

## Karma Yemlerde Fitojenik Yem Katkısı Olarak Kullanılan Bazı Bitki Yapraklarının Etlik Piliçlere Olası Etkilerine Yönelik Çalışmalar

Mehmet BARIT<sup>1</sup>, Asuman ARSLAN DURU<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Uşak Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Zootehni Anabilim Dalı, Uşak

<sup>2</sup>Uşak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Uşak

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-6552-9410>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0002-7290-1719>

\*Sorumlu yazar: [duru.asuman@gmail.com](mailto:duru.asuman@gmail.com)

### Derleme

#### Makale Tarihiçesi:

Geliş tarihi: 21.12.2021

Kabul tarihi: 19.01.2022

Online Yayınlanma: 03.06.2022

#### Anahtar Kelimeler

Yaprak  
Yem katkı  
Fitojenik  
Etlik piliç  
Besleme

### ÖZ

Yem fiyatlarındaki artış, kanatlı endüstrisinde özellikle de etlik piliçlerde üretim maliyetleri bakımından ciddi bir sorun haline gelmiştir. Mevcut soruna çözüm olarak, geleneksel üretimde kullanılan pahalı protein yem hammaddeleri yerine alternatif olarak protein açısından zengin yan ürünler ikame edilerek yem maliyetini düşürme girişimlerinde bulunulmuştur. Son yıllarda yapılan çeşitli çalışmalarda etlik piliçlerin karma yemlerine belirli oranlarda protein içeren farklı yaprakların katıldığı bilinmektedir. Fitojenik yem katkıları olarak kullanılan yapraklar, protein açısından zengin olmanın yanı sıra, etlik piliçler için büyümeyi teşvik edici, verim artırıcı ve sağlığı koruyucu olarak hizmet edebilecek çok çeşitli biyoaktif bileşenler içermektedirler. Bununla birlikte, ham selüloz içeriğinin yüksek olması ve anti besinsel faktörler içermesi nedeniyle etlik piliç karma yemlerinde kullanım düzeylerini sınırlayabilmektedir. Bu derlemede, etlik piliç karma yemlerinde fitojenik yem katkı maddesi olarak yaprak uygulanmasının olası etkilerine yönelik çalışmalar ele alınmıştır.

## Studies on the Possible Effects of Some Plant Leaves Used as Phytogetic Feed Additives in Diets on Broilers

### Reviews

#### Article History:

Received: 21.12.2021

Accepted: 19.01.2022

Available online: 03.06.2022

#### Keywords:

Leaf  
Feeds additive  
Phytogetic  
Broiler  
Nutrition

### ABSTRACT

The increase in feed prices has become a serious problem in the poultry industry, especially in broilers, in terms of production costs. As a solution to this problem, attempts have been made to reduce the cost of feed, for example, by substituting protein-rich by-products as an alternative to expensive protein feed ingredients that have taken their place in traditional production. With many studies in recent years, it has come to the fore to include leaves containing certain amounts of protein among these alternatives in the mixed feed of broiler chickens. The leaves, which are used as phytogetic feed additives, besides being rich in protein, contain a wide variety of bioactive components that can serve as growth promoters, productivity enhancers and health protectors for broilers. However, due to its high crude cellulose content and containing antinutritional factors, it may limit the usage levels in broiler diets. In this review, studies on the possible effects of leaf treatment as a phytogetic feed additive in broiler diets are discussed.

**To Cite:** Barit M, Duru AA., 2022. Karma yemlerde fitojenik yem katkıları olarak kullanılan bazı bitki yapraklarının etlik piliçlere olası etkilerine yönelik çalışmalar. Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi, 2(1): 106-121.

## Giriş

Yeterli beslenmenin insan hayatı üzerindeki önemi tartışmasız bir gerçektir. Bu durum kuşkusuz insanların daha sağlıklı ve nitelikli bir hayat sürmelerini sağlamaktadır. Tüketilen protein kaynaklarının yarısının hayvansal proteinler olduğu kabul edildiğinde nitelikli ve dengeli bir beslenmenin olduğu kabul edilmektedir. Bu yüzden dengeli beslenmede hayvansal kaynaklı besinlere gereksinim duyulan enerji, protein, mineral maddeler ve vitaminlerin karıştırılması önemlidir. Artan dünya nüfusu, düzgün ve dengeli beslenememe sıkıntılarını da beraberinde getirmiştir. Bu yüzden bitkisel ve hayvansal üretimin artırılmasında farklı ıslah ve besleme çalışmaları üzerinde yoğunlaşmıştır (Kutlu, 2008).

Önemli hayvansal protein kaynaklarından birisi kanatlı etidir. Günümüzde kanatlı eti, ulusların sağlıklı beslenmesine olan katkısı, diğer kırmızı et ürünlerine göre daha ekonomik olarak tüketilebilmesi ve temini kolay sağlanabilmesi bakımından, özellikle de düşük dar gelire sahip insanların sağlıklı ve dengeli beslenebilmesi açısından vazgeçilmez bir konumuna sahiptir. İnsan sağlığında ve beslenmesinde önemli bir yeri olan esansiyel amino asitleri karşılamak ve aynı zamanda ülkelerin gelişen ekonomisine katkıda bulunmak için kanatlı eti üreticiliği gerekli bir hayvansal üretim faaliyetidir (Hanusová ve ark., 2015).

İnsanların bağışıklık sistemlerinin aktif olması ve sürekli çalışabilmesi için çeşitli amino asitlere gereksinim duymaktadırlar (Alam ve ark., 2019). Günümüzün gündemini belirleyen Covid-19 ve diğer hastalıklara karşıda vücudun direncini geliştirmede fonksiyonel gıdalar önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu gıdaların temininde hayvancılık endüstrisi içinde daha hızlı ve ucuz olması sebebi ile kanatlı hayvan üretiminin yeri önemlidir.

Dünyada ve ülkemizde en çok tüketilen hayvansal ürün kanatlı etidir. Dünyada kişi başına düşen kanatlı eti üretimi 2015 yılında 15,8 kg iken, 2020 yılında bu rakam 16,9 kg'a yükselmiştir. Türkiye'de ise kanatlı eti yıllardır olduğu gibi en fazla tüketilen et çeşidi olmuş ve kişi başına düşen kanatlı eti tüketimi yaklaşık 21 kg şeklinde gerçekleşmiştir (BESD-BİR, 2021a).

2020 yılı verilerine göre dünyada toplamda yaklaşık 325 milyon ton üretilen etlerin 132 milyon tonunu kanatlı etinin oluşturduğu bildirilmektedir oluşmaktadır (BESD-BİR, 2021b). Kanatlı eti, 2015 yılı itibarıyla dünyada en fazla üretilen et konumuna geçmiştir. Türkiye'de ise, 2020 yılı verilerine göre 2.194.475 ton kanatlı eti üretimi gerçekleştirilmiştir (TÜİK, 2021).

Ülkemizde kanatlı hayvan yetiştiriciliği, insanların beslenme standardını iyileştirmek, istihdam oluşturmak ve ticari potansiyelden istifade etmek amacıyla 80'li yıllardan bu yana özel sektör öncülüğünde hızla açılma göstermiş ve endüstriyel olan tek hayvancılık kolu

haline gelmiştir. Son yıllarda gerçekleşen bu gelişmelerde kanatlı sektörünün uyguladığı entegrasyon modelinin rolü büyüktür.

Günümüzde teknolojik gelişmelerin sonucunda kanatlı sektöründe yüksek performanslı hatlar geliştirilmiştir. Kanatlı sektöründe ürün miktarı ve kalitesindeki bu iyileşmeler üzerine genetik yapı ne kadar önemli rol oynuyorsa çevresel faktörler, kaliteli yem hammaddeleri ile yem katkı maddelerinin kullanılmasında da önemli rol oynamaktadır. Büyüme teşvik edici olarak antibiyotikler uzun yıllar boyunca kullanılan ve en çok ilgi gösterilen yem katkı maddeleri durumunda iken son zamanlarda antibiyotik kullanımı ile hayvanların et, süt veya yumurta gibi ürünlerinde antibiyotik kalıntılarına rastlanılması ve insanlarda çapraz direnç oluşturma olasılığı, aynı zamanda tüketicilerin bilinçlenmesiyle antibiyotik kullanımına karşı çıkmaları ve tüketici derneklerinin bu konuda baskı yapmaları gibi olumsuzluklar sebebi ile hayvan beslemede kullanımı yasaklanırken tedavilerde kullanımı kısıtlanmıştır (Abdel Hakim ve ark., 1989). Etlik piliç yetiştiriciliğinde yem maliyetinin toplam giderler içerisinde %60-80'ini kapsadığı bilinmektedir (Tegua ve Beynen, 2005). Artan fiyatlar farklı yem hammaddeleri ve yem katkı maddeleri arayışlarına yönelmeyi arttırmıştır (Esmail, 2002). Yemlerde antibiyotiklerin kullanımının yasaklanması ve yem hammadde girdilerinin yüksek olması hem ekonomik hem de tüketici sağlığını bozmayacak alternatif yem katkıları arayışı sonucu, son yıllarda tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımını gündeme getirmiştir.

Tıbbi ve aromatik bitkilerin biyoaktif bileşenlerinin sağlık alanında ve insanların beslenmesinde kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bitki kaynaklarından elde edilen bu maddelerin, hem sağlık alanında hem de insan gıdalarında kullanımının güvenli olduğu kanıtlanmıştır (Saldanha, 2004). Bitki yapraklarının toz haline getirilmesi ile elde edilen yaprak tozu protein kaynağı olarak kanatlı hayvanlarda kullanılabileceğine dair birçok çalışma mevcuttur (Udedibie ve Igwe, 1989; Farinu ve ark.,1992; Frages ve ark.,1993; Ogonna ve Oredein, 1998; Nworgu, 2004).

Bu derleme kapsamında, fitojenik yem katkı maddesi olarak kullanılan bazı yaprakların içerdiği biyoaktif bileşenlerin etlik piliçler üzerine olası etkileri ele alınmıştır.

### **Yemlerde Kullanılan Bazı Yaprakların Genel Özellikleri**

Fonksiyonel veya biyoaktif bileşenler, çoğunlukla gıdada oluşan ve insan organizmasında sağlığa yararlı ve insan refahını geliştirebilen bir veya daha fazla metabolik süreci modüle etme yeteneğine sahip olan fitokimyasalları içeren biyomoleküllerdir (Abuajah ve ark., 2014). Fitokimyasallar, hayvanlarda ve insanlarda çeşitli hastalıkların tedavisinde yıllardır kullanılmaktadır. Bununla birlikte, antibakteriyel, antioksidan, antikarsinogenik,

antifungal, analjezik, böcek öldürücü ve antikoksidial gibi özellikleri de mevcuttur. Fitokimyasal maddelerin içerdikleri biyoaktif bileşenler, sentetik ilaçlarla rekabet edebilmektedir. Hastalıkların tedavisinin yanı sıra yem katkı maddesi olarak hayvan yemlerinde performans ve verim artırıcı olarak da kullanılmaktadır. Ayrıca fitokimyasalların büyük çoğunluğunun hayvansal ürünlerde kalıntı riski bulunmamaktadır (Tipu ve ark., 2006).

Son yıllarda bitkilerde binlerce fitokimyasal tanımlanmıştır. Otlar, bitki özleri ve tekli fitokimyasallar, geleneksel tıpta ilaç olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Birçok bitkisel ürünün sağlığı geliştirici etkileri bulunmakta ve bu yönde piyasaya sunulmaktadır. Bununla birlikte, sentetik antioksidanların olası toksik etkileri nedeniyle doğal antioksidanların kullanımı hız kazanmıştır. Böylece, serbest radikallerin neden olduğu çeşitli hastalıklara karşı koruma sağlamak için fitokimyasalların doğal antioksidanlar olarak hizmet etme potansiyeli araştırılmış ve tüketiciler için herhangi bir sağlık riski oluşturmadıkları düşünüldüğünden araştırmalar hız kazanmıştır (Shahidi ve Ambigaipalan, 2015).

Yapraklar, diğer tropik baklagiller ve bitkilere kıyasla daha güvenilir kullanılabilen ucuz protein kaynaklarıdır. Ancak sadece protein kaynağı olarak kullanılmamakta, canlı için bazı gerekli vitamin mineral ve karotenoidleri de sağlayabilmektedir. Yapılan çalışmalarda fitokimyasallar içeren bazı yaprakların tavuk beslenmesinde kullanımının tavuk derisinde sararmaya ve yumurta sarısının rengini koyulaşmasına neden olabilmektedir (D'Mello ve ark., 1987; Opara, 1996). Fitokimyasal madde içeren çeşitli yapraklar bulunmaktadır. Örneğin Manyok yaprakları (*Manihotes culenta* Crantz) önemli miktarda protein (%20-23), çeşitli vitamin ve mineral maddeleri içermektedir (Gomez ve ark., 1985; Nwokolo, 1987; Ravindran, 1991; Bokanga, 1994). Yapısındaki proteinin toplam amino asit miktarı tavuk yumurtasında bulunan aminoasit miktarı ile eşdeğer olduğu bildirilmektedir. Amino asit miktarı yulaf, pirinç tanesinden soya fasulyesi tohumundan ve ıspanak yaprağından daha yüksek olduğu görülmüştür (Yeoh ve Chew, 1976). Goji berry yaprakları ise geleneksel olarak çay olarak tüketilen ve mutfaklarda şifalı bir gıda olarak kabul edilen bitkilerden birisidir. Goji berry yapraklarındaki biyokimyasal bileşiklerin kapsamlı profilleri ancak son yıllarda tanımlanmaya başlanmıştır. Goji berry yapraklarının antimikrobiyal, hipoglisemik, antioksidan ve antidiyabetik etkileri de dahil olmak üzere birçok farmakolojik etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Bu yapraklar yüksek miktarda spesifik flavonoidler ve fenolik asitler içermektedir. Ayrıca yüksek süperoksit ve DPPH (hücre zarında kolaylıkla hasara neden olabilen bir serbest radikal) temizleme yetenekleri bulunan polisakkaritler kapsamı nedeniyle de yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir (Mocan ve ark., 2014, Mocan ve ark., 2017; Arslan Duru, 2019; Xiao ve ark., 2019). *Moringa oleifera* da kanatlı

hayvan yemlerinde kullanılabilen bitkilerden birisidir. Bu bitkinin iyi bir vitamin ve aminoasit kaynağı olmasının dışında tıbbi amaçlar için kullanımı da yaygındır (Makkar ve Bekker 1999; Francis ve ark., 2012). *Moringa oleifera* diğer bir deyişle “mucize ağaç” kalp rahatsızlıkları başta olmak üzere çeşitli hastalıklarda ve obesite tedavisinde kullanılmıştır (Pal ve ark., 1995; Makomen ve ark., 1997; Gbasi ve ark., 2000; Matthew ve ark., 2001; Olugbemi ve ark., 2010).

Son yıllarda etlik piliç beslenmesinde, fitojenik yem katkı maddeleri içeren yapraklarının kullanımına ile pek çok çalışmaya rastlanılmaktadır (Ebrahimi ve ark., 2015; Alnidawi ve ark., 2016; Hassan ve ark., 2018; Oloruntola ve ark., 2019).

### **Etlik Piliç Karma Yemlerinde Bazı Yaprakların Kullanımına Yönelik Çalışmalar**

Karma yemlerde fitojenik yem katkısı olarak kullanılan farklı bitki yapraklarının etlik piliçlerde performans, bağışıklık, kan parametreleri, et lipit oksidasyonu ve bunun gibi parametrelere etkisini belirlemek amacıyla birçok çalışma yürütülmüştür.

Ravindran ve ark., (1986), Manyok yaprağı (*Manihotes culenta* Crantz) ve Hindistan cevizi yağı karışımını karma yemlere %0, 10, 20 ve 30 düzeylerinde ilave eklemiştir. Rasyona %20 ve 30 düzeylerinde ilave edilen Manyok yapraklarının etlik piliçlerde yem tüketimi ve yem verimliliğinde azalmaya, karaciğerlerde ise büyümeye sebep olduğunu ifade etmişlerdir.

*Alchornia cordifolia* yaprağının etlik piliç beslenmesinde yem maddesi ve renklendirici madde olarak değerini belirlemek için bir çalışma yapılmıştır. Karma yemlere 0, 25, 50, 75 ve 100 g/kg düzeyinde eklenen *Alchornia cordifolia* hayvanların canlı ağırlık artışı ve yem tüketimini önemli ölçüde azalttığını ve ayrıca deri, gövde ve gagalarında yem içerisinde kullanılan düzeyinin artmasıyla doğru orantılı olarak sararma düzeyinde artış gözlemlendiği saptanmıştır (Udedibie ve Opara, 1998).

Yapılan başka bir çalışmada, etlik piliç karma yemlerine *Sauropus androgynus* yaprakları ilave edilmiştir. Deneme sonunda etlik piliçlerin sırt, but, vücut, göğüs, kanat, karaciğer ve kalp ağırlıklarına etki etmediği, 30 g *Sauropus androgynus* yaprağı ilavesinin yem tüketimini azalttığı ve yemden yararlanma oranını arttırdığı ayrıca karın, karaciğer ve karkasta yağ birikimini belirgin bir şekilde azalttığı bildirilmiştir (Santoso ve Sartini, 2001).

Tropikal bir bitki olan *Chromolaena odorata* yaprakları da etlik piliçlerin karma yemlerine eklenmiş, deneme sonunda yem tüketimi, canlı ağırlık artışı, su tüketimi ve karkas randımanının azalmasıyla kanatlıların performansını olumsuz etkilediği anlaşılmıştır (Donkoh ve ark., 2002).

Esonu ve ark., (2002) etlik piliç karma yemlerine %0 (kontrol), 10 ve 15 oranlarında *Microdesmis puberula* yaprakları eklemiş, kontrol ve %10 düzeyindeki grupların, %15 düzeyindeki gruba nazaran yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, canlı ağırlık artışı, organ ağırlıklarının daha iyi olduğunu tespit etmişlerdir.

Kakaonun anası olarak bilinen *Gliricidia* yapraklarının etlik piliç karma yemlerinde kullanılan balık unu proteinin yerine kullanılabilirliğinin araştırıldığı bir çalışma yürütülmüştür. Canlı ağırlık, karkas özellikleri, göğüs ve kan parametreleri üzerinde herhangi bir olumsuz etkisi olmaksızın *Gliricidia* yapraklarının etlik piliç-civciv karma yemlerinde %25'e kadar balık unu proteininin yerini alabileceği ve balık ununun genellikle yüksek maliyetli olduğu üçüncü dünya ülkelerinde *Gliricidia* yapraklarının etlik piliç karma yemlerinde kullanılması çiftçiler için daha uygun maliyetli olacağı belirtilmiştir (Agbede ve Aletor, 2003).

Odunsi ve ark., (2006), etlik piliçlerin performansı ve karkas özellikleri üzerine yaptıkları bir çalışmada 0, 50 ve 100 g/kg sümbül fasulyesi (*Lablab purpureus*) yapraklarının karma yemlere 28 gün boyunca eklenmesiyle yüksek dozda sümbül fasulyesi yaprakları ile beslenen hayvanların kontrol grubuna göre daha fazla yem tükettiğini fakat canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranının gerilediğini belirlemişlerdir. Karkas randımanın sümbül fasulyesi yapraklarından etkilenmediğini ancak karaciğer, dalak, akciğer ve kalp ağırlıklarının özellikle 100 g/kg sümbül fasulyesi yaprakları ilavesiyle önemli ölçüde azaldığını ve taşlık ağırlığının arttığını tespit etmişlerdir.

Biberiye yaprağı tozunun etlik piliçlerin karma yemlerinde doğal bir büyüme geliştirici ve bağışıklık üzerine kullanımını araştırmak için bir çalışma yapılmıştır. Etlik piliç karma yemlerine, %0 (kontrol), 0,5, 1,0 ve 2,0 düzeyinde biberiye yaprağı tozu ilave edilmiştir. %0.5 biberiye yaprağı ile beslenen civcivler daha yüksek canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve daha iyi yemden yararlanma görülmüş ayrıca toplam plazma proteini, albümini ve globülini artırdığı buna karşın glikoz, toplam lipit ve kolesterol içeriğini düşürdüğü belirlenmiştir. Biberiye yaprağı tozu ilavesinin, karaciğer ve böbrek fonksiyonları ile ilgili enzimatik aktiviteyi etkilemediği, T3 ve T4 plazma düzeylerinin artmasıyla tiroid fonksiyonunu uyardığı ortaya çıkarılmıştır. Etlik piliç karma yemlerinde düşük düzeylerde biberiye yaprağı tozu katkısının büyüme desteklemek ve tüketiciye sağlıklı ürünler sunabilmek için etlik piliç karma yemlerinde güvenle kullanılabilirliği tespit edilmiştir (Ghazalah ve Ali, 2008).

Hint leylağı yaprağının (*Azadirachta indica*) %0, 0,5, 1,0, 1,5 ve 2 düzeylerinde etlik piliç karma yemlerinde kullanımıyla hayvanların günlük canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı, yem tüketimi ve canlı ağırlığı arttırdığı belirlenmiştir. Ancak, etlik piliç

yemlerine %0.5 düzeyinde hint leylağı yaprağının ilave edilmesinin optimum performans sağlayarak ekonomik faydasının olabileceği belirtilmiştir (Onyimonyi ve ark., 2009).

Limonotu (*Cymbopogon citratus*) yaprağının karma yeme dahil edilmesinin etlik piliçlerin büyüme performansları üzerindeki etkilerinin incelendiği bir araştırmada, limonotu yaprağının büyüme uyarıcı olarak kullanılmış olan antibiyotiklere karşı uygun bir alternatif olabileceği bildirilmiştir (Mmereole, 2010).

Karimi ve ark., (2010), 0 (negatif kontrol), standart yem+ 55 g penisilin (pozitif kontrol), 2,5, 5, 10 veya 20 g/kg kurutulmuş Meksika kökenli ve Akdeniz kökenli kekik yapraklarının başlatma yemlerine ilavesinin etlik civcivlerde etkilerinin değerlendirdikleri çalışmalarında, farklı kekik yaprağı düzeylerinin canlı ağırlık, yemden yararlanma oranı ve ölüm oranına etkisinin önemli olmadığını belirtmişlerdir. Kurutulmuş kekik yaprağının etkinliğini belirlemek için özellikle daha yüksek dozlarda ve gastrointestinal mikrobiyota ekosistemi üzerindeki etkileri ve farklı çevresel tehdit koşulları altında et kalitesi gibi diğer kriterlere vurgu yaparak, etlik civcivlerin beslenmesinde doğal bir alternatif olarak etkinliğini belirlemek üzere daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu bildirmişleridir.

Owen ve ark., (2011), bitirme yemlerine farklı dozlarda acı yaprak (*Vernonia amygdalina*) ilavesinin etlik piliçlerin serum lipitlerini düşürücü etkisini incelemişler, acı yaprağın serum kolesterol, trigliserol, düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol (LDL-C) düzeyini önemli düzeyde düşürdüğü, bununla birlikte, yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterol (HDL-C) konsantrasyonu bakımından herhangi bir değişim görülmediğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak, etlik piliç bitirme yemlerinde acı yaprak kullanımının kalp-damar hastalık riski taşıyan bireyler için klinik öneme sahip olabileceği sonucuna varmışlardır.

Etlik civcivlerinin karma yemlerine farklı seviyelerde (%0, 5, 10 ve 15) ada mimozası yaprağı ilavesinin etkilerinin incelendiği bir başka çalışmada, hayvanların canlı ağırlığı, büyüme oranı, karkas ağırlıkları, yemden yararlanma oranı, toplam kolesterol, düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) konsantrasyonunun ve yemin toplam maliyetinin önemli ölçüde azaldığı bildirilmiştir. Ayrıca ada mimoza yaprağı takviyesi, etlik piliçlerin sağlık durumlarını etkilemediği ancak büyüme oranlarını engellediği sonucuna varılmıştır (Zanu ve ark., 2012).

Duru (2012) etlik piliç karma yemlerine 0, 5, 10 ve 20 g/kg düzeylerinde çilek yaprağı tozu ilavesinin performans ve sindirim sistemleri organları üzerine etkilerini incelemiş ve araştırma sonucunda çilek yaprağının canlı ağırlık artışı, sindirim sistemi organları üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını bildirmiştir.

Dut yaprağı tozunun, etlik piliçlerde yem tüketimi, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı ve ölüm oranı üzerinde herhangi bir olumsuz etki olmaksızın ticari yemin %30' una kadar ikame edebileceği saptanmıştır (Simol ve ark., 2012).

Roasted soya fasulyesi yerine farklı düzeylerde *Moringa stenopetala* yaprak ilavesi kullanımının Koekoek tavuklarına etkilerinin araştırıldığı bir çalışma, hayati organları etkilemeden hayvanların canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve karkas özelliklerinde genel bir iyileşme yarattığını bildirmektedir. Yemden yararlanma oranı bakımından herhangi bir değişim gözlemlenmezken, serum toplam protein düzeyi artmış ve serum alanin transaminaz ve üre değerlerinin azaldığı görülmüştür. Sonuç olarak, Koekoek tavukların karma yemlerine soya fasulyesi yerine 140 g/kg Moringa yaprağı ilave edilmesinin gelişmekte olan tropikal ülkelerin gelişen kanatlı sektörü için alternatif ve ucuz bir protein kaynağı olarak kullanılabilmesi bildirilmektedir (Melesse ve ark., 2013).

Kaingu ve ark., (2017), etlik piliçlere oral yolla *Eimeria tenella* enfeksiyonu ile enfekte edilen hayvanlarda rasyonuna katılan *Aloe secundiflora* yaprak ekstresinin antikoksidiyal etkilerini incelemek için yaptıkları çalışmada, uygulama gruplarında hiçbir hayvanın koksidiyozdan ölmediği ve kanlı ishalin şiddeti daha hafif olduğu ve canlı ağırlık artışının iyileştiğini belirtmişlerdir.

Hint eriği (*Ziziphus mauritiana*) yapraklarının antibiyotik yerine kullanılabilmesini değerlendirildiği bir çalışmada, Hint eriği yapraklarının etlik piliçlerde oral yolla kullanılmasıyla araştırmanın sonucunda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı bakımından görülen farklılıklar önemli bulunmazken, yem tüketiminin arttığı belirlenmiştir. Hint eriği yapraklarının 7 ml/litre konsantrasyona kadar kullanımının bazı kan biyokimyasal karakterlerine etkisi dikkate alındığında, total protein, total kolesterol, hemoglobin ve kırmızı kan hücreleri değerlerini iyileştirdiği sonucuna varılmıştır (Abdulameer ve ark., 2017).

Mashayekhi ve ark., (2018), etlik piliç karma yemlerine okaliptüs yaprağı, antibiyotik ve probiyotik ilavesinin performans, kan parametreleri, bağışıklık ve karkas özelliklerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, bitirme döneminde, %0,5 okaliptüs yaprağı ilavesinin canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranını iyileştirdiğini dolayısıyla etlik piliçlerin performans özellikleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, katkı ilavesiyle karkas, göğüs, fabricius kesesi ağırlığı ve beyaz kan hücresi sayısının arttığı bunun yanında kolesterolün azaldığını belirlemişlerdir. Çalışma sonunda, antibiyotik yerine karma yemlerde %0,5 okaliptüs yaprağı kullanımının uygun olabileceği, performansı



ve bağışıklığı üzerindeki etkisi şaşırtıcı derecede antibiyotiğe yakın ve hatta daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Nim, papav, bambu ve bunların kompozit yaprak karışımlarının yaprak unları ile takviye edilen karma yemlerin etlik piliçler üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Çalışmada gruplar kontrol, 5 g/kg nim, 5 g/kg papav, 5 g/kg bambu ve 5 g/kg nim + papav + bambu (1:1:1)'dan oluşmuştur. Araştırma sonunda, bambu ve kompozit yaprak karışımları takviyeli karma yemlerle beslenen etlik piliçlerin canlı ağırlık artışı, kontrol, nim ve papav ilave edilen karma yemlerle beslenenlere benzer ancak daha yüksek olduğu, yaprak unları katkılı grupların glikoz, trigliserit, kolesterol, alanin aminotransferaz ve kreatinin seviyelerinin kontrole göre daha düşük olduğu ayrıca süperoksit dismutaz, glutatyon peroksidaz ve katalaz, kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, bambu yaprağı ve kompozit yaprak karışımının büyüme teşvik edici potansiyellerinin olduğu ve etlik piliç üretimi için kullanılabileceği sonucuna varılmıştır (Oloruntola ve ark., 2019).

Varzaru ve ark., (2020), yaban mersini, kızılıçık ve ahududu yaprak ekstraktlarının etlik piliçlerin butlarında lipid peroksidasyonunun etkisini değerlendirmek için yaptıkları çalışmalarında, verilen meyve yapraklarının oksidatif stabiliteye olumlu etkisinin bulunduğunu, oksidasyonu inhibe etme ve geciktirmede faydaları nedeniyle hayvanların beslenmesinde alternatif doğal antioksidan kaynağı olarak önerilebileceğini belirtmişlerdir.

Etlik piliçlerin karma yemlerine Vietnam nanesi (*Persicaria odorata*) yaprağı takviyesinin iç organlar üzerinde hiçbir zararlı etki olmaksızın, büyüme performansını artırdığı ve hematolojik kan göstergelerini ve serum biyokimya niteliklerini pozitif olarak iyileştirdiği belirtilen bir çalışmada, 8 g/kg Vietnam nanesi yaprağı takviyesi, etlik piliçler için alternatif bir yem katkı maddesi olarak uygun doz olacağı tespit edilmiştir (Abdul Basit ve ark., 2020)

Sari ve ark., (2020) papaya yaprağının pelet yeme ilavesinin etlik piliçlerin performansına etkisini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, yem tüketimi üzerine önemli bir etkisi olduğunu, ancak canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı üzerinde göze çarpan bir değişim olmadığını belirtmişlerdir. Sonuç olarak papaya yaprağının pelet yeme %9 oranında dahil edilmesinin broiler performansını değiştirmeyebileceğini bildirmişlerdir.

Oksitlenmiş yağ içeren karma yemlerde *Withania somnifera* (WS) ve  $\alpha$ -tokoferol asetatın ( $\alpha$ -Toc) hidroalkolik yaprak ekstresinin etlik piliçlerde büyüme performansı, bağışıklık ve oksidatif durum üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılan bir araştırmanın sonunda, oksidatif stres koşullarında karma yemlere *Withania somnifera* yaprak ekstresi ile takviye etmenin hayvanların performansını, bağışıklık tepkisini ve etin oksidatif

stabilitesini iyileştirmek için önemli bir alternatif olabileceğini vurgulamışlardır (Azimi ve ark., 2020).

*Rumex nervosus* yaprak ekstraktlarının özellikle 1 g düzeyinde karma yemlere katkısının etlik piliçlerde *Escherichia coli* sayısını azalttığı, canlı ağırlık artışına, yemden yararlanma oranına, villus yüksekliğine ve villus yüzey alanına pozitif etkisi olduğu saptanmıştır (Azzam ve ark., 2020).

Lotus yaprağı ekstraktının etlik piliçlerin bağışıklığına ve bağırsak mikrobiyota kompozisyonu üzerindeki etkisini belirlemek için yapılan araştırmada sonuç olarak, lotus yaprağının alternatif bir prebiyotik kaynağı olabileceği, doğuştan gelen bağışıklığı artırabileceği, bağırsak mikrobiyal topluluklarını modüle edebileceği ve faydalı bakteri seviyelerini artırabileceği belirlenmiştir (Cheng ve ark., 2021).

Adeyemi ve ark., (2021), ebolo (*Crassocephalum crepidioides*) yaprak tozu takviyesinin etkisini, oksitetrasiklin ve bütilat hidroksianisol (BHA) ile takviye edilen karma yemlerle karşılaştırdıkları çalışmalarında, ebolo yaprağı katkısıyla yemden yararlanma oranı, kas oksidatif stabilitesi, total kolesterol, LDL, hemoglobin ve hematokrit konsantrasyonunun iyileştiği, ayrıca sekal mikroflorada *E.coli*, *Salmonella* spp. sayısının azaldığı ve *Lactobacillus* spp. sayısının arttığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, ebola yapraklarının etlik piliçlerin karma yemlerine ilavesiyle BHA ve oksitetrasiklin ile kıyaslanabilir bir antioksidan ve antimikrobiyal özellikler sergilediğini bildirmişlerdir.

### **Sonuçlar ve Öneriler**

Dünya, farklı iklim koşullarında yetiştiren pek çok bitki türüne ev sahipliği yapmaktadır. Bu durum göz önüne alındığında, yem katkı maddesi olarak fitojenik yaprakların kullanımı yönünde son yıllarda yapılan araştırma sayısı da artmıştır. Bu bitkilerin sahip oldukları çeşitli biyoaktif bileşenleri sayesinde özellikle etlik piliç beslenmesinde olumlu sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Bununla birlikte, henüz çalışma gerçekleştirilmemiş veya etkisi belirlenmemiş birçok fitojenik yem katkı maddelerinin var olduğu ve bu maddelerin kullanım dozu ve içeriğine yönelik çalışmaların yapılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

### **Teşekkür**

Bu derleme, Mehmet BARIT'ın Yüksek Lisans Tezi'nin bir bölümüdür.

### **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti**

Makale yazarları, bu çalışmaya eşit oranda katkı sağladıklarını beyan etmektedir.

### **ıkar atışması Beyanı**

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar atışması olmadığını beyan etmektedir.

### **Kaynaklar**

Abdel Hakim NF, Hilali EA, Amer AA, Younis TM., 1989. Effect of some antibiotics as growth promoters on performance of broiler chicks fed different protein levels. Arch Tierernahr, 39(1-2): 97-104.

Abdul Basit M, Abdul Kadir A, Loh TC, Abdul Aziz S, Salleh A, Kaka U, Banke Idris S., 2020. Effects of inclusion of different doses of *Persicaria odorata* leaf meal (POLM) in broiler chicken feed on biochemical and haematological blood indicators and liver histomorphological changes. Animals, 10: 1209.

Abdulameer YS, Husain F, Shaimimaa HAA., 2017. Efficacy of *Ziziphus mauritiana* leaves extract as antibiotic alternatives in broiler chicken. Journal of Entomology and Zoology Studies, 5(5): 742-746

Abuajah CI, Ogbonna AC, Osuji CM., 2014. Functional components and medicinal properties of food: a review. Journal of Food Science and Technology, 52: 2522-2529.

Adeyemi KD, Sola-Ojo FE, Ajayi DO, Banni F, Isamot HO, Lawal MO., 2021. Influence of dietary supplementation of *Crassocephalum crepidioides* leaf on growth, immune status, caecal microbiota, and meat quality in broiler chickens. Tropical Animal Health and Production, 53(1): 1-12.

Agbede JO, Aletor VA., 2003. Evaluation of fish meal replaced with leaf protein concentrate from *Glyricidia* in diets for broiler-chicks: Effect on performance, muscle growth, haematology and serum metabolites. International Journal of Poultry Science 2(4): 242-250.

Alam I, Almajwal AM, Alam W, Alam I, Ullah N, Abulmeaty M, Razak S, Khan S, Pawelec G, Paracha PI., 2019. The immune-nutrition interplay in aging-facts and controversies. Nutrition Healthy and Aging, 5(2): 73-95.

Alnidawi NAA, Ali HFM, Abdelgayed SS, Ahmed FA, Farid M., 2016. *Moringa oleifera* leaf in broiler diets: effect on chicken performance and health. Food Science and Quality Management, 58: 40-48.

Arslan Duru A., 2019. Effect of dietary goji berry (*Lycium barbarum* L.) leaf meal on performance, egg quality and egg yolk cholesterol levels of laying hens. *Biologia (Pakistan)*, 2: 1-8.

Azzam MM, Qaid MM, Al-Mufarrej SI, Al-Garadi MA, Albaadani HH, Alhidary IA., 2020. *Rumex nervosus* leaves meal improves body weight gain, duodenal morphology, serum thyroid hormones, and cecal microflora of broiler chickens during the starter period. *Poultry Science*, 99(11): 5572-5581.

Azimi V, Mirakzehi MT, Saleh H., 2020. Hydroalcoholic extract of *Withania somnifera* leaf and  $\alpha$ -tocopherol acetate in diets containing oxidised oil: Effects on growth performance, immune response, and oxidative status in broiler chickens. *Italian Journal of Animal Science*, 19(1): 917-928.

BESD-BİR., 2021a. Kanatlı eti tüketimi. <https://besd-bir.org/tr/statistikler> (Erişim tarihi: 22.08.2021).

BESD-BİR., 2021b. Kanatlı eti tüketimi. <https://besd-bir.org/tr/statistikler> (Erişim tarihi: 22.08.2021).

Bokanga A., 1994. Processing of cassava leaves for human consumption. *Acta Horticulture*, 375: 203-207.

Cheng L, Zhang W, Jin Q, Zhu Y, Chen R, Tian Q, Yan N, Guo L., 2021. The effects of dietary supplementation with lotus leaf extract on the immune response and intestinal microbiota composition of broiler chickens. *Poultry Science*, 100(3): 100925.

D'Mello JPE, Acamovic T, Walker AG., 1987. Evaluation of *Leucaena* leaf meal for broiler growth and pigmentation. *Tropical Agriculture (Trinidad)*, 64: 33-35.

Donkoh A, Atuahene CC, Anang DM, Badu-Botah EK, Boakye KT., 2002. Response of broiler chickens to the dietary inclusion of *Chromolaena odorata* leaf meal. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 11(2): 309-319.

Duru M., 2012. Effects of dietary strawberry (*Fragaria x ananassa*) leaf powder on growth performance, body components and digestive system of broiler chicks. *International Journal of Agriculture and Biology*, 14(4): 621-624.

Ebrahimi M, Maroufyan E, Shakeri M, Oskoueian E, Soleimani AF, Goh YM., 2015. Papaya leaf in broiler chicken feed can reduce lipid peroxidation of meat. *International Conference on Animal and Veterinary Medicine*, Boston, USA.

Esmail SHM., 2002. Feeding fruit wastes to poultry. *Poultry International*, 41: 42-44.

Esonu BO, Ihekumere FC, Emenalom OO, Uchegbu MC, Etuk EB., 2002. Performance, nutrient utilization and organ characteristics of broilers fed *Microdesmis puberula* leaf meal. *Livestock Research for Rural Development*, 14(16): 146.

Farinu GO, Ajiboye SO, Ajao S., 1992. Chemical composition and nutritive value of leaf protein concentrate from *leucaena leucocephala*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 59: 127-129.

Frages IM, Ramos N, Venerco M, Martinez RO, Sistachs M., 1993. Amaranthus forage in diets for meal. *Nigerian Journal of Animal Production*, 25: 129-133.

Francis G, Makkar HP, Becker K., 2012. Products from little researched plants as aquaculture feed ingredients. *Agrippa-FAO Online Journal*, 2012.

Gbasi S, Nwobodo E, Ofili JO., 2000. Hypocholesterolemic effects of crude extract of leaf of *Moringa oleifera* lam in high fat diet fed wistar rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 69(1): 21-25.

Ghazalah AA, Ali AM., 2008. Rosemary leaf as a dietary supplement for growth in broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*, 7: 234-239.

Gomez CG, Vadic Viso, M, Santos J, Hoyos C., 1985. Evaluation of cassava root meal prepared from low and high cyanide containing cultivars in pig and broiler diets. *Nutrition Reports International*, 28: 693-704.

Hanusová E, Hrnčár C, Hanus A, Oravcová M., 2015. Effect of breed on some parameters of egg quality in laying hens. *Acta Fytotechnica et Zootechnica*, 18: 20-24.

Hassan SKU, Khalique A, Pasha TN, Sahota AW., 2018. Effect of dried *Moringa oleifera* leaves on growth performance and immune response of broilers. *The Journal of Animal and Plant Sciences (JAPS)*, 28(6): 1579-1583.

Kaingu F, Liu D, Wang L, Tao J, Waihenya R, Kutima H., 2017. Anticoccidial effects of *Aloe secundiflora* leaf extract against *Eimeria tenella* in broiler chicken. *Tropical Animal Health and Production*, 49: 823-828.

Karimi A, Yan F, Coto C, Park JH, Min Y, Lu C, Gid-den JA, Lay JO, Waldroup PW., 2010. Effects of level and source of oregano leaf in starter diets for broiler chicks. *Journal of Applied Poultry Research*, 19:137-145.

Kutlu HR., 2008. Kanatlı hayvan besleme. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, Adana, Türkiye.

Makkar HPS, Becker K., 1999. Plant toxins and detoxification methods to improve feed quality of tropical seeds review. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, 3: 467-480.

Makomen E, Hunde A, Damecha G., 1997. Hypoglycaemic effect of *Moringa steropetala* aqueous extracts in rabbits. *Phytotherapy Research*, 11: 147-148.

Mashayekhi H, Mazhari M, Esmailipour O., 2018. Eucalyptus leaves powder, antibiotic and probiotic addition to broiler diets: effect on growth performance, immune response, blood components and carcass traits. *Animal*, 12(10): 2049-2055.

Matthew T, Matthew Z, Taji SA, Zachariah S., 2001. A review of viricidal Ayurvedic herbs of India for poultry disease. *Journal of American Holistic Veterinary Medicine Association*, 20(1): 17-20.

Melesse A, Getye Y, Berihun K, Banerjee S., 2013. Effect of feeding graded levels of *Moringa stenopetala* leaf meal on growth performance, carcass traits and some serum biochemical parameters of Koekoek chickens. *Livestock Science*, 157(2-3): 498-505.

Mmereole FUC., 2010. Effects of lemmon grass (*Cymbopogon citratus*) leaf meal feed supplement on growth performance of broiler chicks. *International Journal of Poultry Science*, 9(12): 1107-1111.

Mocan A, Vlase L, Vodnar DC, Bischin C, Hanganu D, Gheldiu AM, Oprean R, Silaghi-Dumitrescu R, Crisan G., 2014. Polyphenolic content, antioxidant and antimicrobial activities of *Lycium barbarum* L. and *Lycium chinense* mill. leaves. *Molecules*, 19(7): 10056–10073.

Mocan A, Zengin G, Simirgiotis M, Schafberg M, Mollica A, Vodnar DC, Crişan G, Sascha R., 2017. Functional constituents of wild and cultivated Goji (*L. barbarum* L.) leaves: phytochemical characterization, biological profile, and computational studies. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*, 2017; 32: 153-168.

Nwokolo E., 1987. Leaf meal of cassava (*Manihot esculanta* crantz) and Siam weed (*Eupatorium odoratum* L) as a nutritional source in poultry. *Nutrition Reports International*, 36: 819-826.

Nworgu FC., 2004. Utilization of forage meal supplements in broiler production. Ph.D Thesis. University of Ibadan, Ibadan, Nigeria, p:136-146.

Odunsi AA, Ige AO, Sodeinde FG, Akinlade JA, Afon AO., 2006. Growth and carcass yield of finishing broiler chickens fed lablab leaf meal. *Nigerian Journal of Animal Production*, 33(2): 203-208.

Ogbonna JU, Oredein AO., 1998. Growth performance of cockerel chicks fed cassava leaf us forage in diets for meal. *Nigerian Journal of Animal Production*, 25: 129-133.

Oloruntola OD, Agbede JO, Ayodele SO, Oloruntola DA., 2019. Neem, pawpaw and bamboo leaf meal dietary supplementation in broiler chickens: Effect on performance and health status. *Journal of Food Biochemistry*, 43: e12723.

Olugbemi TS, Mutayoba SK, Lekule FP., 2010. Effect of *Moringa oleifera* inclusion in cassava based diets fed to broiler chickens. International Journal of Poultry Science, 9(4): 363-367.

Onyimonyi AE, Olabede A, Okeke GC., 2009. Performance and economic characteristics of broilers fed varying dietary levels of neem leaf meal (*Azadirachta indica*). International Journal of Poultry Science, 8(3): 256-259.

Opara CC., 1996. Studies on the use of *Aklchornia cordifolla* leaf meal as feed ingredient in poultry diets, MSc. Thesis, Federal University of Technology, Owerri 1996, Nigeria.

Owen OJ, Amakiri AO, Karibi-Botoye TA., 2011. Lipid-lowering effects of bitter leaf (*Vernonia amygdalina*) in broiler chickens fed finishers' mash. Agriculture and Biology Journal of North America, 2: 1038-1041.

Pal SK, Mukherhee PK, Saha BP., 1995 Studies on the anti-nuclear activity of *Moringa oleifera* leaf meal extract on gastric ulcer models in rat. Phytotherapy Research, 9: 463-465.

Ravindran V, Kornegay ET, Rajagurua SB, Potter LM, Cherry JA., 1986. Cassava leaf meal as a replacement for coconut oil meal in broiler diets. Poultry Science, 65(1): 1720-1727.

Ravindran V., 1991. Preparation of cassava leaf product and their use as animal feeds. Proceedings of FAO expert consultation CIAT, Cali, Columbia, 1991; 121-125.

Saldanha GL., 2004. Summary of comments received in response to the Federal Register notice defining bioactive food components. Federal Register, 69: 55821-55822.

Santoso U, Santini., 2001. Reduction of fat accumulation in broiler chickens by *Sauropus Androgynus* (Katuk) leaf meal supplementation. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 14(3): 346-350.

Sari Y, Erwan E, Irawati E., 2020. Inclusion different level of papaya leaves meal (*Carica papaya* L.) in pellet ration on performance in broiler chickens. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing. 515: 012001.

Shahidi F, Ambigaipalan P., 2015. Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: antioxidant activity and health effects- A review. Journal of Functional Foods, 18: 820-897.

Simol CF, Tuen AA, Khan HHA, Chubo JK, King PJH, Ong KH., 2012. Performance of chicken broilers fed with diets substituted with mulberry leaf powder. African Journal of Biotechnology, 11(94): 16106-16111.

Tegua A, Beynen AC., 2005. Alternative feedstuffs for broilers in Cameroon. *Livestock Research for Rural Development*, 17(3).

Tipu MA, Akhtar MS, Anjum MI, Raja ML., 2006. New dimension of medicinal plants as animal feed. *Pakistan Veterinary Journal*, 26(3): 144-148.

TÜİK. Türkiye İstatistik Kurumu. Kanatlı eti üretimi. 2021. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=80&locale=tr> (Erişim tarihi: 22.08.2021)

Udedibie ABI, Igwe FO., 1989. Dry matter yield and chemical composition of pigeon pea (*C. cajan*) leaf meal and the nutritive value of pigeon pea leaf meal and grain meal for laying hens. *Animal Feed Science Technology*, 24: 111-119.

Udedibie ABI, Opara CC., 1998. Responses of growing broilers and laying hens to the dietary inclusion of leaf meal from *Alchornia cordifolia*. *Animal Feed Science Technology*, 71:157-164.

Varzaru I, Untea AE, Saracila M., 2020. In vitro antioxidant properties of berry leaves and their inhibitory effect on lipid peroxidation of thigh meat from broiler chickens. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 122: 1900384.

Xiao X, Ren W, Zhang N, Bing T, Liu X, Zhao Z, Shangguan D., 2019. Comparative study of the chemical constituents and bioactivities of the extracts from fruits, leaves and root barks of *Lycium barbarum*. *Molecules*, 24(8): 1585.

Yeoh HH, Chew MY., 1976. Protein content and amino acid composition of cassava leaf. *Phytochemistry*, 1976; 15: 1597-1599.

Zanu HK, Mustapha M, Nartey AM., 2012. Response of broiler chickens to diets containing varying levels of *Leucaena leucocephala* leaf meal. *Journal of Animal and Feed Research*, 2(2): 108-112.