Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 10(3): 434-439, 2022
DOI: https://doi.org/10.24925/turjaf.v10i3.434-439.5041

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology

Available online, ISSN: 2148-127X | www.agrifoodscience.com | Turkish Science and Technology Publishing (TURSTEP)

Effects of Resveratrol and Curcumin Extracts Added to Broiler Diet on Biochemical Parameters and Liver Enzymes in Serum

Recep Gümüş[1,a,*], Abdullah Özbilgin[1,b]

[1]*Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Sivas Cumhuriyet University, 58140 Sivas, Turkey.*
[*]*Corresponding author*

ARTICLE INFO

Research Article

Received : 13/01/2022
Accepted : 02/03/2022

Keywords:
Broiler
Curcumin
Resveratrol
Serum hepatic enzymes
Stress

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effects of resveratrol extract (RE) and curcumin extract (CE) added to diet on the serum biochemical parameters and hepatic enzyme levels as Alanine Aminotransferase (ALT), Aspartate Aminotransferase (AST), Alkaline Phosphatase (ALP), and Gamma Glutamyl Transferase (GGT) of broiler. A total number of 200, 0-day-old male broiler chicks *(Ross 308)* were used in the study. The animals were divided into 5 groups; the control group was fed only basal diet but groups RE-1, RE-2, CE-1 and CE-2 had 250 mg/kg RE, 500 mg/kg RE, 250 mg/kg CE and 500 mg/kg CE, respectively, added to their diets. At the end of the study, 10 randomly selected animals from each group were slaughtered and blood was taken from the vena jugularis and used in the analysis. In the examinations, it was determined that the serum creatinine level in the group RE-1 and the Lactate Dehydrogenase (LDH) level increased significantly in the group CE-2 group. In addition, it was determined that the albumin/globulin ratio in the RE-2 group, and the magnesium (Mg) level increased significantly in the RE-1 and RE-2 groups. It was found to be statistically similar in all groups that serum glucose, cholesterol, triglyceride, urea, blood urea nitrogen (BUN), creatine kinase (CK), ALT, AST, ALP, GGT, amylase, total protein, albumin, globulin, calcium (Ca) and phosphorus (P) levels. As a result, it was observed that the additives applied did not have an effect on serum hepatic enzymes and partially affected other routine biochemical parameters.

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 10(3): 434-439, 2022

Broyler Rasyonuna İlave Edilen Resveratrol ve Kurkumin Ekstraktlarının Serumda Biyokimyasal Parametreler ve Karaciğer Enzimleri Üzerine Etkileri

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 13/01/2022
Kabul : 02/03/2022

Anahtar Kelimeler:
Broyler
Kurkumin
Resveratrol
Serum karaciğer enzimleri
Stres

ÖZ

Bu çalışma, broylerlerin rasyonuna katılan farklı dozlardaki resveratrol ekstraktı (RE) ve kurkumin ekstraktının (KE) serumda biyokimyasal parametreler ve karaciğer enzimleri olarak Alanin Aminotransferaz (ALT), Aspartat Aminotransferaz (AST), Alkalen Fosfataz (ALP) ve Gama Glutamil Transferaz (GGT) üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yapıldı. Çalışmada 0 günlük yaşta toplam 200 adet erkek broyler civciv *(Ross 308)* kullanıldı. Çalışmada gruplandırma Kontrol, RE-1, RE-2, KE-1 ve KE-2 grupları olmak üzere 5 grup şeklinde dizayn edildi ve grupların bazal rasyonuna sırasıyla 0,250 mg/kg RE, 500 mg/kg RE, 250 mg/kg KE ve 500 mg/kg KE katıldı. Çalışmanın sonunda her gruptan rastgele seçilen 10 adet hayvan kesilerek vena jugularisten kan alındı ve analizlerde kullanıldı. Yapılan incelemelerde serum kreatinin seviyesinin RE-1 grubunda, Laktat Dehidrogenaz (LDH) seviyesinin KE-2 grubunda, albumin/globülin oranının RE-2 grubunda, magnezyum (Mg) seviyesinin ise RE-1 ve RE-2 gruplarında önemli oranda arttığı tespit edildi. Serum glikoz, kolesterol, trigliserit, üre, kan üre azotu (BUN), kreatin kinaz (CK), ALT, AST, ALP, GGT, amilaz, total protein, albumin, globulin, kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) seviyerinin tüm gruplarda istatistiksel olarak benzer olduğu belirlendi. Sonuç olarak elde edilen bulgulara göre uygulanan katkıların serum karaciğer enzimleri üzerine etkisinin olmadığı ve diğer rutin biyokimyasal parametreleri kısmen etkilediği görüldü.

[a] *recepgumus58@hotmail.com* *http://orcid.org/0000-0002-8812-191X* | [b] *aozbilgin@cumhuriyet.edu.tr* *https://orcid.org/0000-0002-1675-3176*

This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

Giriş

Serum metabolitleri, tüm canlılarda olduğu gibi broylerde de metabolizmanın ve belirli doku ve organlardaki değişikliklerin önemli göstergeleridir (Ghazi ve ark., 2015). Çevresel ve beslenmeye bağlı birçok faktör canlılarda strese yol açabilmektedir. Hızlı bir gelişim gösteren broylerler normal çevresel şartlar altında da strese girebilir ve stres vücutta başta karaciğer olmak üzere birçok organı etkileyerek serum biyokimyasal parametreleri etkileyebilir (Chen ve ark., 2021; Gümüş ve ark., 2020). Karaciğer, makromoleküllerin sentezinden, depolanmasından, metabolizmasından ve detoksifikasyonundan sorumludur (Lalor ve Adams, 2002). Birçok enzim, karaciğerde üretilmekte, depo edilmekte, salınmakta ve hasar durumlarında kana karışmaktadır. Karaciğerde, kas hasarlarında ve metabolik bozukluklarda Aspartat Aminotransferaz (AST), Alanin Aminotransferaz (ALT) ve Alkalen Fosfataz (ALP) enzimlerinin kandaki düzeyleri hasarın göstergesi bağlamında önemlilik arz etmektedir (Gencer ve ark., 2015; Guyton ve Hall, 2013). Son zamanlarda dünya genelinde kullanılan kurkumin, resveratrol ve diğer birçok bitkisel katkıların sağlık üzerine olumlu etkilerinin olduğu belirtilmiştir (Umaya ve ark., 2021).

Zerdeçal (*Curcuma longa*), ilk yıllarda tropik bölgelerde yetiştirilen *Zingiberaceae* familyasına bağlı bir bitki olup, bazı Asya ülkelerinde "altın baharat" olarak adlandırılır ve yemek pişirme ve sağlık için gerekli bir bitki olarak kabul edilir (Ashry ve ark., 2021; Banez ve ark., 2020). Zerdeçaldan elde edilen polifenolik bir bileşik olan kurkumin, kanatlı endüstrisinde antikoksidiyal, antiinflamatuar, immünomodülatör, antimikrobiyal, antioksidan ve büyüme performansını desteklemek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Guil-Guerrero ve ark., 2017; Hernandez-Patlan ve ark., 2019). Kurkumin ayrıca lipid peroksidasyonunu azaltan antioksidan enzim aktivitesinin sürdürülmesi yoluyla beyin, karaciğer ve böbrek gibi hayati organlarda oksidatif hasarı önler (Samarghandian ve ark., 2017). Yine kurkuminin kendine özgü aroması gıda ve yemlerin lezzetini arttırmak içinde kullanılmaktadır (Johannah ve ark., 2018).

Resveratrol, başta kırmızı üzüm olmak üzere çok çeşitli gıdalarda bulunan aktif bir doğal polifenolik bileşiktir (Lee ve ark., 2014). Resveratrol, serbest radikallerin süpürücüsü olarak hareket ederek antioksidan aktivitede görevli antioksidan enzimlerin aktivitesini artırarak sağlık üzerine olumlu katkılar sunar (De la Lastra ve Villegas, 2007). Ek olarak, Resveratrolün antitümör, antiinflamatuar, anti-aging, anti-hiperlipidemik, kardiyoprotektif ve nöroprotektif özellikler gibi birçok biyolojik aktivitesi vardır (Benayahoum ve ark., 2013).

Resveratrol ve kurkuminin broyler serumunda biyokimyasal parametreler üzerine özelliklede serum karaciğer enzim seviyeleri üzerine etkilerini araştıran az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışma, broylerlerin rasyonuna katılan farklı dozlardaki resveratrol ve kurkumin ekstraktlarının serumda biyokimyasal parametreler ve karaciğer enzimleri etkilerini tespit etmek amacıyla yapıldı.

Materyal ve Yöntem

Hayvan Materyali, Deney Grupları ve Yem

Bu çalışma Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 30.03.2020 tarihli ve 307 sayılı onayına istinaden yapıldı. Hayvanlar 42 gün süren besi denemesi boyunca Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Biriminde barındırıldı. Hayvan materyali olarak piyasadan temin edilen 0 günlük yaşta, toplam 200 adet erkek broyler civciv *(Ross 308)* kullanıldı ve hayvanlar eşit sayıda 5 gruba ayrıldı (her grup kendi içerisinde 10 adet broyler olacak şekilde 5 alt gruba ayrıldı). Çalışmada gruplandırma Kontrol, RE-1, RE-2, KE-1 ve KE-2 şeklinde yapıldı ve gruplara sırasıyla bazal rasyona ilave olarak 0, 250 mg/kg RE, 500 mg/kg RE, 250 mg/kg KE ve 500 mg/kg KE ilave edildi. Her alt grup 120×80×80 cm ölçülerine sahip kafeslerde barındırıldı. Çalışmanın 14. gününe kadar bütün hayvanlara konfor sıcaklığı (sıcaklık dereceli olarak 33°C'den 22°C'ye düşürüldü), 15. günden itibaren çalışmanın sonuna kadar tüm gruplara 22°C sıcaklık uygulandı. Tüm gruplara 0-3. hafta arası dönemde broyler başlangıç yemi (ham protein %22,5 ve metabolik enerji 2960 kcal/kg), 4-6. haftalar arası broyler büyütme-bitirme yemi (ham protein %19,55 ve metabolik enerji 3150 kcal/kg) kullanıldı. Yem ve su *ad libitum* olarak verildi. Çalışma süresince tüm hayvanlara günde 23 saat aydınlık, 1 saat karanlık uygulandı. Hayvanların rasyonları NRC (1994)'nin önerilerine göre formüle edildi ve kimyasal analizleri ise AOAC (Horwitz, 2007)'e göre yapıldı.

Yem Katkıları

Resveratrol, 3,4',5-Trihydroxy-trans-stilbene, %99,13 (HPLC), Katalog No:32060, Chem-Impex Int'l. Inc., USA. Kurkumin, %95,11 (HPLC), Katalog No:22845, Chem-Impex Int'l. Inc. USA. Rasyonuna yem katkıları katılan gruplarda katıldığı miktar kadar mermer tozu miktarı rasyonda azaltılmıştır.

Biyokimyasal Analizler İçin Kan Örneklerin Alınması ve Analizi

Tüm hayvanlar kesim öncesi 6 saat aç bırakıldı. Her alt gruptan 2 broyler rastgele seçildi ve servikal dislokasyon yöntemi kullanılarak kesilen hayvanların *vena jugularis* damarından kan alındı. Hayvanlardan yaklaşık 5 cc kadar serum tüplerine (Becton Dickinson Co. USA) alınan kanlar soğutmalı santrifüjde (Hettich 38R, Hettich Zentrifugen, Tuttlingen Germany) +4°C'de 4000 rpm'de 10 dk santrifüj edilerek elde edilen serumlar analiz edileceği güne kadar -80°C'de saklandı.

Serum örneklerinden glikoz, kolesterol, trigliserit, kreatinin, CK, amilaz, LDH, total protein, albümin, globülin, üre, BUN, ALT, AST, GGT, ALP, Ca, P ve Mg seviyeleri ticari test kitleri kullanılarak otomatik analizörde (Mindray BS-200, P.R. China) ölçüldü.

İstatistiksel Analizler

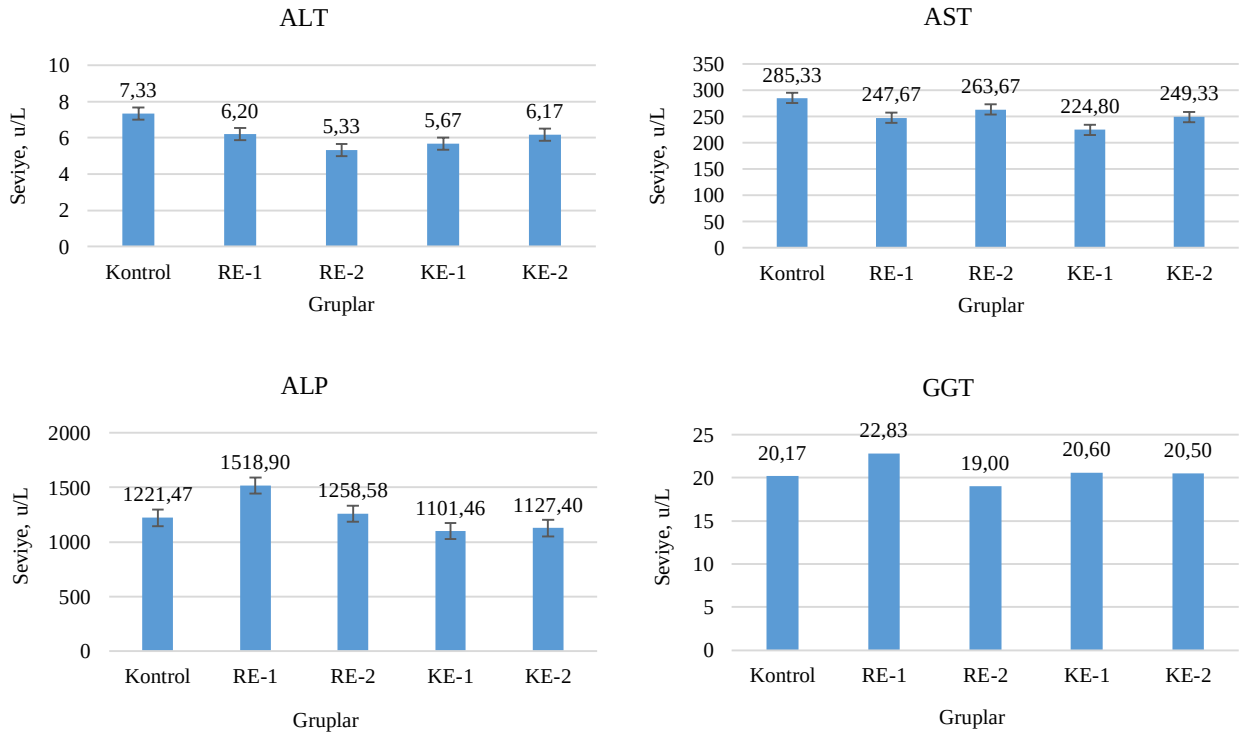
Elde edilen veriler SPSS istatistik paket programı kullanılarak değerlendirildi (SPSS, 2011). Gruplardan elde parametreler ile ilgili veriler arasında istatistiksel farklılığın olup olmadığını saptamak için tek yönlü ANOVA testi, hangi gruplar arasında farklılığın olduğunu belirlemek için Duncan testi uygulandı ($P<0,05$).

Bulgular

Rasyona katılan resveratrol ve kurkumin ekstraktlarının tüm dozları serum karaciğer enzimlerinden ALT ve AST seviyelerini Kontrol grubuna göre rakamsal

olarak düşürdüğü tespit edildi (P>0,05) (Şekil 1). Ayrıca rasyona katılan 250 mg/kg resveratrol ve kurkumin ekstraktlarının serum karaciğer enzimlerinden ALP ve GGT seviyelerini Kontrol grubuna göre rakamsal olarak artırdığı, diğer gruplarda değerlerin birbirine yakın olduğu belirlendi (P>0,05) (Şekil 1).

Serumda biyokimyasal parametrelere ait değerler Çizelge 1'de verildi. Çizelge 1'e bakıldığında serum kreatin seviyesinin RE-1 grubunda (P<0,05), LDH seviyesinin KE-2 grubunda (P<0,05), albumin/globülin oranının RE-2 grubunda (P<0,05), Mg seviyesinin ise RE-1 ve RE-2 gruplarında önemli oranda arttığı tespit edildi (P<0,01). Serum glikoz, kolesterol, trigliserit, CK, amilaz, total protein, albumin, globulin, üre, BUN, Ca ve P seviyerinin tüm gruplarda istatistiksel olarak benzer olduğu belirlendi (P>0,05).



Şekil 1. Broyler rasyonuna katılan resveratrol ve kurkumin ekstraktlarının serum karaciğer enzimleri ALT, AST, ALP ve GGT seviyeleri üzerine etkileri. (n=10).

Figure 1. The effects of resveratrol and curcumin extracts added to the broiler diet on serum liver enzymes ALT, AST, ALP and GGT levels. (n=10).

Çizelge 1. Broyler rasyonuna eklenen resveratrol ve kurkuminin ekstraktlarının serumda biyokimyasal parametreler üzerine etkisi.

Table 1. Effect of resveratrol and curcumin extracts added to broiler diet on biochemical parameters in serum.

Parametreler	Gruplar					P-değeri
	Kontrol	RE-1	RE-2	KE-1	KE-2	
Glikoz, mg/dl	129,267±20,489	160,167±14,229	150,067±19,685	124,700±16,542	167,833±8,427	0,306
Kolesterol, mg/dl	140,383±5,824	162,367±8,207	169,967±13,396	162,280±9,355	181,917±10,501	0,074
Trigliserit, mg/dl	51,283±3,391	48,117±5,835	54,250±5,125	41,900±4,147	39,633±2,063	0,123
Amilaz, u/L	703,17±65,06	882,17±156,94	793,33±132,55	804,80±98,73	760,00±72,60	0,839
LDH, u/L	72,97±14,63^{b}	87,82±28,93^{b}	166,55±39,50^{ab}	158,34±60,91^{ab}	275,58±54,46^{a}	0,015
Total Protein, g/dl	3,232±0,134	3,387±0,164	3,517±0,229	3,792±0,273	3,673±0,225	0,366
Albumin, g/dl	1,567±0,062	1,683±0,065	1,783±0,091	1,880±0,213	1,783±0,079	0,334
Globulin, g/dl	1,683±0,087	1,680±0,116	1,400±0,300	1,920±0,128	1,900±0,144	0,198
Albumin/Globulin, g/dl	0,947±0,039^{b}	1,014±0,049^{b}	1,415±0,265^{a}	0,998±0,093^{b}	0,958±0,042^{b}	0,028
Üre, mg/dl	6,400±1,503	5,933±0,488	5,380±1,206	4,900±0,495	4,067±0,377	0,312
BUN, mg/dl	3,600±0,748	2,833±0,307	3,167±1,014	2,167±0,167	2,167±0,167	0,365
Kreatinin, mg/dl	0,073±0,016^{b}	0,162±0,015^{a}	0,113±0,015^{ab}	0,078±0,025^{b}	0,092±0,019^{b}	0,014
CK, u/L	7420,67±228,26	7032,83±222,30	7100,80±403,65	5728,33±632,09	6376,83±506,26	0,069
Ca, mg/dl	8,337±0,486	9,698±1,157	9,480±1,288	10,276±0,209	8,685±0,631	0,569
P, mg/dl	8,800±0,357	9,283±0,636	10,117±0,716	8,467±1,024	7,917±0,487	0,233
Mg, mg/dl	2,343±0,042^{b}	2,672±0,066^{a}	2,607±0,118^{a}	2,496±0,209^{ab}	2,252±0,076^{b}	0,005

Bütün değerler ortalama ± standart hata (SEM) olarak verilmiştir. (n=10). ^{a,b}: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arası fark önemlidir, P<0,05. Kontrol: sadece bazal rasyon, RE-1: bazal rasyon + 250 mg/kg RE, RE-2: bazal rasyon + 500 mg/kg RE, KE-1: bazal rasyon + 250 mg/kg KE ve KE-2: bazal rasyon + 500 mg/kg KE. CK: kreatin kinaz, LDH: laktat dehidrogenaz, BUN: kan üre azotu, Ca: kalsiyum, P: fosfor ve Mg: magnezyum.

Tartışma ve Sonuç

Serumdaki biyokimyasal parametreler, canlının metabolik durumunu yansıtmaktadır. Başta hastalıklar olmak üzere stres, çevresel faktörler ve beslenme gibi birçok faktör serum parametrelerini etkileyebilmektedir. Bu çalışmada da rasyona katılan resveratrol ve kurkumin ekstraktlarının serumda biyokimyasal parametreler ve karaciğer enzimleri üzerine etkileri incelenmiştir.

Karaciğer dokusu semptomatik veya asemptomatik olarak hasara uğraması durumunda enzim seviyesinde yükselmelere neden olur (Ersoy, 2012). Karaciğer enzimleri olarak bilinen ALT, AST, ALP ve GGT enzimlerinin serum seviyeleri, karaciğer fonksiyonlarının göstergesi olarak kullanılmaktadır (McGill, 2016). Bu enzimlerin artan seviyeleri, karaciğer zarının düzensiz geçirgenliğine ve/veya bu enzimlerin bozulmuş biyosentezine bağlı olabilir ve bu da dolaşımdaki enzim seviyelerinin artmasına neden olabilir (Goel ve ark., 2005). Ayrıca yapılan bir çalışmada fipronil toksisitesi ile ilişkili olarak hepatositlerin şişmesi ve hipertrofisi sonucu safra kanalının tıkanmasına bağlı olarak serumda ALP ve GGT seviyelerinin artması karaciğerdeki patolojik değişikliklerin yansıması olarak değerlendirilmiştir (De Oliveira ve ark., 2012). Bu çalışmada rasyona katılan resveratrol ve kurkumin ekstraktlarının tüm dozlarının karaciğer enzimlerinden ALT ve AST'nin serum seviyelerini Kontrol grubuna göre rakamsal olarak düşürmesi karaciğer üzerine olumlu etkisinin göstergesi olarak kabul edilebilir.

Rutin kan parametreleri, çeşitli faktörlerin vücut üzerindeki etkilerini incelemek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Chand ve ark., 2018). Bu çalışmada araştırılan serum parametrelerinin broylerde fizyolojik durumu yansıttığı daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir (Xie ve ark., 2015). Bu amaç için genellikle kullanılan serum glikoz, trigliserit ve total protein parametreleri şeker, yağ ve protein metabolizmasını yansıtmaktadır (Ghasemi ve Nari, 2020; Hu ve ark., 2021). Özellikle serum trigliserit ve kolesterol parametreleri lipid metabolizması dengesinin anahtar faktörleri olarak kabul edilir (Helkin ve ark., 2016). Bıldırcınlarda yapılan çalışmada rasyona katılan 100, 200 ve 400 mg/kg rasyon resveratrol katkısının serumda glikoz, trigliserit ve total protein seviyelerini etkilemediği belirtilmiştir (Ölmez ve ark., 2020). Diğer bir araştırmada broyler rasyonuna katılan 400 mg/kg resveratrolun göğüs etinde glikojen, laktat ve LDH (laktat dehidrojenaz) değerlerini etkilemediği belirtilmiştir (Zhang ve ark., 2018). Yine koyunlarda yapılan bir çalışmada rasyona katılan 450 ve 900 mg/kg dozlarındaki kurkumin katkısının serum glikoz, trigliserit ve total kolesterol seviyelerini etkilemediği bildirilmiştir (Jiang ve ark., 2019). Broylerde yapılan başka bir çalışmada rasyona katılan %0,5 oranındaki zerdeçal tozunun serum total protein, kolesterol, trigliserit, albümin ve globülin seviyelerini etkilemediği belirtilmiştir (Abou-Elkhair ve ark., 2014). Yine broylerde yapılan benzer bir çalışmada rasyona katılan 5 g/kg oranındaki zerdeçal tozunun serum glikoz, total protein ve trigliserit seviyelerini etkilemediği bildirilmiştir (Fallah ve Mirzaei, 2016). Bu sonuçlara benzer olarak yapılan bu çalışmada rasyona katılan RE ve KE katkılarının serum glikoz, kolesterol, trigliserit, amilaz, total protein, albumin ve globulin seviyelerini etkilemediği, LDH seviyesini ise 500 mg/kg KE dozunun arttırdığı belirlendi. Bu sonuçlara bakıldığında kullanılan RE ve KE katkılarınının broylerde karbonhidrat, protein ve yağ metabolizması üzerine olumsuz etkilerinin olmadığını göstermektedir.

Serum biyokimyasal profili, hayvanların sağlığı ve bağışıklık durumu hakkında değerli bilgiler sağlar ve serum BUN, üre, kreatin ve kreatin kinaz seviyeleri böbrek fonksiyonları açısından oldukça önemlidir (Comba ve ark., 2016). Kanda üre seviyesinin artması protein katabolizmasının artmasından ve/veya amonyağın üreye yeterli şekilde dönüştürülmesinden kaynaklanabilir (Badgujar ve ark., 2015). Ayrıca, serumda yüksek kreatinin seviyeleri, kreatinin üretimi ve atılımı arasındaki dengesizlik nedeniyle böbrek fonksiyonunun bozulduğunu düşündürür (Kassirer, 1971). Yapılan bir çalışmada fipronil toksikasyonu sonucu artan serum kreatinin ve üre düzeylerinin toksikasyonu yansıttığı gibi, böbreğin kandaki atıkları filtreleme kapasitesini ciddi şekilde tehlikeye attığını ve bununda böbrek hasarının göstergesi olabileceği ileri sürülmüştür (Mossa ve ark., 2015). Yapılan bu çalışmada yeme katılan RE ve KE katkılarının serum BUN, üre CK seviyelerini istatistiksel olarak önemli bulunmasa da rakamsal olarak düşürmesi böbrekler üzerine olumsuz bir etkilerinin olmadığı anlamına gelebilir.

Kalsiyum ve P birçok biyolojik fonksiyonda bir arada bulunduğundan, özellikle broylerde diyet gereksinimleri birbirine bağlıdır (Qian ve ark., 1997). Bu nedenle, kanatlılar için Ca gereksinimlerinin değişen P önerileri ile belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca Ca ve P minerallerinin kemik dokusunun gelişimi üzerinde büyük etkisi olduğu bildirilmiştir (Waldenstedt, 2006). Yine bir diğer önemli mineral olan Mg biyolojik sistemler için gerekli olup, biyokimyasal olarak çeşitli enzimatik ve metabolik işlemlerde yer alır (Fischer ve Giroux, 1991). Ayrıca vücutta iyonların taşınmasında çeşitli mekanizmalarda (pompa, taşıyıcı kanal vb.) görev alır ve böylece sinyal iletimini ve sitozolik kalsiyum, potasyum ve sodyum iyonları konsantrasyonlarını modüle eder (Herroeder ve ark., 2011). Bu çalışmada serum Ca ve P seviyeleri yönünden gruplar arasında fark olmaz iken Mg seviyesinin RE-1 ve RE-2 gruplarında önemli oranda arttığı tespit edildi.

Sonuç olarak; rasyona katılan resveratrol ve kurkumin ekstraktlarının serum kreatinin, Mg ve LDH seviyelerini sınırlı olarak etkilediği, karaciğer enzimlerinden ALT ve AST'nin serum seviyelerini rakamsal olarak düşürdüğü görüldü. Böbrek fonksiyonlarının göstergesi olarak kullanılan parametreleri (BUN, üre CK) olumsuz yönde etkilemediği belirlendi. Elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde broyler rasyonuna resveratrol ve kurkumin katkılarının serumda bakılan parametreler üzerine etkisinin kısıtlı olduğu görülürken kullanılan katkıların etkilerinin daha doğru değerlendirilebilmesi için yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (CÜBAP) tarafından V-104 proje numarası ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

Abou-Elkhair R, Ahmed HA, Selim S. 2014. Effects of black pepper (Piper nigrum), turmeric powder (Curcuma longa) and coriander seeds (Coriandrum sativum) and their combinations as feed additives on growth performance, carcass traits, some blood parameters and humoral immune response of broiler chickens. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 27(6): 847–854. doi:10.5713/ajas.2013.13644

Ashry AM, Hassan AM, Habiba MM, El-Zayat A, El-Sharnouby ME, Sewilam H, Dawood MA. 2021. The impact of dietary curcumin on the growth performance, intestinal antibacterial capacity, and haemato-biochemical parameters of gilthead seabream (Sparus aurata). Animals, 11(6): 1779. doi:10.3390/ani11061779

Badgujar PC, Pawar NN, Chandratre GA, Telang AG, Sharma AK. 2015. Fipronil induced oxidative stress in kidney and brain of mice: protective effect of vitamin E and vitamin C. Pesticide Biochemistry and Physiology, 118: 10-18. doi:10.1016/j.pestbp.2014.10.013

Banez MJ, Geluz MI, Chandra A, Hamdan T, Biswas OS, Bryan NS, Von Schwarz ER. 2020. A systemic review on the antioxidant and anti-inflammatory effects of resveratrol, curcumin, and dietary nitric oxide supplementation on human cardiovascular health. Nutrition Research, 78: 11-26. doi:10.1016/j.nutres.2020.03.002

Benayahoum A, Amira-Guebailia H, Houache O. 2013. A DFT method for the study of the antioxidant action mechanism of resveratrol derivatives. Journal of Molecular Modeling, 19(6): 2285-2298. doi:10.1007/s00894-013-1770-7

Chand N, Naz S, Rehman Z, Khan RU. 2018. Blood biochemical profile of four fast-growing broiler strains under high ambient temperature. Applied Biological Chemistry, 61(3): 273-279. doi:10.1007/s13765-018-0358-4

Chen YP, Gu YF, Zhao HR, Zhou YM. 2021. Dietary squalene supplementation alleviates diquat-induced oxidative stress and liver damage of broiler chickens. Poultry Science, 100(3): 100919. doi:10.1016/j.psj.2020.12.017

Comba B, Cinar A, Comba A, Gencer YG. 2016. Effects of ACTH application on kidney function tests, the electrolytes and hematological parameters in rats. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 63(3): 229-233. doi:10.1501/Vetfak_0000002733

De La Lastra CA, Villegas I. 2007. Resveratrol as an antioxidant and pro-oxidant agent: mechanisms and clinical implications. Biochemical Society Transactions, 35(5): 1156-1160. doi:10.1042/BST0351156

De Oliveira PR, Bechara GH, Denardi SE, Oliveira RJ, Mathias MIC. 2012. Cytotoxicity of fipronil on mice liver cells. Microscopy Research and Technique, 75(1): 28-35. doi:10.1002/jemt.21018

Ersoy O. 2012. Evaluation of elevated liver enzymes, Ankara Medical Journal, 12(3):129-135.

Fallah R, Mirzaei E. 2016. Effect of dietary inclusion of turmeric and thyme powders on performance, blood parameters and immune system of broiler chickens. Journal of Livestock Science, 7(1): 180-186.

Fischer PW, Giroux A. 1991. An evaluation of plasma and erythrocyte magnesium concentration and the activities of alkaline phosphatase and creatine kinase as indicators of magnesium status. Clinical Biochemistry, 24(2): 215-218. doi:10.1016/0009-9120(91)90616-M

Gencer Y, Çınar DA, Comba B. 2015. Stresin ratlarda bazı karaciğer enzimleri (AST, ALT, ALP) üzerine etkilerinin araştırılması. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 10(1): 21-26. doi:10.17094/avbd.27726

Ghasemi HA, Nari N. 2020. Effect of supplementary betaine on growth performance, blood biochemical profile, and immune response in heat-stressed broilers fed different dietary protein levels. Journal of Applied Poultry Research, 29(2): 301-313. doi:10.1016/j.japr.2019.11.004

Ghazi S, Amjadian T, Norouzi S. 2015. Single and combined effects of vitamin C and oregano essential oil in diet, on growth performance, and blood parameters of broiler chicks reared under heat stress condition. International Journal of Biometeorology, 59(8): 1019-1024. doi:10.1007/s00484-014-0915-4

Goel A, Dani V, Dhawan DK. 2005. Protective effects of zinc on lipid peroxidation, antioxidant enzymes and hepatic histoarchitecture in chlorpyrifos-induced toxicity. Chemico-Biological Interactions, 156(2-3): 131-140. doi:10.1016/j.cbi.2005.08.004

Guil-Guerrero JL, Ramos L, Paredes JZ, Carlosama-Yépez M, Moreno C, Ruales P. 2017. Effects of turmeric rhizome powder and curcumin in poultry production. A review. Journal of Animal and Feed Sciences, 26(4): 293-302. doi:10.22358/jafs/78511/2017

Gümüş R, Ercan N, İmik H. 2020. The effect of high amounts of wheat gluten meal and corn gluten meal added to the diets on some serum parameters in rats. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 8(3): 698-701. doi:10.24925/turjaf.v8i3.698-701.3210

Guyton AC, Hall JE. 2013. Tıbbi Fizyoloji, Nobel Tıp Kitabevi, 12. Baskı, 937-942, İstanbul. ISBN 9786053350330.

Helkin A, Stein JJ, Lin S, Siddiqui S, Maier KG, Gahtan V. 2016. Dyslipidemia part 1-review of lipid metabolism and vascular cell physiology. Vascular and Endovascular Surgery, 50(2): 107-118. doi:10.1177/1538574416628654

Hernandez-Patlan D, Solis-Cruz B, Pontin KP, Latorre JD, Hernandez-Velasco X, Merino-Guzman R, Tellez-Isaias G. 2019. Evaluation of ascorbic acid or curcumin formulated in a solid dispersion on Salmonella Enteritidis infection and intestinal integrity in broiler chickens. Pathogens, 8(4): 229. doi:10.3390/pathogens8040229

Herroeder S, Schoenherr ME, De Hert SG, Hollmann MW, Warner DS. 2011. Magnesium-essentials for anesthesiologists. The Journal of the American Society of Anesthesiologists, 114(4): 971-993. doi:10.1097/ALN.0b013e318210483d

Horwitz W. 2007. Official methods of analysis of AOAC International, 18th ed. ed. William Horwitz, George W. Latimer. Publisher: Gaithersburg, Md., AOAC International. ISBN:09355847579 780935584752093558482X9780935584820

Hu H, Bai X, Xu K, Zhang C, Chen L. 2021. Effect of phloretin on growth performance, serum biochemical parameters and antioxidant profile in heat-stressed broilers. Poultry Science, 100(8): 101217. doi:10.1016/j.psj.2021.101217

Jiang Z, Wan Y, Li P, Xue Y, Cui W, Chen Q, Mao D. 2019. Effect of curcumin supplement in summer diet on blood metabolites, antioxidant status, immune response, and testicular gene expression in Hu sheep. Animals, 9(10): 720. doi:10.3390/ani9100720

Johannah NM, Joseph A, Maliakel B, Krishnakumar IM. 2018. Dietary addition of a standardized extract of turmeric (TurmaFEED TM) improves growth performance and carcass quality of broilers. Journal of Animal Science and Technology, 60(1): 1-9. doi:10.1186/s40781-018-0167-7

Kassirer JP. 1971. Clinical evaluation of kidney function: Glomerular function. New England Journal of Medicine, 285(7): 385-389. doi:10.1056/NEJM197108122850706

Lalor T, Adams D. 2002. The liver: a model of organ-specific lymphocyte recruitment. Expert Reviews in Molecular Medicine, 4(2): 1-15. doi:10.1017/S1462399402004155

Lee JH, Guo Z, Myler LR, Zheng S, Paull TT. 2014. Direct activation of ATM by resveratrol under oxidizing conditions. PloS One, 9(6): e97969. doi:10.1371/journal.pone.0097969

McGill MR. 2016. The past and present of serum aminotransferases and the future of liver injury biomarkers. EXCLI Journal, 15: 817-828. doi:10.17179/excli2016-800

Mossa ATH, Swelam ES, Mohafrash SM. 2015. Sub-chronic exposure to fipronil induced oxidative stress, biochemical and histopathological changes in the liver and kidney of male albino rats. Toxicology Reports, 2: 775-784. doi:10.1016/j.toxrep. 2015.02.009

NRC, 1994. National research council. Nutrient requirements of poultry. 9th rev.ed. National Academy Press, Washington, DC.

Ölmez M, Şahin T, Makav M, Karadağoğlu Ö. 2020. Effect of resveratrol supplemented to japanese quail (Coturnix coturnix japonica) rations on performance and some biochemical parameters. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 26(6): 807-812. doi:10.9775/kvfd.2020.24542

Qian H, Kornegay ET, Denbow DM. 1997. Utilization of phytate phosphorus and calcium as influenced by microbial phytase, cholecalciferol, and the calcium: total phosphorus ratio in broiler diets. Poultry Science, 76(1): 37-46. doi:10.1093/ps/76.1.37

Samarghandian S, Azimi-Nezhad M, Farkhondeh T, Samini F. 2017. Anti-oxidative effects of curcumin on immobilization-induced oxidative stress in rat brain, liver and kidney. Biomedicine and Pharmacotherapy, 87: 223-229. doi:10.1016/j.biopha.2016.12.105

SPSS, 2011. Statistical Packages for the Social Sciences, 20 ed. IBM Inc., Chicago.

Umaya SR, Vijayalakshmi YC, Sejian V. 2021. Exploration of plant products and phytochemicals against aflatoxin toxicity in broiler chicken production: Present status. Toxicon, 200: 55-68. doi:10.1016/j.toxicon.2021.06.017

Xie J, Tang L, Lu L, Zhang L, Lin X, Liu HC, Luo, X. 2015. Effects of acute and chronic heat stress on plasma metabolites, hormones and oxidant status in restrictedly fed broiler breeders. Poultry Science, 94(7): 1635-1644. doi:10.3382/ps/pev105

Waldenstedt L. 2006. Nutritional factors of importance for optimal leg health in broilers: A review. Animal Feed Science and Technology, 126(3-4): 291-307. doi:10.1016/j.anifeedsci.2005.08.008

Zhang C, Yang L, Zhao X, Chen X, Wang L, Geng Z. 2018. Effect of dietary resveratrol supplementation on meat quality, muscle antioxidative capacity and mitochondrial biogenesis of broilers. Journal of the Science of Food and Agriculture, 98(3): 1216-1221. doi:10.1002/jsfa.8576