisi.

Hafta	Gruplar				SEM	P-değeri
	TT	TP	GP	GG		
Başlangıç	45,45±0,08	45,52±0,07	45,59±0,05	45,46±0,09	0,036	0,509
1	140,16±2,88b	140,13±1,94b	166,10±2,04a	164,52±2,73a	2,541	<0,001
2	334,62±4,18b	337,85±3,85b	445,29±8,08a	451,71±6,40a	10,473	<0,001
3	661,14±11,07b	664,80±10,95b	901,33±13,64a	900,46±11,77a	22,104	<0,001
4	1.204,06±27,75b	1.284,28±18,40b	1.639,03±22,34a	1.628,91±20,58a	36,965	<0,001
5	1.928,17±31,85c	2.093,97±28,43b	2.503,94±39,55a	2.466,51±32,90a	46,711	<0,001
6	2.642,68±37,53c	2.887,36±22,54b	3.273,01±32,55a	3.298,47±25,65a	51,341	<0,001

n=8

TT: toz yem-toz yem, TP: toz yem-pelet yem, GP: granül yem – pelet yem, GG: granül yem-granül yem, SEM: standart hata

a,b,c: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar istatistik açıdan önemlidir (P<0,05).

Çizelge 3.3. Karma yem formunun broylerlerde canlı ağırlık artışı (g) üzerine etkisi.

Hafta	Gruplar				SEM	P-değeri
	TT	TP	GP	GG		
1	94,71±2,87b	94,61±1,95b	120,51±2,02a	119,06±2,71a	2,535	<0,001
2	194,46±4,29b	197,72±3,61b	279,19±6,92a	287,19±4,76a	8,200	<0,001
3	326,53±8,63b	326,96±10,60b	456,04±12,90a	448,75±8,23a	12,301	<0,001
4	542,92±19,14c	619,47±21,07b	737,71±18,08a	728,45±11,99a	16,803	<0,001
5	724,11±13,38b	809,70±11,95a	864,90±19,57a	837,60±15,89a	11,998	<0,001
6	714,51±19,55b	793,39±21,16ab	769,07±19,40ab	831,96±13,97a	11,732	0,001
1-3	615,70±11,06b	619,29±10,92b	855,74±13,63a	855,00±11,73a	22,097	<0,001
4-6	1.981,54±32,68c	2.222,55±25,69b	2.371,68±24,20a	2.398,01±19,74a	32,166	<0,001
1-6	2.597,23±37,52c	2.841,84±22,54b	3.227,42±32,52a	3.253,01±25,59a	51,333	<0,001

n=8

TT: toz yem-toz yem, TP: toz yem-pelet yem, GP: granül yem – pelet yem, GG: granül yem-granül yem, SEM: standart hata
a,b,c: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar istatistik açıdan önemlidir (P<0,05).

Farklı yem formlarının broylerlerde haftalık ortalama yem tüketimi ve yem dönüşüm oranları Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5’de gösterilmektedir. Denemenin ilk 4 haftası GP ve GG formu yem tüketen gruplarda yem tüketiminin TT ve TP form tüketenlere kıyasla daha yüksek ($P<0,001$) olduğu saptanmıştır. Denemenin 5. haftasından itibaren TP formu tüketen grupta, bir diğer deyişle ilk 3 hafta toz yem tüketirken 4. hafta pelet yem tüketmeye başlayan grupta yem tüketiminin 5. Hafta GP ve GG form tüketen gruplara da benzer olduğu görülmüştür. Ancak toplu olarak değerlendirildiğinde, denemenin 1-3, 4-6 haftalık dönemlerinde ve toplam deneme süresince de GP ve GG form tüketen gruplarda yem tüketimi diğer gruplara göre daha fazla ($P<0,001$) bulunmuştur.

Denemenin 2. ve 3. haftası GP ve GG form yem tüketen gruplarda TT ve TP form yem tüketenlere kıyasla bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarının daha düşük olduğu görülmektedir ($P<0,001$). Denemenin ilk 3 haftasında toz formda yem tüketip sonrasında pelet form tüketen GP grubunda 4. haftadan itibaren TT ve TP form yem tüketenlere benzer olarak yem dönüşümünde iyileşme sağladığı saptanmıştır. Toplam 6 haftalık deneme süresince TP, GP ve GG form yem tüketen gruplarda yem dönüşüm oranı TT form tüketen gruba göre daha düşük olduğu ($P<0,001$), bir diğer deyişle yem dönüşümünün iyileştiği gözlenmiştir.

Farklı karma yem formlarının yaşama gücü ve Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü üzerine etkisi Çizelge 3.6’da verilmektedir. Yapılan 6 haftalık deneme süresince farklı yem formları tüketiminin broylerlerde yaşama gücü üzerine istatistik açıdan önemli bir etkisi görülmemiştir. Deneme süresince broylerlerde herhangi bir hastalık gözlenmemiştir. GP ve GG gruplarındaki broylerlerin hızlı gelişmelerine bağlı olarak asitese bağlı ölümlerin (beşer adet) şekillendiği görülmüştür. TT ve TP gruplarında ise ikişer ölüm saptanmıştır. Yaşama gücü ile birlikte deneme sonu canlı ağırlık ve yem dönüşüm değerlerini de içeren Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü GP, GG ve TP tüketen gruplarda TT formu tüketen gruba göre önemli derecede yüksek ($P<0,001$) çıkmıştır.

Çizelge 3.4. Karma yem formunun broylerde yem tüketimi (g) üzerine etkisi.

Hafta	Gruplar				SEM	P-değeri
	TT	TP	GP	GG		
1	117,75±2,51b	122,39±1,91b	147,72±3,16a	146,37±4,76a	2,893	<0,001
2	296,86±4,41b	298,25±4,20b	358,77±8,00a	362,28±5,85a	6,299	<0,001
3	498,80±15,24b	482,86±8,31b	598,68±14,05a	583,32±10,22a	10,814	<0,001
4	856,48±23,88b	854,35±22,25b	1.013,93±22,04a	1.041,92±20,96a	18,855	<0,001
5	1.153,87±27,41b	1.209,43±17,38ab	1.298,37±26,07a	1.293,33±28,99a	16,217	0,001
6	1.383,94±30,74ab	1.375,88±18,91b	1.397,38±19,59ab	1.471,82±22,59a	13,068	0,028
1-3	913,41±14,67b	903,49±7,58b	1.105,16±17,20a	1.091,96±13,41a	18,297	<0,001
4-6	3.394,29±68,18b	3.439,66±42,36b	3.709,67±51,74a	3.807,07±50,96a	40,596	<0,001
1-6	4.307,69±81,01b	4.343,15±38,12b	4.814,82±67,82a	4.899,03±60,57a	56,843	<0,001

n=8

TT: toz yem-toz yem, TP: toz yem-pelet yem, GP: granül yem – pelet yem, GG: granül yem-granül yem, SEM: standart hata

a,b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar istatistik açıdan önemlidir (P<0,05).

Çizelge 3.5. Karma yem formunun broylerde yem dönüşüm oranı (kg yem tüketimi/kg canlı ağırlık artışı) üzerine etkisi.

Hafta	Gruplar				SEM	P-değeri
	TT	TP	GP	GG		
1	1,25±0,03	1,30±0,02	1,23±0,02	1,23±0,02	0,012	0,144
2	1,53±0,02a	1,51±0,01a	1,29±0,01b	1,26±0,02b	0,023	<0,001
3	1,53±0,02a	1,48±0,03a	1,31±0,02b	1,30±0,02b	0,021	<0,001
4	1,58±0,02a	1,38±0,02b	1,38±0,03b	1,43±0,02b	0,018	<0,001
5	1,60±0,04	1,49±0,01	1,50±0,03	1,55±0,03	0,015	0,068
6	1,94±0,04a	1,74±0,04b	1,83±0,06ab	1,77±0,04ab	0,025	0,020
1-3	1,48±0,01a	1,46±0,02a	1,29±0,01b	1,28±0,01b	0,018	<0,001
4-6	1,71±0,02a	1,55±0,01b	1,56±0,02b	1,59±0,01b	0,013	<0,001
1-6	1,66±0,01a	1,53±0,01b	1,49±0,01b	1,51±0,01b	0,013	<0,001

n=8

TT: toz yem-toz yem, TP: toz yem-pelet yem, GP: granül yem – pelet yem, GG: granül yem-granül yem, SEM: standart hata

a,b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar istatistik açıdan önemlidir (P<0,05).

Çizelge 3.6. Karma yem formunun gruplarda yaşama gücü ve Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü (EPEF) üzerine etkisi

Parametre	Gruplar				SEM	P-değeri
	TT	TP	GP	GG		
Yaşama gücü, %	96,43±2,34	96,43±2,34	91,07±3,76	91,07±2,61	1,425	0,328
EPEF, %	366,65±12,81b	433,78±11,01a	477,60±19,26a	475,00±13,72a	10,552	<0,001

n=8

TT: toz yem-toz yem, TP: toz yem-pelet yem, GP: granül yem – pelet yem, GG: granül yem-granül yem, SEM: standart hata

a,b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar istatistik açıdan önemlidir (P<0,05).

3.3. Kesim Parametreleri

Yapılan 6 haftalık denemede farklı karma yem formu tüketiminin deneme sonu kesilen broylerlerde sıcak karkas randımanı ve karkas parçaları randımanları üzerine etkisi Çizelge 3.7`de verilmiştir. GP ve GG form yem tüketen gruplarda karkas randımanı ve göğüs randımanı TP form tüketen gruba benzer, TT formu yem tüketen gruptan önemli derecede daha yüksek (sırasıyla $P=0,009$ ve $P=0,008$) bulunmuştur. Buna karşılık farklı yem formları tüketimi broylerlerde but ve kanat randımanları bakımından farklılık yaratmamıştır.

Farklı yem formlarının broylerlerde relatif iç organ ağırlıkları ve taşlık pH'sı üzerine etkisi Çizelge 3.8`de gösterilmektedir. Deneme sonunda kesilen broylerlerde karaciğer, kalp, dalak ve bursa Fabricius relatif ağırlık yüzdesi tüketilen farklı yem formlarından etkilenmemiştir. Taşlık relatif ağırlığı ise TT formu yem tüketen grupta diğer gruplara kıyasla daha yüksek ($<0,001$) bulunmuştur. Taşlık pH'sı ise GP ve GG formu yem tüketen gruplarda TT ve TP form tüketen gruplara göre daha yüksek ($P<0,001$) saptanmıştır.

Karma yem formunun 6 hafta sonunda kesilen broylerlerde relatif ince bağırsak uzunluğu ve relatif ince bağırsak ağırlığı üzerine etkisi Çizelge 3.9`da vermektedir. Duodenum ve jejunum relatif uzunluğu GP ve GG form yem tüketen gruplarda TT yem tüketen gruplara göre istatistik açıdan önemli derecede daha kısa ($P<0,05$) bulunmuştur. İleum relatif uzunluğu TT form yem tüketen grupta GG form yem tüketene kıyasla daha uzun ($P=0,012$) olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla toplam ince bağırsak relatif uzunluğu da TT form yem tüketen grupta GG gruba göre daha yüksek ($P=0,003$) bulunmuştur. Toplam ince bağırsak relatif ağırlığı bakımından gruplar arasında istatistik açıdan herhangi bir farklılık görülmemiştir.

Çizelge 3.7. Karma yem formlarının broylerde sıcak karkas randımanı ve karkas parçaları randımanları (g/100 g canlı ağırlık) üzerine etkisi

Parametre	Gruplar				SEM	P-değeri
	TT	TP	GP	GG		
Karkas randımanı, %	71,73±0,67b	73,76±0,42ab	74,61±0,70a	74,57±0,66a	0,362	0,009
Göğüs ağırlığı, %	20,22±0,70b	21,33±0,34ab	22,45±0,54a	22,87±0,52a	0,316	0,008
But ağırlığı, %	18,41±0,51	18,28±0,54	18,76±0,51	17,07±0,51	0,271	0,134
Kanat ağırlığı, %	7,01±0,19	7,06±0,15	7,27±0,14	7,20±0,15	0,077	0,617

n=8

TT: toz yem-toz yem, TP: toz yem-pelet yem, GP: granül yem – pelet yem, GG: granül yem-granül yem, SEM: standart hata

a,b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar istatistik açıdan önemlidir (P<0,05).

Çizelge 3.8. Karma yem formunun broylerlerde relatif iç organ ağırlıkları (g/100 g canlı ağırlık) ve taşlık pH'sı üzerine etkisi

Parametre	Gruplar				SEM	P-değeri
	TT	TP	GP	GG		
Karaciğer ağırlığı, %	1,90±0,08	1,93±0,09	1,82±0,07	1,79±0,07	0,038	0,523
Kalp ağırlığı, %	0,58±0,03	0,60±0,02	0,51±0,03	0,52±0,02	0,014	0,060
Dalak ağırlığı, %	0,12±0,02	0,12±0,02	0,12±0,01	0,10±0,01	0,006	0,563
Bursa fabricius ağırlığı, %	0,18±0,02	0,15±0,02	0,15±0,01	0,13±0,01	0,009	0,363
Taşlık ağırlığı, %	10,97±0,60a	8,28±0,47b	8,00±0,57b	6,89±0,2b	0,355	<0,001
Taşlık pH	3,04±0,15b	3,35±0,15b	4,27±0,27a	4,65±0,21a	0,151	<0,001

n=8

TT: toz yem-toz yem, TP: toz yem-pelet yem, GP: granül yem – pelet yem, GG: granül yem-granül yem, SEM: standart hata

a,b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar istatistik açıdan önemlidir (P<0,05).

Çizelge 3.9. Karma yem formunun broylerlerde relatif ince bağırsak uzunluğu (cm/100 g canlı ağırlık) ve ağırlığı (g/100 g canlı ağırlık) ü zerine etkisi.

Parametre	Gruplar				SEM	P-değeri
	TT	TP	GP	GG		
Duodenum uzunluğu, cm/100 g CA	1,15±0,05a	1,01±0,05ab	0,93±0,06b	0,87±0,03b	0,029	0,002
Jejunum uzunluğu, cm/100 g CA	2,96±0,10a	2,82±0,11ab	2,56±0,10b	2,46±0,08b	0,059	0,005
İleum uzunluğu, cm/100 g CA	2,85±0,13a	2,67±0,11ab	2,47±0,12ab	2,31±0,08b	0,064	0,012
Toplam ince bağırsak uzunluğu, cm/100 g CA	6,95±0,26a	6,50±0,24ab	5,96±0,26b	5,64±0,18b	0,144	0,003
Toplam ince bağırsak ağırlığı, g/100 g CA	4,09±0,35	3,67±0,23	3,90±0,19	3,49±0,14	0,120	0,317

n=8

TT: toz yem-toz yem, TP: toz yem-pelet yem, GP: granül yem – pelet yem, GG: granül yem-granül yem, CA: kesim öncesi canlı ağırlık, SEM: standart hata

a,b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar istatistik açıdan önemlidir (P<0,05).

3.4. İnce Bağırsak Histomorfolojisi

Denemede 3. ve 6. hafta sonunda kesimlerde farklı formdaki yem tüketiminin ince bağırsak histomorfolojisi üzerine etkisi sırasıyla Çizelge 3.10 ve Çizelge 3.11’de verilmiştir. Denemenin 3. hafta sonunda duodenum villus yüksekliği ve kript derinliğinde tüketilen yem formuna göre istatistik açıdan bir farklılık görülmemiştir. Duodenum villus yüksekliğinin kript derinliğine oranı ise TT ve TP form yem tüketen gruplarda GG form yem tüketenlere göre daha yüksek ($P=0,017$) bulunmuştur. Denemenin 3. hafta sonunda jejunum villus yüksekliği GP ve GG tüketen gruplarda TT ve TP formda yem tüketenlere kıyasla istatistik açıdan önemli derecede daha yüksek ($P<0,001$) saptanmıştır. Kript derinliğide GG form yem tüketen grupta TT formuna göre daha yüksek ($P=0,026$) bulunmuştur. Gruplar arasında jejunum VY/KD oranı bakımından bir farklılık gözlenmemiştir. Denemenin 3. hafta sonunda ileum villus yüksekliği GP ve GG form yem tüketen gruplarda TT form yem tüketene kıyasla önemli derecede yüksek ($<0,001$) bulunmuştur. Farklı yem formları ileum kript derinliği ve VY/KD oranında istatistik açıdan bir farklılık yaratmamıştır.

Deneme sonunda farklı formlarda yem tüketimi duodenum villus yüksekliği, kript derinliği ve VY/KD oranı bakımından istatistik açıdan bir farklılığa yol açmamıştır. Jejunum villus yüksekliği ve kript derinliği bakımından gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir. GG form yem tüketen grupta ileum VY/KD oranı diğer gruplardan daha düşük ($P=0,015$) bulunmuştur. İleum villus yüksekliği bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık gözlenmemiştir. İleum kript derinliği GP ve GG form yem tüketen gruplarda diğer gruplara göre daha yüksek ($P<0,001$) bulunmuştur. İleum VY/KD oranı ise TT grupta, GP ve GG form yem tüketen gruplara kıyasla daha yüksek ($P=0,01$) olduğu görülmüştür.

Çizelge 3.10. Karma yem formunun gruplarda 3. hafta sonunda ince bağırsak histomorfolojisi üzerine etkisi.

Parametre	Gruplar				SEM	P-değeri
	TT	TP	GP	GG		
Duodenum						
Villus yüksekliği, µm	1.797,19±38,79	1.849,88±32,88	1.732,44±36,23	1.722,56±40,62	19,979	0,075
Kript derinliği, µm	194,06±5,05	201,00±8,29	203,31±4,85	215,38±7,48	3,422	0,167
VY/KD	9,29±0,25a	9,30±0,38a	8,54±0,20ab	8,07±0,34b	0,172	0,017
Jejunum						
Villus yüksekliği, µm	981,38±30,04b	1.006,19±32,18b	1.229,69±35,64a	1.235,19±54,49a	28,472	<0,001
Kript derinliği, µm	167,44±4,64b	182,38±8,05ab	191,75±6,27ab	196,94±7,88a	3,828	0,026
VY/KD	5,90±0,27	5,55±0,14	6,46±0,30	6,30±0,23	0,131	0,052
İleum						
Villus yüksekliği, µm	738,38±32,02b	802,25±25,17ab	919,38±42,22a	929,31±38,51a	22,050	0,001
Kript derinliği, µm	149,63±4,34	157,69±5,90	165,81±9,33	164,56±4,58	3,237	0,272
VY/KD	5,00±0,35	5,10±0,11	5,67±0,37	5,66±0,20	0,143	0,206

n=8

TT: toz yem-toz yem, TP: toz yem-pelet yem, GP: granül yem – pelet yem, GG: granül yem-granül yem, VY: villus yüksekliği, KD: kript derinliği, SEM: standart hata
a,b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar istatistik açıdan önemlidir (P<0,05).

Çizelge 3.11. Karma yem formunun gruplarda 6. hafta sonunda ince bağırsak histomorfolojisi üzerine etkisi

Parametre	Gruplar				SEM	P-değeri
	TT	TP	GP	GG		
Duodenum						
Villus yüksekliği, µm	1.934,00±31,06	1.948,75±32,86	1.882,25±44,45	1.925,56±43,55	18,810	0,651
Kript derinliği, µm	212,00±6,23	205,25±6,39	204,69±8,43	224,06±8,56	3,822	0,250
VY/KD	9,17±0,26	9,53±0,17	9,26±0,28	8,65±0,26	0,130	0,105
Jejunum						
Villus yüksekliği, µm	1.736,63±54,77	1.735,19±61,16	1.659,31±62,11	1.594,00±48,10	29,022	0,249
Kript derinliği, µm	203,44±5,07	201,94±5,01	195,00±8,60	220,06±8,16	3,679	0,093
VY/KD	8,59±0,38a	8,63±0,36a	8,60±0,31a	7,28±0,21b	0,185	0,015
İleum						
Villus yüksekliği, µm	1.397,00±39,99	1.382,06±55,24	1.362,56±62,01	1.409,81±42,37	24,309	0,922
Kript derinliği, µm	163,44±5,78b	174,31±4,51b	197,00±6,93a	198,25±5,47a	3,820	<0,001
VY/KD	8,60±0,30a	7,95±0,33ab	6,94±0,28b	7,13±0,23b	0,181	0,001

n=8

TT: toz yem-toz yem, TP: toz yem-pelet yem, GP: granül yem – pelet yem, GG: granül yem-granül yem, VY: villus yüksekliği, KD: kript derinliği, SEM: standart hata

a,b: Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki farklar istatistik açıdan önemlidir (P<0,05).

4. TARTIŞMA

Bu çalışma farklı formlardaki yemlerin broylerlerde canlı ağırlık artışına, yem tüketimine, yem dönüşüm oranına, yaşama gücüne, karkas parametrelerine, relatif organ ağırlıklarına, ince bağırsak makroskobik özellikleri ile histomorfolojik özellikleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

4.1. Performans

Broylerler üzerinde yapılan 6 haftalık deneme süresince GP ve GG formunda yem tüketiminin, canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını TT ve TP formu yem tüketenlere kıyasla önemli derecede yüksek olduğu ($P<0,001$) görülmüştür. Üçer haftalık dönemler halinde ve deneme süresince GP ve GG formu gruplarda yem tüketimi, TT ve TP formu gruplara göre önemli derecede ($P<0,001$) daha fazla tüketilmiştir. Bu fazla yem tüketiminin canlı ağırlığa yansıdığı görülmüştür. Denemenin ilk üç haftasında granül formda yem tüketen gruplarda (GP ve GG), toz formda yem tüketen gruplara (TT ve TP) göre bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı önemli derecede düşük ($P<0,001$) bulunmuştur, diğer deyişle ilk üç hafta broylerlere granül yem verilmesi performansı iyileştirmektedir. Granül yem kullanımı, toz yeme göre ortalama %20,93 daha fazla canlı ağırlık artışı sağlamış ve bir kg canlı ağırlık artışı için ortalama %12,59 düzeyinde daha az yem tüketmiştir. Denemenin 4-6 haftalık döneminde, TP grubu (ilk 3 hafta toz yem tüketip 4. hafta pelet yem formu tüketmeye başlayan grup) canlı ağırlık artışı deneme süresince toz yem tüketen gruptan daha fazla ($P<0,001$) bulunmuş olup bu durum yem dönüşüm oranına yansımıştır. Diğer bir ifadeyle, bu dönemde TP grubunda bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı toz yem tüketen TT grubundan daha düşük, GP ve GG gruplarına ise benzer bulunmuştur. Bu durum ilk 3 hafta toz yem tükettikten sonra pelet formunda yem tüketmesi performansı olumlu yönde etkilemiş ve GG ve GP gruplarına benzer performansa ulaşmıştır. Altı haftalık deneme süresi değerlendirildiğinde benzer durum gözlenmiştir. Altı haftalık deneme süresince toz formunda yem tüketimi performansı olumsuz etkilemiştir. Bu olumsuz etki toz yemin partikül büyüklüğüne, yemlikte ağır olan partiküllerin dibe çöktüğünden ihtiyaç duyulan bazı besin maddelerinde eksiklik görülebileceğine, toz yem tüketiminin düşük olmasına dolayısıyla canlı ağırlık artışının düşük olmasına dayandırılmaktadır.

Yapılan araştırmada elde edilen sonuçlar toz yem ile beslenen broylerlerde canlı ağırlık artışının granül yem ile beslenenlere göre önemli derecede düşük olduğunu bildiren çalışmaların (Auckland ve Fulton, 1972; Choi vd.,1986; Reece vd.,1985; Runnels vd.,1976; Sinha vd.,1994) sonuçları ile uyum halindedir. Diğer taraftan bu çalışmanın bulguları, pelet yem ile beslenen broylerlerin toz yem tüketenlere göre daha yüksek canlı ağırlık artışına sahip olduklarını bildiren araştırma (Bertechini vd., 1992; Brickett vd., 2007; Choi vd., 1986; Deaton vd., 1992; Kamar vd., 1974; Munt vd., 1995; Preston vd., 2000; Asha Rajini vd., 1998a; Asha Rajini vd., 1998b) sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Aynı şekilde bu çalışmada elde edilen bulgular, Kim ve Chung (1994)'un 41. güne kadar toz yem ile beslenen broylerlerin aynı sürede pelet ve granül form yem ile tüketenlere göre daha düşük canlı ağırlık elde ettiklerini bildiren araştırma bulguları ile de örtüşmektedir.

Yapılan bu çalışmada elde edilen bulgular, Zang vd. (2009)'nın pelet yem tüketen broylerin toz yemle beslenen broylerlere göre 21. ve 42. günlerde daha fazla canlı ağırlığa sahip olduklarını bildiren araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Mirghelenj ve Golian (2009), deneme gruplarından ilk ikisine 1. günden 42. güne kadar sırasıyla toz ve pelet formda yem; üçüncü gruba ise 1-14. günler arasında granül, 14-42. günler arasında ise pelet yem verdiklerinde pelet yem ve granül-pelet yem ile beslenen grupların canlı ağırlık artışlarının toz yem ile beslenen gruba göre daha fazla olduğuna ilişkin bulguları bu çalışma sonuçları ile uyum halindedir.

Broylerler ile yapılan bir çalışmada (Hu vd., 2012), denemenin 0-14. günlerinde değişik oranlarda toz ve granül yemin birlikte verildiği grubun sadece toz yem tüketen gruba göre daha fazla canlı ağırlığa sahip oldukları bildirilmiştir. Aynı çalışmada toz formdaki rasyona granül form yem ilave edilmesi ile performansta artış olduğu ifade edilmiştir. Söz konusu bu çalışmanın 0-14. günlerinde toz ve granül yem tüketen gruplarda elde edilen sonuçlar ile denememizde aynı süre içerisinde alınan bulgular benzerlik halindedir. Aynı şekilde, Chewning vd. (2012), yaptıkları çalışmada bir gruba 14. gün olan başlangıç dönemine kadar granül yem daha sonra ise pelet yem vermişlerdir. Bu dönemde toz formda yem tüketen grup ile granül form yem verilen grup arasında önemli bir canlı ağırlık farkı oluşmuştur. Bu çalışmanın sonucu da denememizin ilk 0-14 günleri arasında toz ve granül yem tüketen gruplarda elde edilen sonuçlar ile uyum halindedir. Chewning vd. (2012) pelet formda yem tüketen broylerlerin 44 gün süren deneme boyunca toz yemle beslenen broylerlere göre daha fazla canlı ağırlık kazandıklarını bildirmişlerdir. Yaptığımız bu

çalışmadan elde edilen canlı ağırlık değerleri, deneme süresi bakımından benzerlik gösteren çalışmalardan (Ayhan vd., 2000; Chewning vd., 2012) alınan bulgular ile örtüşmektedir.

Yapılan çalışmaya benzer olarak sadece pelet ve toz yemi tüketen grupların karşılaştırıldığı çalışmalarda (Amerah vd., 2007b; Lara vd., 2008; Lopez ve Baiao, 2004)'ı pelet formunda yem tüketiminin broyler performansını olumlu yönde etkilediği kaydedilmiştir.

Jafarnejad vd. (2010), toz ve granül-pelet karışımı formlardaki yemlerin üç hafta sonunda broyler performansı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışma sonuçlarına göre granül-pelet karışımı yem tüketen broylerlerin toz yem tüketenlere göre daha fazla canlı ağırlık artışı sağlamışlardır ($P<0,001$). Benzer şekilde Van Biljon (2005), granül-pelet yem tüketen broylerlerin toz yem tüketenlerden daha fazla canlı ağırlık kazandıklarını tespit etmiştir. Allerd vd. (1996), pelet veya granülle beslenen broylerlerin toz yem tüketenlere göre daha hızlı gelişim gösterdiklerini bildirmişlerdir. Söz konusu araştırmacıların elde ettikleri bulgular çalışmamız sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Mirghelenj ve Golian (1999), 42 gün süreli çalışmalarında canlı ağırlık bakımından en yüksek değerin granül-pelet yem tüketen grupta elde edildiğini bunu da pelet ve toz yem ile beslenen grupların izlediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar granül-pelet ve pelet formda yem tüketen gruplar arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan önem taşımadığı buna karşılık bu gruplara ait değerlerin toz yem tüketen gruba ait verilerden önemli derecede yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Mahmood vd. (2013), toz, granül ve toz+granül karışımı formda yemlerle broylerler üzerinde yapmış oldukları çalışmada, başlangıç gününden 42. güne kadar elde edilen canlı ağırlık artış değerlerinin yem formundan önemli derecede etkilendiğini bildirmişlerdir. Bu değerlere bir bütün halinde bakıldığında canlı ağırlık artışı ve toplam canlı ağırlık parametrelerine ilişkin bulguların yapılan bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçları destekler nitelikte olduğu ortaya çıkmaktadır.

Diğer taraftan, Quentin vd. (2004), hızlı ve yavaş gelişim gösteren broyler ırkları üzerine yaptıkları çalışmada 15. ve 35. günler arasında, hızlı gelişen ırklardan pelet yem tüketenlerin bitiş canlı ağırlıklarının toz yem tüketenlere göre %19 daha fazla olduğunu, buna karşılık yavaş gelişen ırkların canlı ağırlıklarının ve canlı ağırlık artışlarının yem formundan etkilenmediğini belirlemişlerdir. Bir başka çalışmada (Chehraghi vd., 2013) ise pelet, toz ve granül yem tüketen grupların denemenin 1. ve 2. haftası sonunda canlı ağırlık

artışlarında önemli bir farklılık görülmemiştir. Ancak her iki haftada en yüksek canlı ağırlık artışları sırasıyla pelet, granül, toz form yem gruplarında gözlenmiştir. Altı haftalık deneme sonunda ise granül yem tüketen grup en fazla canlı ağırlık artışı sağlayan grup olmuştur. Bu sonuçla granül yem ile toz yem arasında önemli farklılık tespit edilmiş buna karşın pelet yem tüketen gruplar ile diğer gruplar arasında bir farklılık tespit edilmemiştir. Söz konusu bulgular ile çalışmamız sonuçları kısmen uyum göstermektedir.

Pelet yem tüketen broylerler yem tüketmek için daha az zaman harcamaktadırlar (Jensen vd., 1962; McKinney ve Teeter, 2003). Bu durum, yem tüketimi süresince harcanan enerjideki azalmaya bağlı olarak canlı ağırlık kazancında artış olabileceğini göstermektedir. Harcanan enerjideki azalma, yemin verim payı için harcanan enerjisinde artış sağlayacak, böylece büyümekte olan broylerlerde verim payı için daha fazla kalori sağlanacaktır (Kuleile ve Molapo, 2019).

Buna karşılık, Ahmed ve Abbas (2012), toz form, pelet form ve pelet + toz formda yemlerle 42. gün besledikleri broylerlerin canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışında önemli bir farklılık olmadığını; Plavnik vd. (1997), granül yem tüketen broylerler ile toz yem alan broylerler arasında söz konusu parametreler arasında bir farklılık oluşmadığını; Ocak ve Erener (2005)'in, toz ve granül formda yemlerle beslenen bıldırcınlar arasında canlı ağırlıklar bakımından farklılık görülmediğini bildiren araştırma sonuçları ise çalışmamıza ait bulgular arasında bir benzerlik bulunmamaktadır. Sonuçlar arasındaki bu farklılıklara verilen yemlerdeki besin madde yoğunluğunun, ırkın ve çevre şartlarının neden olabileceği düşünülmektedir.

Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar Bolton ve Blair (1977)'in granül ve pelet yem tüketimin toz yem tüketimine göre %10 daha fazla olduğunu bildiren bulgular ile benzerlik göstermektedir. Howlider ve Rose (1996), pelet formda yem tüketen grupta tüketimin % 5,9 arttığını raporlamıştır. Kim ve Chung (1996) ise granül-pelet uygulamasının yem tüketimini önemli ölçüde artırdığı sonucuna varmışlardır. Reece vd. (1984), granül formdaki yemin yem tüketimini % 1,5 arttırdığını bildirmişlerdir. Çalışmamızın pelet veya granül formlardaki yemlerin toz yeme göre daha fazla tüketildiğini ortaya koyan sonuçları benzer konuda çalışan pek çok araştırmacının (Amerah vd., 2007b; Bertechini vd., 1992; Chehraghi vd., 2013; Hammand Stephenson, 1959; Jahan vd., 2006; Mahmood vd., 2013; Mendes vd., 1995; Mirghelanj ve Golian, 2009; Moran, 1990; Nir vd., 1995; Asha Rajini vd., 1998a; Asha Rajini vd., 1998b; Reece vd., 1986) bulguları ile uyum içerisinde. Buna karşılık

bulgularımız, toz formda yemle beslenen grupta yem tüketiminin pelet ve granül formda yem tüketen gruplarınkinden daha fazla olduğunu bildiren çalışma (Malik, 1978) ile Chehraghi vd. (2013)'nın toz, pelet ve granül formlarda yemle beslenen grupların 1 ve 2. hafta yem tüketimlerinde istatistik açıdan bir fark tespit etmediğini bildiren sonuçlar ile çelişkili bulunmuştur. Aynı şekilde Ayhan vd. (2000), tarafından yapılan çalışmada da yem formunun yem tüketimini etkilemediği ifade edilmiştir.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlar, pelet formdaki yemlerle beslenen broylerlerde yemden yararlanmanın toz formda yemleri alanlara göre daha iyi olduğunu bildiren araştırma bulguları (Amerah vd., 2007b; Ayhan vd., 2000; Mendes vd., 1995; Moran, 1990; Asha Rajini vd., 1998a; Asha Rajini vd., 1998b; Reece vd., 1986; Zang, 2009) ile uyum halindedir. Benzer şekilde bu çalışmanın sonuçları Chehraghi vd. (2013)'nın toz formda yem ile beslenen grupta, denemenin 3-6. haftaları arasında bir kilogram canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarının daha fazla olduğunu bildiren bulgularını da desteklemektedir. Pelet yem tüketiminde yemden yararlanmadaki iyileşme, besin madde sindirilebilirliğinin yüksek olmasıyla açıklanabilir çünkü granülasyon (partikül büyüklüğünün azalması ve jelatinizasyonun kombinasyonu) yem partiküllerini enzimatik parçalanmaya karşı daha etkili kılmaktadır (Calet, 1965).

Diğer yandan, granül-pelet formdaki yemlerin yem dönüşüm oranını önemli derecede olumlu yönde etkilediğini (Kim ve Chung, 1996; Mahmood vd., 2013); toz formda yem tüketen grupta yem dönüşüm oranının en yüksek, granül-pelet tüketen grupta ise en düşük değer olduğunu (Mirghelenj ve Golian, 2009); aynı şekilde granül formda yem tüketenlerin toz formda yem tüketenlere göre yemden önemli ölçüde daha iyi yararlandıklarını (Agah ve Norollahi, 2008; Brickett vd., 2007) bildiren araştırma bulguları ile çalışmamız sonuçları uyum içerisindedir.

Abdollahi vd. (2013) yemin daha iyi değerlendirilmesi ve broylerin daha iyi gelişmesini, yemlerin sindirilebilirliğinin artmasına, yemlerin saçımının azalmasına ve yemlerin lezzetlerinin artmasına paralel olarak gerçekleştiğini bildirmiştir. Yemdeki bu yararlı etki kütle yoğunluğunun ve yemin geçiş yeteneğindeki artışın sağlanması ile birlikte yükseltilebileceği bildirilmektedir (David, 2003). Granül yem ile beslenen broylerlerin toz yem tüketenlere göre genelde daha iyi performansla sahip olması, yemden yararlanım verimliliğinin artmasına dayandırılmaktadır (Mahmood vd., 2013).

Yapılan bu çalışmanın bulgularının aksine yem formunun yem değerlendirme oranı üzerine etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (Akram vd., 1988; Bölükbaşı vd. 2005; Olver ve Jonker 1997). Aynı şekilde Chehraghi vd. (2013), yapmış oldukları çalışmada toz, granül ve pelet yem tüketen grupların yem dönüşüm oranlarında denemenin 1.ve 2. haftalarda istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Yem dönüşüm oranının söz konusu araştırmacılar ile uyum içerisinde olmamasının en temel sebebi, çalışmalarda kullanılan yemlerin özellikle toz yemin partikül büyüklüğü, çevresel etkiler ve rasyon bileşimindeki farklılıklardan olabileceği düşünülmektedir.

Etlik piliçlerin pelet formda yem ile beslenmelerinin performansı artırıcı bir avantajı bulunmasına karşın bu uygulamanın bazı dezavantajları da söz konusu olabilmektedir. Hayvan sağlığı ile ilgili olarak, pelet formda yemle besleme ve bazı metabolik hastalıkların ortaya çıkması arasında bir korelasyon gözlenmiştir. Pelet formda yem tüketimi sonucu artan büyüme hızı nedeniyle özellikle erkek boylerlerde asites ve tibia asimetrisi semptomları ile ortaya çıkan ölüm olguları artabilmektedir (Havenstein vd., 1994; Nir vd., 1995).

Yapılan bu çalışmada yaşama gücü TT, TP, GP ve GG gruplarında sırasıyla %96,43; 96,43; 91,07 ve 91,07 olarak belirlenmiş olup gruplar arasında istatistik açıdan önemli derecede bir farklılık gözlenmemiştir. GP ve GG gruplarındaki broylerlerin hızlı gelişmelerine bağlı olarak asitese bağlı ölümlerin şekillendiği görülmüştür. Yaşama gücü, deneme sonu canlı ağırlık ve yem dönüşüm oranları dikkate alınarak hesaplanan Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü performansın iyi olduğu GP, GG ve TP gruplarında TT grubuna göre önemli derecede yüksek ($P<0,001$) saptanmıştır. İlk üç hafta toz yem tüketiminden sonra pelet yem tüketen grupta (TP) performans iyileşmesi gözlemlendiğinden EPEF değeri tüm deneme boyunca toz yem tüketen gruba göre yüksek ($P<0,001$) bulunmuştur.

Denemenin herhangi bir döneminde verilen toz formda yemlerin, pelet ve granül formlardaki yemlere göre daha düşük düzeyde ölüme neden olduğu benzer bulguları elde eden Engberg vd. (2002) ile Nir vd. (1995)'nin çalışmaları ile uyum halindedir. Deaton (1992) ise toz ve pelet formlarda yem tüketen gruplar arasında ölüm oranı bakımından istatistiksel önemde fark bulunmadığını; diğer yandan Cerrate vd. (2009) ise ilk 13 gün boyunca toz, granül ve değişik büyüklükteki pelet yemlerin daha sonra ise tüm gruplara pelet yem uygulayarak yapmış olduğu çalışmada gruplar arasında ölüm oranına ilişkin istatistiksel anlamda bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Yem formunun ölüm oranını tek başına etkilemediği, fakat yüksek yoğunluktaki rasyonları tüketen etlik piliçlerin düşük

yoğunluktaki rasyonlarla beslenenlere göre daha yüksek düzeyde ani ölüm sendromuna maruz kaldığı ileri sürülmektedir (Scott, 2002). Söz konusu çalışma sonuçları da elde ettiğimiz bulguları destekler niteliktedir.

Çalışmamızda elde edilen bulgular, granül-pelet ve pelet yem tüketen gruplar arasında ölüm oranı bakımından istatistiksel öneme sahip herhangi bir farklılık olmadığını; toz yem ile diğer gruplar arasında ise farklılık olduğunu ($P<0,05$), ölüm oranının en yüksek pelet yem tüketiminde olduğunu bildiren (Mirghelenj ve Golian, 2009) çalışma; toz formda yem verilen gruplarda ölüm oranının önemli derecede daha düşük olduğunu ($P<0,05$) belirten (Agah ve Norollahi, 2005); granül ve pelet formlarda yem tüketen erkek etlik piliçlerde ölüm oranının, toz yem tüketenlere göre önemli derecede ($P<0,05$) daha yüksek olarak saptanan (Van Biljon, 2005) çalışma sonuçları ile çelişmektedir.

Çalışmamız bulguları ile literatürdeki bulgular arasındaki uyumsuzluklar denemelerde kullanılan yemlerdeki besin madde yoğunluğu, yemin partikül büyüklüğü, pelet yem ve granül yem üretim işlemi ile deneme hayvanları arasındaki cinsiyet farklılığına bağlanabilir.

4.2. Kesim Parametreleri

Yapılan çalışmada GP ve GG form yem tüketen gruplarda karkas randımanı ve göğüs randımanı TP form tüketen gruba benzer, TT formu yem tüketen gruptan önemli derecede daha yüksek ($P<0,05$) bulunmuştur. But ve kanat randımanı bakımından gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir. İlk 3 hafta toz formunda yem tüketiminin ardından 3 hafta da pelet formunda yem tüketimi karkas randımanının GG ve GP gruplarına benzer olmasını sağlamıştır.

Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar toz formda yem tüketenlerin, granül ve pelet formda yemlerle beslenenlere göre daha düşük kesim randımanına sahip olduğunu ($P<0,01$) bildiren araştırma bulguları (Ayhan vd., 2000) ile benzerlik göstermektedir. Brickhett vd. (2007) pelet yem tüketen broylerlerin karkas randımanının toz yemle beslenenlere göre daha fazla olduğunu bildiren bulguları ile uyum içerisindedir.

Buna karşın, çalışmada elde edilen bulgular (Ali, 1998; Ebrahimi vd., 2010; Lv vd., 2015; Sogunle vd., 2013) çalışmalarıyla; Dozier vd. (2010)'nın düşük kaliteli pelet ve toz yemi karşılaştırdığı ve karkas randımanının bundan etkilenmediğini raporladığı çalışmasıyla;

toz, pelet, toz-pelet form karışımı gibi farklı formdaki yemlerin sıcak-soğuk karkas randımanını etkilemediği (Ahmed ve Abbas, 2012; Brickhett vd., 2007; Mirghelenj ve Golian, 2009) konusunda ortak görüş bildiren araştırmalardan farklılık göstermektedir.

Çalışmada elde edilen bulgular, Ayhan vd. (2000)'ın granül ve pelet form yem tüketimine kıyasla toz formda yem tüketiminde göğüs randımanının daha düşük olduğunu, Bickhett vd. (2007)'nın ise göğüs randımanının yem formundan etkilendiğini bildiren bulguları ile benzerlik göstermektedir. Lv vd. (2015) toz ve granül-pelet yem tüketiminin kanat ve göğüs randımanlarını istatistiksel açıdan etkilemediğini, Mirghelenj ve Golian (2009), broylerlerde pelet ve granül-pelet tüketiminin toz forma kıyasla but ve göğüs randımanında farklılık yaratmadığını, Dozier vd. (2010) yem formunun göğüs randımanı üzerine farklı etki yapmadığını saptamışlardır.

Yapılan çalışmada broylerlerde karaciğer, kalp, dalak ve Bursa fabricius relatif ağırlığının yem formundan etkilenmediği gözlenmiştir. Taşlık relatif ağırlığı ise tüm deneme boyunca toz formunda yem tüketen grupta diğer gruplardan daha fazla bulunmuştur. Taşlık pH'sı GG ve GP gruplarında diğer gruplara göre daha yüksek ($P<0,001$) bulunmuştur.

Çalışma bulgularına benzer olarak Mirghelenj ve Golian (2009)'da toz formda pelet ve granül-pelet formda tüketimin kalp ve karaciğer relatif ağırlıklarında farklılık yaratmadığını gözlemlemişlerdir. Yapılan çalışmada elde edilen taşlık relatif ağırlığına ait bulgular, pelet yemle beslenen broylerlerde taşlık relatif ağırlığının azaldığı yönündeki bulgular (Abdollahi vd., 2013; Amerah vd., 2007a; Engberg vd., 2002; Huang vd., 1990; Lv vd., 2015; Mirghelenj ve Golian, 2009; Munt vd., 1995; Nir vd., 1994a; Nir vd., 1995; Rezaeipour ve Gazani, 2014; Svihus vd., 2004a) ile benzerlik göstermektedir.

Son yıllarda taşlık gelişimini etkilemek için yemin partikül büyüklüğünü değiştirmek önemli bir besleme stratejisi haline gelmiştir. Taşlık gelişimi sadece sindirim motilitesini etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda ince bağırsaklara geçebilecek patojen mikroorganizmalardan korunmada da önemli bir etkiye sahiptir. Bununla beraber kanatlılarda ciddi bir sorun olarak görülen koksidiyozis ve bağırsak hastalıkları oluşumunun azaltılmasında da taşlık gelişiminin etkisinin fazlaca olduğu bildirilmiştir (Bjerrum vd., 2005; Engberg vd., 2002). Pelet yem ile beslenen kanatlılarda taşlık ağırlığının toz yem ile beslenenlere oranla daha düşük olmasının sebebi, taşlık üzerinde yemin oluşturmuş olduğu mekanik etkinin azalması ile açıklanmaktadır (Huang vd., 1990). Buna benzer bir görüş ise

pelet yemin tüketildikten bir müddet sonra bütünlüğünün hızla bozulduğu ve pelet yem içerisinde bulunan makro yapıların taşlık gelişimini etkilemediği (Engberg vd., 2002), taşlıkta öğütülmeye ihtiyaç duyulmadan fonksiyonunun azaldığı (Nir vd., 1995) şeklindedir. Toz formunda yemle beslenen tavuklarda taşlığın önemli derecede ağır olduğu fakat toz formda yemle beslenen tavukların duodenal içeriğinde pelet formda yemle beslemeye kıyasla büyük partiküllerin oranının daha fazla olduğu bildirilmiştir. Bu sonuç taşlığın büyük olması tüm partikülleri homojen bir şekilde partiküllerin küçültülmesi için yeterli olmadığını göstermektedir. Taşlık büyük partikülleri öğütmede etkilidir fakat bazı büyük partiküller öğütülmeden kaçabilmektedir (Amerah vd., 2007b).

Taşlıkta besinlerin öğütülmesi için 585 kg/cm² mekanik baskı uygulanmaktadır (Cabrera, 1994). Yapılan çalışmada elde edilen bulguların aksine öğütme işlemi mekanik öğütücüler tarafından yapıldığında diğer bir ifade ile toz formunda yem verildiğinde taşlık ve sindirim fonksiyonları olumsuz yönde etkilenmektedir. Bunun sonucunda ince öğütülmüş yemleri tüketen etlik piliçlerin taşlığı nispeten az gelişmekte ve ön mideleri genişlemektedir (Taylor ve Jones, 2004). Bu koşullar altında, taşlık bir öğütme organından daha çok besinlerin aktarıldığı bir organa dönüşmektedir (Nir vd., 1995). Diğer taraftan uygun bir taşlık gelişimi, pankreas enzimlerinin sekresyonu ile gastro-duodenal refleksini stimule eden (Duke, 1992) kolesistokinin salınımını artırmak (Svihus vd., 2004b) suretiyle sindirim motilitesini olumlu yönde etkilemektedir (Ferket, 2000).

Yapılan bu çalışmaya ait taşlık değerlerine ait bulgular farklı formlardaki yemlerin taşlık relatif ağırlığını istatistiksel açıdan etkilemediğine dair araştırma sonuçları ile (Ali ,1998; Akram vd., 1988; Mahmood vd., 2013) çelişmektedir. Sonuçlar arasındaki söz konusu çelişki denemelerde kullanılan yemlerin farklı olmasına, verilen yemlerin uygulanma sürecindeki farklılığa ya da yem partikül büyüklüğüne, pelet dayanıklılığına bağlanabilir.

Yapılan bu çalışmada deneme süresince toz formunda yemi tüketen grupta, GP ve GG'ye kıyasla duodenum, jejunum ve toplam ince bağırsak relatif uzunluğunun daha fazla olduğu (P<0,05) tespit edilmiştir. Dolu ince bağırsak ağırlığının ise gruplar arasında farklı olmadığı görülmüştür. Benzer olarak Mirghelenj ve Golian (2009), 21 ve 42 günlük yaştaki broylerlerde pelet ve granül-pelet tüketiminin toz forma kıyasla ince bağırsak ağırlığında farklılık yaratmadığını saptamışlardır. Yemlerin toz formda, orta ya da kaba şekilde kırılarak verilmesinin bağırsak relatif ağırlığı üzerine etkili olmadığını belirten çalışma (Amerah vd., 2008) bulguları ile de uyumludur. Zaefarian vd. (2016) oldukça işlenmiş pelet yem

kullanılması durumunda sindirim kanalının üst bölümlerinin tam olarak gelişmeyeceğini bildirmişlerdir.

Buna karşılık, yapılan çalışmada elde edilen bu sonuçlar, toz formda yem tüketen broylerlerin bağırsak relatif ağırlıklarının, granül formda yemle beslenenlere göre daha fazla olduğunu bildiren çalışma (Mahmood vd., 2013) sonuçlarından farklılık göstermektedir. Yem formunun bağırsak bölümlerinin ağırlıkları üzerine etkili olduğu ve toz yemin bağırsak bölümlerinin relatif ağırlığını arttırdığını (Scott, 2002); yem formunun ince bağırsak relatif ağırlığını önemli derecede etkilediğini (Deatson, 1992); toz formda yemlerin bağırsak relatif ağırlıklarının da artışa yol açtığını (Choi vd., 1986; Yargeldi ve Abaş, 2013) bildiren araştırmaların sonuçları ile çelişkili olduğu görülmektedir.

Taşlık ve bağırsakta bulunan yem miktarı sindirim içeriğinin geçiş hızını etkilemekte, bu da besin madde sindirim ve emilimini etkilemektedir. Yemin peletlenmesi sindirim kanalından geçiş hızını artırmakta, retensiyon zamanını azaltmaktadır (Sundu vd., 2008).

Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar ince bağırsak uzunluğuna ait parametrelerin irdelendiği çalışmalarda (Amerah vd., 2007; Frikha vd., 2009; Kuleile ve Molapo, 2019; Nir vd., 1995; Yargeldi ve Abaş, 2013) elde edilen bulgularla uyum içerisindedir. Nir vd. (1994b)'da toz formundaki yemin jejunum ve ileum uzunluğunu artırdığını bildirmişlerdir. Abdollahi vd. (2011) yaptıkları 21 gün süreli çalışmada pelet formda yem ile beslenen piliçlerde ince bağırsak relatif uzunluğunun toz formda yem tüketenlere göre daha kısa olduğunu bildirmişlerdir. Favero vd. (2009) ise hindiler üzerine yapmış oldukları bir çalışmada granül yem ile beslenenlerin ince bağırsak uzunluklarının mikro pelet yem ile beslenenlere göre % 4 daha uzun olduğunu belirtmişlerdir ($P>0,05$).

Yem partikül büyüklüğü arttıkça sindirim kanalının relatif uzunluğunda azalma gözlemlenmiştir (Amerah vd., 2007b). Bağırsak ağırlığı ve uzunluğunun azalması, yaşama payı ihtiyacının azalmasından dolayı yemden yararlanmada iyileşme sağlamaktadır (Xu vd., 2015).

Yapılan bu çalışma bulguları ise farklı formdaki yemlerin denemenin 20-34. günleri arasında bağırsak uzunluğunu etkilemediğine bildiren araştırma sonuçları (Scott vd., 2002) ile benzerlik göstermemektedir. Aynı şekilde Lv vd. (2015), yem formunun duodenum ve

jejenum (cm/kg) uzunlukları üzerine etkili olmadığına ilişkin görüşleri arasında da çelişki gözlenmektedir.

4.3. İnce Bağırsak Histomorfolojik Özellikleri

Denemenin 3. hafta sonunda duodenum villus yüksekliği ve kript derinliği istatistik açıdan yem formundan etkilenmezken toz formunda yemle beslenen gruplarda (TT, TP) VY/KD oranı granül formda yemle beslenen bir grupta (GP) benzer iken diğer granül formda yemle beslenen gruptan (GG) farklılık göstermektedir. Altı hafta sonunda ise duodenum histomorfolojisi yem formundan etkilenmemiştir.

Denemenin 3. hafta sonunda granül formda yem tüketen gruplarda (GG, GP) jejenum villus yüksekliği toz yem tüketenlerden (TT, TP) daha uzun, ($P<0,001$) bulunmuştur. Toz formda yem tüketen gruplardan birinin (TT), granül formda yem tüketen gruplardan birinden (GG) daha kısa ($P=0,026$) kript derinliğine sahip olduğu gözlenmiştir. VY/KD oranı granül yem tüketenlerde rakamsal olarak daha yüksek olsa da istatistik açıdan bir farklılık gözlenmemiştir. Altı hafta sonunda ise yem formu ileum villus yüksekliği ve kript derinliği bakımından farklılık görülmemiştir. VY/KD oranı ise 3. hafta sonundaki bulgunun tersine 6 hafta süresince granül yem tüketenlerde daha düşük ($P=0,015$) bulunmuştur.

Denemenin 3. hafta sonunda granül formda yem tüketen gruplarda (GG, GP) ileum villus yüksekliği toz yem tüketen gruplardan yüksek bulunmuş ancak TT grubu ile olan farkı istatistik açıdan önemli ($P=0,001$) bulunmuştur. Kript derinliği ve VY/KD oranı bakımından gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir. Denemenin 6 hafta sonunda ise ileum villus yüksekliği yem formundan etkilenmemiştir. Kript derinliği GG ve GP gruplarında TT ve TP gruplarına kıyasla daha yüksek ($P<0,001$) bulunmuştur. VY/KD oranı ise GG ve GP gruplarında altı hafta toz yem tüketen gruba göre daha düşük ($P=0,001$) saptanmıştır.

Yapılan çalışmada yem formu bağırsak histomorfolojisini etkilemiştir. Denemenin ilk 3 haftası toz yeme kıyasla granül yem ile beslemenin jejenum ve ileum histomorfolojisini olumlu yönde etkilediği ve bu etkinin broyler performansına da yansıdığı gözlenmektedir. Altı hafta süreyle granül formda yemle beslenmesi altı hafta süreyle toz yemle beslemeye kıyasla bağırsak histomorfolojisi olumsuz etkilenmiştir. Bu durumun broylerlerin performansını olumsuz etkileyecek ölçüde olmadığı çalışmada elde edilen bulgulardan görülmektedir.

Zang vd. (2009) 6 haftalık yaptıkları çalışmada pelet yem tüketen grupların ince bağırsağının tüm bölümlerinde villus uzunluğu ve kript derinliğinin toz yem tüketen gruplara göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir ($P<0,05$).

Yapılan 3 hafta süreli bir çalışmada (Amerah vd., 2007) pelet yem tüketen grupların duodenum, jejunum villus yüksekliğinin ve kript derinliğinin toz yem tüketenlere göre önemli derecede ($P>0,001$) daha fazla olduğu ifade edilmiştir. Yürütülen bu çalışmada elde edilen bulgulara uyumlu olup ilk 3 haftalık sonuçlara göre granül yem tüketenlerde jejunum villus yüksekliği toz yem tüketenlerden daha yüksektir.

Rezaian vd. (2007) toz ve pelet formdaki yemlerin duodenum ve jejunum villus yüksekliğini etkilemediği ($P>0,05$), buna karşılık ileum villus yüksekliğini önemli derecede ($P<0,05$) etkilediği; söz konusu formlardaki yemlerin duodenum ve ileum kript derinliklerinde istatistiksel bir farklılık oluşturmadığı ($P>0,05$) buna karşılık jejunumda kript derinliği bakımından istatistiksel açıdan farklılık meydana getirdiği gözlemlenmiştir.

Yapılan bu çalışma bulgularının literatürdeki kimi araştırma sonuçları ile uyum göstermemesi çalışmalarda uygulanan beslenme planlamaları, rasyon bileşimleri, yem partikül büyüklüğü, pelet ve granül yem üretimi ve çevresel etkiler ile broyler ırkındaki farklılıklara bağlanabilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın ilk üç haftasında granül formda yem tüketen broylerlerin toz yem tüketenlere göre daha fazla canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimine sahip olduğu ve yemden yararlanmanın iyileştiği görülmüştür. Denemenin 3. haftasından sonra toz yem tüketen gruba pelet yem verilmesi canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma üzerinde olumlu etki yapmıştır.

Altı haftalık deneme süresince toz formunda yem tüketen grupta yem dönüşüm oranı diğer gruplara kıyasla olumsuz etkilenmiştir.

Gruplarda yaşama gücü yem formundan etkilenmemiştir.

Altı haftalık deneme süresince toz formunda yem tüketen grupta Avrupa Üretim Etkinlik Faktörü oranı diğer gruplardan önemli derecede düşük bulunmuştur.

Broylerlerde karkas randımanı ve göğüs randımanı altı haftalık deneme süresince toz formunda yem tüketen grupta diğer gruplara göre önemli derecede daha düşük bulunmuştur.

Broylerlerde but ve kanat randımanı yem formundan etkilenmemiştir.

Broylerlerde karaciğer, kalp, dalak ve bursa Fabricius relatif ağırlığı yem formundan etkilenmemiştir.

Broylerlerde taşlık relatif ağırlığı altı haftalık deneme süresince toz formunda yem tüketen grupta diğer gruplara göre önemli derecede daha yüksek bulunmuştur.

Broylerlerde taşlık pH'sı GG ve GP gruplarda, TT ve TP gruplarına kıyasla daha yüksek saptanmıştır.

Broylerlerde duodenum, jejunum, toplam ince bağırsak relatif uzunluğu altı haftalık deneme süresince toz formunda yem tüketen grupta GG ve GT gruba göre önemli derecede daha yüksek bulunmuştur.

Broylerlerde toplam ince bağırsak relatif ağırlığı yem formundan etkilenmemiştir.

Bağırsak histomorfolojisi yem formundan etkilenmiştir.

Denemenin ilk 3 haftası toz yeme kıyasla granül yem ile beslemenin jejunum ve ileum histomorfolojisini olumlu yönde etkilemiş ve bu etki broyler performansına da yansımıştır.

Altı hafta süreyle granül formda yemle beslenmesi toz yemle beslemeye kıyasla bağırsak histomorfolojisi olumsuz etkilenmiştir. Bu durumun broylerlerin performansını olumsuz etkileyecek ölçüde olmadığı çalışmada elde edilen bulgulardan görülmektedir.

Broyler yetiştiriciliğinde ilk üç hafta granül yem kullanılmasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Dördüncü haftadan itibaren tekrar granül yem kullanılması performansda olumlu etki yaratsada bağırsak villüslerinde toz yeme göre iyileşme sağlamamıştır.

Broyler yetiştiriciliğinde ilk üç hafta granül kullanımından sonra pelet yem kullanılması performans ve karkas randımanı ile göğüs randımanı bakımından iyileşme sağlamıştır.

Broyler yetiştiriciliğinde ilk üç hafta toz formunda yem kullanımı performansı olumsuz etkilese de daha sonra pelet formunda yeme geçildiğinde performansda iyileşme gözlenmiştir.

Altı haftalık deneme süresince sadece toz yemin kullanılmasının performans ve karkas parametrelerinde olumsuzluk gözlenmesi başlıca toz yem partikülünden kaynaklanabilir. Çalışmada kullanılan toz yem pelet üretiminde kullanılmak üzere öğütülen yemdir. Çalışmada kullanılan toz yemin partikül büyüklüğü 0,2-0,4 mm'dir. Daha büyük partikül büyüklüğünde toz yemlerle karşılaştırmalı çalışmalar yapılmalıdır.

Bağırsak histomorfoloji sonuçlarının etkileri daha detaylı çalışmalar, sindirim denemesi, mikrobiyota çalışmaları da yapılarak araştırılmalıdır.

Granül ve pelet formda yem tüketiminde asites kaynaklı ölümlerin azaltılması için değişik besleme programları araştırılmalıdır.

Elde edilen sonuçların yapılacak yeni araştırmalar ile desteklenmesi, yem formunun ince bağırsak mikroflora kompozisyona olan etkisinin belirlenmesi, villus genişliği ve mukozal alanın hesaplanması ayrıca yem formunun performansa etkisi ile sonuçların ekonomik değer açısından değerlendirilmesinin bilimsel açıdan katkı sağlayacağı kanısına varılmıştır.



KAYNAKLAR

- Abdollahi, M. R., Ravindran, V., & Svihus, B. (2013). Influence of grain type and feed form on performance, apparent metabolisable energy and ileal digestibility of nitrogen, starch, fat, calcium and phosphorus in broiler starters. *Animal Feed Science and Technology*, 186(3-4), 193-203. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2013.10.015>
- Agah, M. J. ve Norollahi, H. (2008). Effect of feed form and duration time in growing period on broilers performance. *International Journal of Poultry Science*, 7(11), 1074-1077. <https://doi.org/10.3923/ijps.2008.1074.1077>
- Ahmed, M. E. ve Abbas, T. E. (2013). The effect of feeding pellets versus mash on performance and carcass characteristics of broiler chicks. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences*, 2(2), 31-34.
- Akram, M., Shah, T.H., Mahmood, S., Alam, Z., Ahmad, N. (1988). Effect of various feed forms on the performance of broiler chicks. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 25: 268-276.
- Ali, M. A. (1998). *Effect of different commercial feed forms fed as such or in combination under two feeding regimes on the performance of broiler chicks*. (Yüksek Lisans Tezi). Dept. Poult. Husb. Uni. Agri. Faisalabad.
- Allred, J. B., Jensen, L. S., & McGinnis, J. (1956). Studies on the growth promoting effect induced by pelleting feed. *Poultry Science*, 35: 1130.
- Amerah, A. M., Ravindran, V., Lentle, R. G., & Thomas, D. G. (2007a). Feed particle size: Implications on the digestion and performance of poultry. *World's Poultry Science Journal*, 63(3), 439-455. <https://doi.org/10.1017/S0043933907001560>
- Amerah, A. M., Ravindran, V., Lentle, R. G., & Thomas, D. G. (2007b). Influence of feed particle size and feed form on the performance, energy utilization, digestive tract development, and digesta parameters of broiler starters. *Poultry Science*, 86(12), 2615-2623. <https://doi.org/10.3382/ps.2007-00212>
- Amerah, A. M., Ravindran, V., Lentle, R. G., & Thomas, D. G. (2008). Influence of particle size and xylanase supplementation on the performance, energy utilisation, digestive tract parameters and digesta viscosity of broiler starters. *British Poultry Science*, 49(4), 455-462. <https://doi.org/10.1080/00071660802251749>
- Amerah, A. M., Ravindran, V., & Lentle, R. G. (2009). Influence of insoluble fibre and whole wheat inclusion on the performance, digestive tract development and ileal microbiota profile of broiler chickens. *British poultry science*, 50(3), 366-375. <https://doi.org/10.1080/00071660902865901>
- AOAC. (2000). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 17th Ed., AOAC International, Maryland, USA.

- Asha Rajini, R., Thanabalan, S., Narahari, D., & Kumararaj, R. (1998a). Influence of season, form of feed and dietary energy levels on broiler performance. *Indian Journal of Poultry Science*, 33(1), 36-41.
- Asha Rajini, R., Kumararaj, R., Narahari, D., Ravindran, R., & Sundaresan, K. (1998b). Influence of season, form of feed, dietary energy, age and sex on carcass traits of broilers. *Indian Journal of Poultry Science*, 33(3), 346-348.
- Auckland, J. N., & Fulton, R. B. (1972). The effects of dietary nutrient concentration, crumbles versus mash and age of dam on the growth of broiler chicks. *Poultry Science*, 51(6), 1968-1975. <https://doi.org/10.3382/ps.0511968>
- Ayhan, V., Açıkgöz, Z., Özkan, K., Altan, Ö., Altan, A., Özkan, S., & Akbaş, Y. (2000). Farklı düzeyde besin madde içeren değişik formdaki karma yemlerin yüksek yaz sıcaklarında etlik piliç performansı ve karkas özellikleri üzerine etkileri. *Turk J Vet Anim Sci*, 24, 297-306.
- Banerjee, G.C. (1998). *Poultry*. Third edition, Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd. Calcutta. P.: F120-121.
- Baurhoo, B., Phillip, L., & Ruiz-Feria, C. A. (2007). Effects of purified lignin and mannan oligosaccharides on intestinal integrity and microbial populations in the ceca and litter of broiler chickens. *Poultry science*, 86(6), 1070-1078. <https://doi.org/10.1093/ps/86.6.1070>
- Bertechini, A. G., Rostagno, H. S., & Oliveira, A. I. G. (1992). Effect of nutrient concentration on performance of broilers. *Poult. Abst*, 18, 2965.
- BESD-BİR. (2022a, 20 Ocak). Kanatlı Eti Sektörü. Erişim Adresi: <https://besd-bir.org/assets/uploaded/Tr-kanatli-eti-uretimi-ton3.pdf>
- BESD-BİR. (2022b, 20 Ocak). Kanatlı Eti Sektörü. Erişim Adresi: <https://besd-bir.org/assets/uploaded/Tr-kanatli-eti-uretimi-ton3.pdf>
- Bolton, W. ve Blair, R. (1977). *Poultry Nutrition*. Bull. Ministr. Agric. Fish. Food G.B. 174:134.
- Bölükbaşı, C., Aktaş, M.S., Güzel, M. (2005). The effect of feed regimen on Ascites induced by cold temperatures and growth performance in male broilers. *Poultry Science*, 4: 326-329. <https://doi.org/10.3923/ijps.2005.326.329>
- Brickett, K. E., Dahiya, J. P., Classen, H. L., & Gomis, S. (2007). Influence of dietary nutrient density, feed form, and lighting on growth and meat yield of broiler chickens. *Poultry Science*, 86(10), 2172-2181. <https://doi.org/10.1093/ps/86.10.2172>
- Brue, R. N. ve Latshaw, J. D. (1981). Growth and energy retention of broilers as affected by pelleting and by density of the feed. *Poult. Sci*, 60, 1630.
- Caceci, T. (2010). *Digestive System: Intestines*. Erişim: <http://education.vetmed.vt.edu/Curriculum/VM8054/Labs/Lab19/Lab19.htm>. Erişim Tarihi: 11.12.2010
- Calet, C. (1965). The relative value of pellets versus mash and grain in poultry nutrition. *World's Poultry Science Journal*, 21(1): 23-52. <https://doi.org/10.1079/wps19650006>

- Cerrate, S., Wang, Z., Coto, C., Yan, F., & Waldroup, P. W. (2009). Effect of pellet diameter in broiler starter diets on subsequent performance. *Journal of Applied Poultry Research*, 18(3), 590-597. <https://doi.org/10.3382/japr.2009.00041>
- Chehraghi, M., Zakeri, A., & Taghinejad-Roudbaneh, M. (2013). Effects of different feed forms on performance in broiler chickens. *European Journal of Experimental Biology*, 3(4), 66-70.
- Chewning, C. G., Stark, C. R., & Brake, J. (2012). Effects of particle size and feed form on broiler performance. *Journal of Applied Poultry Research*, 21(4), 830-837. <https://doi.org/10.3382/japr.2012-00553>
- Choi, J. H., So, B. S., Ryu, K. S., & Kang, S. L. (1986). Effects of pelleted or crumbled diets on the performance and the development of the digestive organs of broilers. *Poultry Science*, 65(3), 594-597. <https://doi.org/10.3382/ps.0650594>
- Damiri, H., Chaji, M., Bojarpour, M., & Mamuei, M. (2012). Effect of different sodium bentonite levels on performance, carcass traits and passage rate of broilers. *Pakistan Veterinary Journal*, 32: 197-200.
- David, A. F. (2003). *Pelleting for profit part-1*. National Grain and Feed Association Feed and Feeding Digest, 54(6): 1-5.
- Deaton, J. W. (1992). The effect of meal feeding on small intestine weight. *Poultry science*, 71(11), 1807-1810. <https://doi.org/10.3382/ps.0711807>
- Dozier III, W. A., Behnke, K. C., Gehring, C. K., & Branton, S. L. (2010). Effects of feed form on growth performance and processing yields of broiler chickens during a 42-day production period. *Journal of Applied Poultry Research*, 19(3), 219-226. <https://doi.org/10.3382/japr.2010-00156>
- Eila, N., Lavvaf, A. G., Farahvash, T., Zarei, A., Branch, S., & Shabester, I. (2012). Influence of various growth patterns on performance of Ross 308 broilers. *Pakistan Veterinary Journal*, 32, 372-374.
- Ebrahimi, R., Pour, M. B., & Zadeh, S. M. (2010). Effects of feed particle size on the performance and carcass characteristics of broilers. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(10), 1482-1484. <https://doi.org/10.3923/javaa.2010.1482.1484>
- Engberg, R.M., Hedemann, M.S., Jensen, B.B. (2002). The influence of grinding and pelleting of feed on the microbial composition and activity in the digestive tract of broiler chickens. *British Poultry Science*, 43: 569-579. <https://doi.org/10.1080/0007166022000004480>
- Favero, A., Maiorka, A., Dahlke, F., Meurer, R. F. P., Oliveira, R. S., & Sens, R. F. (2009). Influence of feed form and corn particle size on the live performance and digestive tract development of turkeys. *Journal of Applied Poultry Research*, 18(4), 772-779. <https://doi.org/10.3382/japr.2009-0006>
- Ferket, P. (2000). Feeding whole grains to poultry improves gut health. *Feedstuffs*, 72(37), 12-13

- Freitas, E. R., Sakomura, N. K., Vieira, R. D. O., Neme, R., & Traldi, A. B. (2009). Using of different physical forms and quantity of pre-starter diet for broiler chicks. *Revista Ciência Agronômica*, 40(2), 293-300.
- Frikha, M., Safaa, H. M., Serrano, M. P., Arbe, X., & Mateos, G. G. (2009). Influence of the main cereal and feed form of the diet on performance and digestive tract traits of brown-egg laying pullets. *Poultry Science*, 88(5), 994-1002. <https://doi.org/10.3382/ps.2008-00480>
- Greenwood, M. W., Cramer, K. R., Beyer, R. S., Clark, P. M., & Behnke, K. C. (2005). Influence of feed form on estimated digestible lysine needs of male broilers from sixteen to thirty days of age. *Journal of applied poultry research*, 14(1), 130-135. <https://doi.org/10.1093/japr/14.1.130>
- Gürbüz, Y., Uluocak, N., & Karaman, M. (2000). Farklı fiziksel formdaki karma yemlerin hindi palazlarının performansına etkisi. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 1 (2): 41-47.
- Habibi, M. F., Harimurti, S., Sasongko, H., Ariyadi, B., Sudaryati, S., Sekarlangit, K., & Putri, Y. S. (2019, November). The effect of different feed forms on the performance and carcass yield of broiler chickens. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 387, No. 1, p. 012050). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/387/1/012050>
- Hamilton, R. M. G., & Proudfoot, F. G. (1995). Effects of ingredient particle size and feed form on the performance of Leghorn hens. *Canadian Journal of Animal Science*, 75(1), 109-114. [https://doi.org/10.1016/0377-8401\(94\)00696-7](https://doi.org/10.1016/0377-8401(94)00696-7)
- Hamm, D. ve Stephenson, E.L. (1959). The pelleting response in broiler feeding. *Poultry Science*, 38: 1211.
- Havenstein, G. B., Ferket, P. R., Scheideler, S. E., & Larson, B. T. (1994). Growth, livability, and feed conversion of 1957 vs 1991 broilers when fed “typical” 1957 and 1991 broiler diets. *Poultry science*, 73(12), 1785-1794. <https://doi.org/10.3382/ps.0731785>
- Howlider, M. A. R. ve Rose, S. P. (1992). The response of growing male and female broiler chickens kept at different temperatures to dietary energy concentration and feed form. *Animal Feed Science and Technology*, 39(1-2), 71-78. [https://doi.org/10.1016/0377-8401\(92\)90032-2](https://doi.org/10.1016/0377-8401(92)90032-2)
- Hu, B., Stark, C. R., & Brake, J. (2012). Evaluation of crumble and pellet quality on broiler performance and gizzard weight. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(14), 2453-2458. <https://doi.org/10.3923/javaa.2012.2453.2458>
- Huang, D. S., Li, D. F., Xing, J. J., Ma, Y. X., Li, Z. J., & Lv, S. Q. (2006). Effects of feed particle size and feed form on survival of *Salmonella typhimurium* in the alimentary tract and cecal *S. typhimurium* reduction in growing broilers. *Poultry Science*, 85(5), 831-836. <https://doi.org/10.1093/ps/85.5.831>
- Jafamejad, S., Farkhoy, M., Sadegh, M., & Bahonar, A. R. (2010). Effect of crumble-pellet and mash diets with different levels of dietary protein and energy on the performance of broilers at the end of the third week. *Veterinary medicine international*, 2010. <https://doi.org/10.4061/2010/328123>.
- Jahan, M. S., Asaduzzaman, M., & Sarkar, A. K. (2006). Performance of broiler fed on mash, pellet and crumble. *International Journal of poultry science*, 5(3), 265-270.

- Jensen, L. S., Merrill, L. H., Reddy, C. V., & McGinnis, J. (1962). Observations on eating patterns and rate of food passage of birds fed pelleted and unpelleted diets. *Poultry Science*, 41(5), 1414-1419. <https://doi.org/10.3382/ps.0411414>
- Kamar, G. A. R., Kheireldin, M. A., El Diffrawi, A. F., & Ghany, M. A. (1974). A comparison between pelleted and mash feeding for growing chicks. *Egyptian Journal of Animal Production*, 14: 129-135.
- Kim, H. H. ve Chung, Y. H. (1994). The effects of crumbles, pelleted and extruded feed on the performance of broiler chicken. *Sustainable Animal Production and the Environment*, 3, 211-212.
- Kuleile, N. ve Molapo, S. (2019). The influence of feed form on broiler production and gastrointestinal tract development. *Online Journal of Animal and Feed Research*, 9(1), 38-43.
- Lara, L. J. C., Baião, N. C., Rocha, J. S. R., Lana, A. M. Q., Cançado, S. V., Fontes, D. O., & Leite, R. S. (2008). Influence of physical form of ration and lineage on the performance and yield of broiler cuts. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 60, 970-978. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000400028>
- López, C. A. A., Baião, N. C., Lara, L. J. C., Rodriguez, N. M., & Cançado, S. V. (2007). Effects of physical form of ration on feed digestibility and performance of broiler chickens. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 59, 1006-1013. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352007000400029>
- Lv, M., Yan, L., Wang, Z., An, S., Wu, M., & Lv, Z. (2015). Effects of feed form and feed particle size on growth performance, carcass characteristics and digestive tract development of broilers. *Animal Nutrition*, 1(3), 252-256. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2015.06.001>
- Mahmood, S., Altaf, H., Mahmood, F., Pervez, B. A., & Mushtaq-ul-Hassan, M. (2013). Effect of feed texture on growth performance, dressing percentage and organ weight of broilers. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 50(2), 289-292.
- Mahmood, S., Yousaf, A.M., Ahmad, F., & Asraf, M. (2004). Effect of quantitative feed restriction on growth and immune response in broilers. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 14: 80-84.
- Malik, U.F. (1973). *Performance Of Broiler Chicken As Influenced By Debeaking/Nondebeaking And Physical Form Of The Feed*. (Yüksek Lisans Tezi). Anim Nutr., Univ. Agri., Faisalabad.
- Massuquetto, A., Panisson, J. C., Schramm, V. G., Surek, D., Krabbe, E. L., & Maiorka, A. (2020). Effects of feed form and energy levels on growth performance, carcass yield and nutrient digestibility in broilers. *Animal*, 14(6), 1139-1146. <https://doi.org/10.1017/S1751731119003331>
- Mckinney, L. ve Teeter, R.G. (2003). Caloric value of pelleting and the consequential creation of nutritional dead zones. *Poultry Science Journal*, 88 (Supplement): 109.
- Mckinney, L. ve Teeter, R.G. (2004). Predicting effective caloric value of nonnutritive factors: I. Pellet quality and II. Prediction of consequential formulation dead zones. *Poultry Science*, 83: 1165-1174. <https://doi.org/10.1093/ps/83.7.1065>

- Mendes, A. A., Polity, E. S., Garcia, E. A., & Sartori, J. R. (1995). Effect of ground of pelleted diets on performance and carcass yield of broiler chicken. *Veterinaria-e-Zootecnia*, 7, 31-40.
- Mirghelenj, S. A., & Golian, A. (2009). Effects of feed form on development of digestive tract, performance and carcass traits of broiler chickens. *Journal of Animal and Veterinary advances*, 8(10), 1911-1915.
- Moran, E.T. (1990). Effect of pellet quality on the performance of meat birds. *Poultry Abstract*, 16: 2875.
- Munt, R. H. C., Dingle, J. G., & Sumpa, M. G. (1995). Growth, carcass composition and profitability of meat chickens given pellets, mash or free-choice diet. *British Poultry Science*, 36(2), 277-284. <https://doi.org/10.1080/00071669508417775>
- Nir, I., Hillel, R., Ptichi, I., & Shefet, G. (1995). Effect of particle size on performance.: 3. Grinding pelleting interactions. *Poultry science*, 74(5), 771-783. <https://doi.org/10.3382/ps.0740771>
- NIR, I., HILLEL, R., Shefet, G., & Nitsan, Z. (1994a). Effect of grain particle size on performance.: 2. grain texture interactions. *Poultry Science*, 73(6), 781-791. <https://doi.org/10.3382/ps.0730781>
- Nir, I., Twina, Y., Grossman, E., & Nitsan, Z. (1994b). Quantitative effects of pelleting on performance, gastrointestinal tract and behaviour of meat-type chickens. *British poultry science*, 35(4), 589-602. <https://doi.org/10.1080/00071669408417724>
- Ocak, N. ve Erener, G. (2005). The effects of restricted feeding and feed form on growth, carcass characteristics and days to first egg of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Asian-australasian journal of animal sciences*, 18(10), 1479-1484. <https://doi.org/10.5713/ajas.2005.1479>
- Olver, M. D. ve Jonker, A. (1997). Effect of choice feeding on the performance of broilers. *British Poultry Science*, 38(5), 571-576. <https://doi.org/10.1080/00071669708418038>
- Parsons, A. S., Buchanan, N. P., Blemings, K. P., Wilson, M. E., & Moritz, J. S. (2006). Effect of corn particle size and pellet texture on broiler performance in the growing phase. *Journal of Applied Poultry Research*, 15(2), 245-255. <https://doi.org/10.1093/japr/15.2.245>
- Plavnik, I., Wax, E., Sklan, D., & Hurwitz, S. (1997). The response of broiler chickens and turkey poults to steam-pelleted diets supplemented with fat or carbohydrates. *Poultry Science*, 76(7), 1006-1013. <https://doi.org/10.1093/ps/76.7.1006>
- Preston, C. M., McCracken, K. J., & McAllister, A. (2000). Effect of diet form and enzyme supplementation on growth, efficiency and energy utilisation of wheat-based diets for broilers. *British Poultry Science*, 41(3), 324-331. <https://doi.org/10.1080/713654933>
- Proudfoot, F. G., Hulan, H. W., & Mc Rae, K. B. (1982). The effect of crumbled and pelleted feed on the incidence of sudden death syndrome among male chicken broilers. *Poultry Science*, 61(8), 1766-1768. <https://doi.org/10.3382/ps.0611766>
- Quentin, M., Bouvarel, I., & Picard, M. (2004). Short-and long-term effects of feed form on fast-and slow-growing broilers. *Journal of Applied Poultry Research*, 13(4), 540-548. <https://doi.org/10.1093/japr/13.4.540>

- Reece, F. N., Lott, B. D., & Deaton, J. W. (1985). The effects of feed form, grinding method, energy level, and gender on broiler performance in a moderate (21 °C) environment. *Poultry Science*, 64(10), 1834-1839. <https://doi.org/10.3382/ps.0641834>
- Rezaeipour, V., & Gazani, S. (2014). Effects of feed form and feed particle size with dietary L-threonine supplementation on performance, carcass characteristics and blood biochemical parameters of broiler chickens. *Journal of Animal Science and Technology*, 56, 1-5. <https://doi.org/10.1186/2055-0391-56-20>
- Rezaian, M., Yaghoobfar, A., & Barin, J. (2007). Effects of pellet and mash diets on activity of microflora and morphology of small intestine of broiler chicks. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 6 (5): 723-727.
- Roy, B. C., Ranvig, H., Chowdhury, S. D., Rashid, M. M., & Chwalibog, A. (2004). Evaluation of compound broiler feeds manufactured in Bangladesh. *Livestock Res. Rural Dev*, 16(11), 1-8.
- Runnels, T. D., Malone, G. W., & Klopp, S. (1976). The influence of feed texture on broiler performance. *Poultry Science*, 55(5), 1958-1961. <https://doi.org/10.3382/ps.0551958>
- Scott, T. A. (2002). Evaluation of lighting programs, diet density, and short-term use of mash as compared to crumbled starter to reduce incidence of sudden death syndrome in broiler chicks to 35 days of age. *Canadian Journal of Animal Science*, 82(3): 375-383. <https://doi.org/10.4141/A01-067>
- Serrano, M. P., Frikha, M., Corchero, J., & Mateos, G. G. (2013). Influence of feed form and source of soybean meal on growth performance, nutrient retention, and digestive organ size of broilers. 2. Battery study. *Poultry science*, 92(3), 693-708. <https://doi.org/10.3382/ps.2012-02372>
- Sinha, S. C., Digvijal, S., & Pandita, N. N. (1994). Effect of feeding grower mash ration on the performance of broilers. *Poultry Today and Tomorrow*, 4(1/2), 26-30.
- Sogunle, O. M., Olatoye, B. B., Egbeyale, L. T., Jegede, A. V., Adeyemi, O. A., Ekunseitan, D. A., & Bello, K. O. (2013). Feed forms of different particle sizes: effects on growth performance, carcass characteristics, and intestinal villus morphology of cockerel chickens. *Pacific Journal of Science and Technology*, 14, 405-415.
- Sundu, B. (2008). The effect of diet and pellet size on the passage rate of feed in the digestive tract of broiler chickens. *Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 15(4).
- Svihus, B., Kløvstad, K. H., Perez, V., Zimonja, O., Sahlström, S., Schüller, R. B., & Prestløkken, E. (2004a). Physical and nutritional effects of pelleting of broiler chicken diets made from wheat ground to different coarsenesses by the use of roller mill and hammer mill. *Animal feed science and technology*, 117(3-4), 281-293. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2004.08.009>
- Svihus, B., Juvik, E., Hetland, H., & Krogdahl, Å. (2004b). Causes for improvement in nutritive value of broiler chicken diets with whole wheat instead of ground wheat. *British poultry science*, 45(1), 55-60. <https://doi.org/10.1080/00071660410001668860>

- Taylor, R. D. ve Jones, G. P. D. (2004). The incorporation of whole grain into pelleted broiler chicken diets. II. Gastrointestinal and digesta characteristics. *British poultry science*, 45(2), 237-246. <https://doi.org/10.1080/00071660410001715849>
- TSE. (1991). Hayvan Yemleri-Metabolik (çevrilebilir) enerji tayini (kimyasal metod). TSE No:9610. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TÜİK. (2022, 15 Ocak). Türkiye etlik piliç karma yem üretimi <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>
- Van Biljon, N. J. (2006). *The effect of feed processing and feed texture on bodyweight, feed conversion and mortality in male broilers* (Doktora Tezi). University of Pretoria.
- Xu, Y., Stark, C. R., Ferket, P. R., Williams, C. M., Autawong, S., & Brake, J. (2015). Effects of dietary coarsely ground corn and litter type on broiler live performance, litter characteristics, gastrointestinal tract development, apparent ileal digestibility of energy and nitrogen, and intestinal morphology. *Poultry Science*, 94(3), 353-361. <https://doi.org/10.3382/ps/peu016>
- Yargeldi, K. ve Abaşı, İ. (2013). Farklı Yem Formundaki Broiler Diyetlerine Bir Bitki Ekstrakt İçeriği Olan Cynarin İlavesinin Kemik Yapı ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 39(1), 9-19.
- Zaefarian, F., Abdollahi, M. R., & Ravindran, V. (2016). Particle size and feed form in broiler diets: impact on gastrointestinal tract development and gut health. *World's Poultry Science Journal*, 72(2), 277-290. <https://doi.org/10.1017/S0043933916000222>
- Zakaria, H. A., Hammad, A., Alfataftah, A., & Titi, H. H. (2013). Replacing soybean oil in the finisher phase with different levels of dry protected plant fat and two forms of feed and their effect on performance, carcass quality and blood parameters of broilers. *International Journal of Poultry Science*, 12(1), 37-44. <https://doi.org/10.1186/2055-0391-56-20>
- Zang, J. J., Piao, X. S., Huang, D. S., Wang, J. J., Ma, X., & Ma, Y. X. (2009). Effects of feed particle size and feed form on growth performance, nutrient metabolizability and intestinal morphology in broiler chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 22(1), 107-112. <https://doi.org/10.5713/ajas.2009.80352>
- Zohair, G. A., Al-Maktari, G. A., & Amer, M. M. (2012). A comparative effect of mash and pellet feed on broiler performance and ascites at high altitude (field study). *Global Veterinaria*, 9(2), 154-159.

EKLER

Ek-1 Etik Raporu



T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu

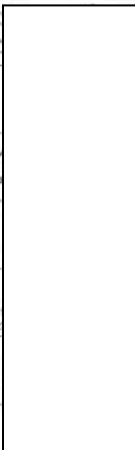
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU KARARI

TOPLANTI TARİHİ
TOPLANTI NO
DOSYA NO
KARAR NO

:30/01/2013
:2013-3
:2012-103
:2013-3-6

Yürütücülüğünü Üniversitemiz Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof.Dr.Şakir Doğan Tuncer'in yaptığı ve araştırmacı olarak Vet.Hek.Gürkan İşçi'nin katıldığı, "Broylerlerde Yem Formunun Performans, Karkas Özelliği ile Sindirim Sistemi Gelişimi ve Bağırsak Histomorfolojisi Üzerine Etkileri" başlıklı araştırma projesinin içeriği kurulumuzca incelenmiş olup, söz konusu çalışmanın Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Yönergesine göre aşağıda belirtilen kapsamda yapılmasına oy birliğiyle karar verilmiştir.

Hayvan Türü : Etçi Piliç
Hayvan Sayısı : 224
Geçerlilik Süresi : 15/03/2013 – 15/09/2013

ETİK KURUL ÜYELERİ				
Ünvanı / Adı / Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İmza
Prof.Dr.Oğuz SARİMEHMETOĞLU (Başkan)	Parazitoloji Anabilim Dalı	Veteriner Fakültesi	E	
Prof.Dr.Eyüp Sabri AKARSU (Başkan Vekili)	Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Tıp Fakültesi	E	
Prof.Dr.Tanju ÖZÇELİKAY (Üye)	Farmakoloji Anabilim Dalı	Eczacılık Fakültesi	E	
Prof.Dr.Nuri YİĞİT (Üye)	Zooloji Anabilim Dalı	Fen Fakültesi	E	
Prof.Dr.Fatin CEDDEN (Üye)	Hayvan Yetiştirme Anabilim Dalı	Ziraat Fakültesi	E	
Prof.Dr.Aydın YAĞMURLU (Üye)	Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı	Tıp Fakültesi	E	
Yrd.Doç.Dr.Mehmet SAĞLAM (Üye)	Cerrahi Anabilim Dalı	Veteriner Fakültesi	E	

ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler

Adı: GÜRKAN
Soyadı: İŞÇİ
Doğum yeri ve Tarihi:
Uyruğu:
Medeni Durumu:
Askerlik durumu:
İletişim adres ve telefon:

II. Eğitimi

Lisans: Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 2001-2006
Lise: Turgutlu Niyazi Üzmez Lisesi
Yabancı Dil: İngilizce

III. Ünvanları

Veteriner Hekim

IV. Mesleki Deneyimi

Çevre Orman Uzmanı: Çevre ve Orman Bakanlığı (2007-2012)
TİKA Uzmanı: Türk İş birliği ve Koordinasyon Ajansı (2012-2016)

V. Üye Olduğu Kuruluşlar

Veteriner Hekimler Odası

VI. Bilimsel İlgi Alanları

Yayınlar

İŞÇİ G., (2013) Keklik Yetiştirilişi ve Beslenmesi, *Türk Veteriner Hekimler Birliği Dergisi*, 13 (3-4):57-67

Bildiriler

İŞÇİ G., TUNCER ŞD., (2013) Broylerde yem formunun karkas özellikleri ile sindirim sistemi gelişimi üzerine etkileri, 7. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi 26-27 Eylül 2013, Ankara. (Poster)

SADABİ MHA., **İŞÇİ G., (2016)** The Sudanese Turkish genetic resources and semen production regional center. Geçmişten Günümüze Türkiye-Sudan İlişkileri ve Gelecek İçin Fırsatlar” Uluslararası Konferansı, 08-10 Şubat 2016, Hartum –SUDAN. (Sözlü)

MOHAMMED KB., AHMED OM., ELHASSAN AM., MUTWAKİL SM., **İŞÇİ, G., (2016)** Seroprevalence and risk factors of leptospirosis in indigenous bulls in Sudan,32. Dünya Veteriner Hekimliği Kongresi, 13-17 Eylül 2016, İstanbul (Poster)

VII. Bilimsel Etkinlikleri

Verdiği Seminerler

1.Sülün Yetiştiriciliği ve Beslenmesi (2008) Doktora 1. Semineri, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Danışman: Prof. Dr. Şakir Doğan TUNCER

2.Keklik Yetiştiriciliği ve Beslenmesi (2009) Doktora 2. Semineri, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Danışman: Prof. Dr. Şakir Doğan TUNCER

Projeler

TUNCER ŞD., **İŞÇİ G., (2013)** Broylerde yem formunun performans, karkas özellikleri ile sindirim sistemi gelişimi ve bağırsak histomorfolojisi üzerine etkileri, Ankara Üniversitesi BAP, 13L3338005 Araştırmacı.