



DAHA DİRENÇLİ BİR KANATLI YETİŞTİRİCİLİĞİ İÇİN FİTOJENİK YEM KATKILARI

Madri Brink
Merkezi Teknik Müdür
Orffa

“Son on yılda, antimikrobiyal direnç gelişimiyle ilişkili riskler konusunda farkındalık artmış ve bu da hayvansal üretimde yem içi antimikrobiyallerin kullanımını azaltma veya ortadan kaldırma yönünde küresel bir eğilimle sonuçlanmıştır. Bitkilerden elde edilen biyoaktif bileşikler içeren fitojenik yem katkı maddeleri, kanatlı hayvancılıkta sağlığın ve verimliliğin iyileştirilmesine katkıda bulunabilecek çeşitli işlevlere hizmet etmektedir.”

Hayvansal gıda ürünleri insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Kanatlı hayvan sektörü, dünyanın önde gelen hayvansal protein kaynağı tedarikçilerindedir. 2020 yılında, kanatlı eti (çoğunlukla tavuk) üretimi küresel et üretiminin neredeyse %40'ını temsil etmekteydi ve gelecek on yılda da kanatlı eti ve yumurtaya olan talebin daha da artması beklenmektedir (FAO). Bu durum, kanatlı patojenlerinin gıda güvenliği ve kanatlı hayvancılık sektörünün kârlılığı üzerinde yaratabileceği önemli etkiyi öne çıkarmaktadır. Kanatlı hayvan sektörü, bir yandan hayvan sağlığını ve gıda güvenliğini korurken diğer yandan da üretim ve ekonomik verimliliği optimize etme konusunda süregelen bir zorlukla karşı karşıyadır. İleriye dönük olarak, ana zorluklardan biri, yemdeki profilaktik veya sub-terapötik antimikrobiyallerin kullanımının tamamen kaldırılması veya kademeli olarak azaltılmasıdır.

ANTİMİKROBİYAL DİRENÇ (AMR) KRİZİ VE FİTOJENLERİN POTANSİYELİ

Antimikrobiyal ilaçlar, terapötik kullanımın yanı sıra, kanatlı sektöründe tüm sürülerin önleyici tedavisi ile büyüme performansını ve üretimin karlılığını artırmak için de kullanılmaktadır. Ne yazık ki,

antimikrobiyal ilaçların aşırı kullanımı, antimikrobiyal ilaç direncinin gelişmesine ve yayılmasına katkıda bulunmuştur. Avrupa Birliği ülkelerinde 2006 yılında hayvan yemlerinde büyümeyi teşvik etmek amacıyla antimikrobiyallerin kullanımı yasaklanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) antimikrobiyal ilaç direncini küresel bir halk sağlığı sorunu olarak sınıflandırmış ve 2015 yılında “Tek Sağlık” yaklaşımı kapsamında AMR'yi azaltmaya yönelik hedefleri özetleyen AMR Küresel Eylem Planını kabul etmiştir (WHO, 2023). Antimikrobiyal ilaçların kanatlı yemlerinden çıkarılması, bağırsak sağlığının ve dolayısıyla performans ve ekonomik verimliliğin sürdürülmesinde zorluklara yol açmıştır. Bu nedenle, kanatlı hayvanlarda hastalıklara karşı dayanıklılığı artırmak için alternatif ve tamamlayıcı stratejiler olarak antibiyotik olmayan bileşiklerin bulunması veya geliştirilmesi önem taşımaktadır.

Son yıllarda, özellikle fitojenik yem katkı maddeleri, kanatlı yetiştiriciliğinde antimikrobiyallere doğal alternatifler olarak giderek daha fazla ilgi görmektedir. Fitojenik yem katkı maddeleri, patojen baskısını azaltarak ve sağlığı iyileştirerek üretim verimliliğini artırmak, lezzetlilik gibi yem özelliklerini

iyileştirmek veya hayvansal ürünlerin kalitesini artırmak için hayvan yemlerine eklenen bitki kaynaklı bileşiklerdir. Kökenlerine ve işleme yöntemlerine bağlı olarak, fitojenik bileşikler otlar (çiçekli, odunsu olmayan ve kalıcı olmayan bitkiler), baharatlar (yoğun bir koku veya tada sahip bitkilerin yaprak olmayan kısımları), esansiyel yağlar (soğuk ekspresyon veya buhar veya alkol distilasyonu yoluyla elde edilen uçucu lipofilik bileşikler) veya oleoresinler (sulu olmayan çözücülerle elde edilen ekstraktlar) gibi kategorilere ayrılmaktadır. Fitojenik yem katkı maddelerindeki biyoaktif bileşikler ve bunların konsantrasyonları, bitkinin işlenmek üzere kullanılan kısmına, coğrafi kökenine, hasat mevsimine ve işleme tekniklerine göre değişebilir (Windisch et al., 2008). Fitojenik yem katkı maddeleri, sindirim salgılarını uyararak, enzim aktivitesini artırarak ve bağırsak morfolojisi, bağırsak bariyer bütünlüğü ve besin sindirilebilirliği üzerindeki olumlu etkileri sayesinde hayvanların üretim verimliliğini artırma yeteneğine sahiptir. Fitojenikler bunu, antibakteriyel veya antiparaziter bir aktivite yoluyla doğrudan veya antioksidatif özellikleri ve immünomodülatör etkileri nedeniyle dolaylı olarak (Windisch ve ark., 2008; Abdelli ve ark., 2021; Biswas ve ark., 2023) gerçekleştirmektedirler.

KOKSİDİYOZA KARŞI DİRENCİ ARTIRMAK İÇİN SAPONİNLER

Yenilikçi yem çözümleri sağlayıcısı Orffa, kanatlı hayvan sağlığını desteklemek için doğal ürünler geliştirmektedir. Triterpenoid saponin kaynağı olan *Quillaja saponaria* ekstraktı ile alüminosilikatın eşsiz bir karışımı olan Excential Sapphire Q bunlardan biridir. Bitkilerde bulunan birçok farklı biyoaktif bileşik arasında saponinler, çeşitli biyolojik aktiviteleri nedeniyle kapsamlı bir şekilde incelenmektedir. Birçok bitki türünde bulunan saponinlerin antimikrobiyal, antifungal oldukları ve bitkileri böcek saldırılarından korudukları bilinmektedir (Francis ve ark., 2002). Sonuç olarak, *Quillaja saponaria* Molina ağacı gibi kaynaklardan elde edilen saponin ekstraktları, hayvancılıkta geniş bir kullanım alanına sahiptir ve antibakteriyel, antiviral ve antiparazitik ajanların yanı sıra aşı adjuvanı olarak da kullanılabilir (Fleck ve ark., 2019). Saponinler amfifilik moleküllerdir çünkü lipofilik bir çekirdek ve hidrofilik karbonhidrat yan zincirleri içerirler (Francis ve ark., 2002; Augustin ve ark., 2011). Hidrofobik kısım, protozoanın (*Eimeria* spp. gibi) membranına entegre olarak gözenek oluşumuna ve hücre parçalanmasına neden olabilir (Augustin ve ark., 2011; Fleck ve ark., 2019). Bu



amfifilik özellik, saponin bakımından zengin bitki özütlerini, kanatlı hayvanlarda koksidiyozu kontrol etmek için umut verici yaklaşımlar arasına yerleştirmektedir. Ayrıca, *Quillaja* saponinleri, doğrudan anti-parazitik etkinin yanı sıra, broylerlerin *Eimeria* enfeksiyonunun varlığına karşı bağışıklık tepkisini de artırabilir (Kensil, 1996; Barr ve ark., 1998).

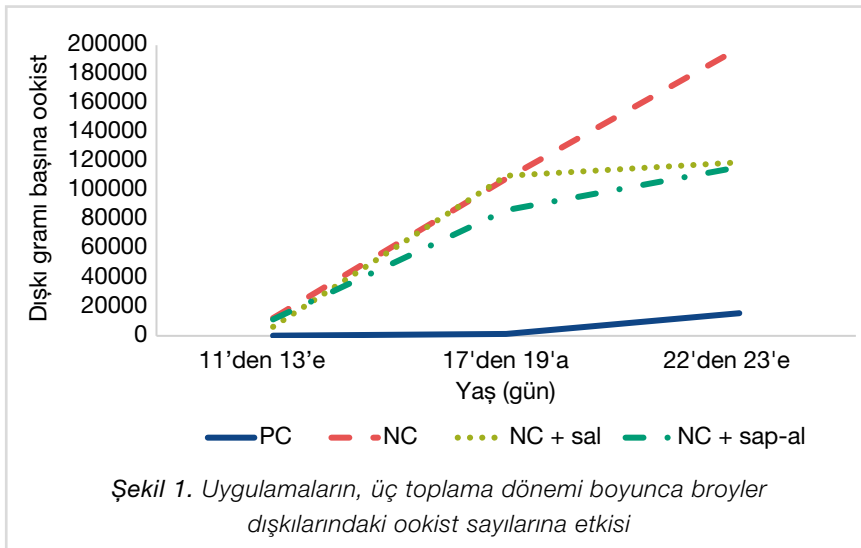
Eimeria cinsi protozoan parazitlerin neden olduğu koksidiyoz, dünya çapında broyler üretimini etkileyen ve ekonomik açıdan en önemli sorunlardan biridir. Küresel maliyetinin 13 milyar ABD doları veya kanatlı başına 0,20 ABD doları olduğu tahmin edilmektedir (Blake ve ark., 2020). Bu parazitler çoğalmak için konakçının bağırsak hücrelerini istila eder ve bu da doku hasarına, besin sindirimini ve emiliminin bozulmasına ve broylerlerde refah ve büyüme performansının tehlikeye girmesine neden olur (Mesa-Pineda ve ark., 2021). Ayrıca koksidiyoz, *Clostridium perfringens*'in neden olduğu nekrotik enterit gibi ikincil hastalıkların teşvik edilmesiyle de ilişkilidir (Lee ve ark., 2011). Antikoksidiyallerin yaygın profilaktik kullanımı, dirençli *Eimeria* suşlarına ve etkinlik kaybına neden olmaktadır (Abbas ve ark., 2011). Öte yandan, aşılar pahalıdır ve yanlış yönetilirse hayvanları subklinik koksidiyoz ve nekrotik enteritise yatkın hale getirebilir. Broylerlerde aşilar, genellikle zamanında bağışıklık oluşmasına yol açmaz (Mesa-Pineda ve ark., 2021). Bu nedenle, broyler yetiştiricileri koksidiyoz yönetim stratejilerine eklemek için yeni araçlar aramaktadır.

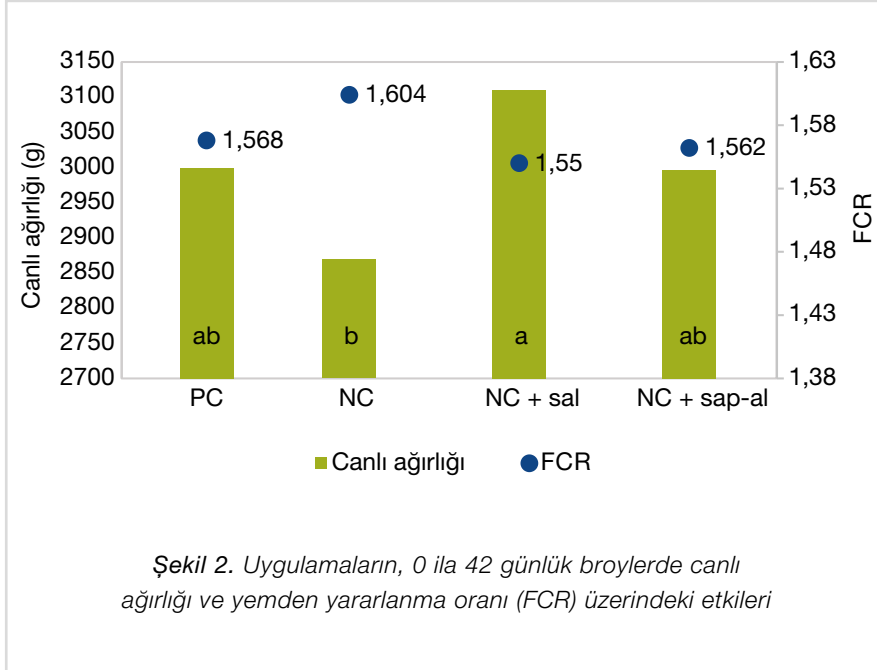
Yakın zamanda, kullanılmış altlıkta yetiştirilen broylerlerde Excential Sapphire Q'nun (Orffa Additives B.V.) etkisini incelemek için bir deneme tamamlanmıştır. Toplam 1152 adet bir günlük Ross 708 erkek broyler, her biri 12 replikadan oluşan dört uygulama grubuna ayrılmıştır:

- Temiz altlık üzerinde yetiştirilen, yemde katkı maddesi veya antikoksidiyal içermeyen pozitif kontrol (PC) grubu
- Kullanılmış altlık üzerinde yetiştirilen, yemde katkı maddesi veya antikoksidiyal bulunmayan negatif kontrol (NC) grubu
- Yemde 60 ppm koksidiyostat (salinomisin) eklenmiş NC (NC+sal) grubu
- Yemde 30 ppm *Quillaja saponaria* ekstraktı sağlayan NC Excential Sapphire Q (NC+sap-al) grubu.

Kullanılan altlık, yem yoluyla 10 kat Coccivac® B52 dozu alan civcivlerin iki gün boyunca barındırılması ve kanatlıların ookist dökmesine olanak sağlamak için 18 günlük olana kadar büyütülmesi ile elde edilmiştir. Altlık daha sonra karıştırılmış ve deneme gruplarına yeniden dağıtılmıştır.

Deneme döneminde, 22 ve 24. günler arasında, negatif kontrole kıyasla salinomisin veya saponin alüminat karışımının ookist atılımını sırasıyla %39.7 ve %41.3 oranında azaltarak bu katkı maddelerinin doğrudan antikoksidiyal etkisini göstermiştir (Şekil 1).





0 ile 42 gün arasındaki genel yetiştirme dönemi için, NC + sal, NC'ye kıyasla daha yüksek bir canlı ağırlığa sahipti; PC ve NC + sap-al uygulamaları orta düzeydeydi ancak NC ve NC + sal uygulamalarından önemli ölçüde farklı değildi ($P = 0.030$). FCR için, 0 ile 42 gün arasında, NC + sal ve NC + sap-al uygulamaları NC uygulamasına kıyasla genel FCR'yi iyileştirme eğilimi göstermiştir ($P = 0.053$) (Şekil 2).

Mevcut araştırmanın sonuçları, saponin-alüminosilikat karışımının broylerde koksidiyoza karşı direnci arttırabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, bu karışım, subklinik koksidiyozun broylerde büyüme ve yem verimliliği üzerindeki olumsuz etkisini daha da azaltmak ve bu performans kayıplarıyla ilişkili maliyetleri düşürmek için antikoksidiyallerin yerine veya tamamlayıcı bir strateji olarak uygulanabilir.

SARIMSAK VE TARÇIN - SAĞLIKLI GIDA İÇİN SAĞLIKLI BAĞIRSAK

Gıda kaynaklı birçok hastalık gıda zinciri yoluyla aktarılabilir. Tavuk gastrointestinal sistemi, en önemlileri *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.*, *Enterococcus spp.*, *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* olmak üzere gıda kaynaklı hastalıklara katkıda bulunan birçok zoonotik patojenin rezervuarıdır. Antimikrobiyal ürünler, kanatlı ürünlerinin güvenliğinin sağlanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu

noktada da bir halk sağlığı sorunu olarak karşımıza dirençli bakterilerin gelişimi çıkmaktadır.

Orffa'nın doğal yem katkıları yelpazesindeki bir diğer ürün, tarçın ve sarımsağın aktif bileşiklerinin yüksek konsantrasyonuna sahip bir karışım olan Excential Alliin Plus'tır. Sarımsak (*Allium sativum*), alliaz enziminin alliin üzerindeki etkisiyle oluşan organosülfür bileşiklerden alliin ve allisin'i de içeren birçok farklı biyoaktif bileşiğe sahiptir. Sarımsak tarih boyunca tıbbi amaçlarla kullanılmıştır ve sağlık açısından çok çeşitli faydaları vardır. Bu nedenle, kanatlı hayvanlar için de bir yem katkı maddesi olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır (Abd El-Ghany, 2024). Sarımsak kendine özgü antibakteriyel özelliklere sahiptir. Bunun anlamı *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* ve *Salmonella spp.* gibi bağırsaktaki patojenik bakteri popülasyonlarının sayısını azaltabileceğidir; diğer yandan *Lactobacillus spp.* gibi faydalı bağırsak bakterileri, sarımsağın inhibitör etkilerine karşı en düşük hassasiyete sahiptir (Rees ve ark., 1993).

Sinnamaldehit, *Cinnamomum* cinsi aromatik tarçın bitkisinin kabuğundan elde edilen tarçın esansiyel yağlarının ana biyoaktif bileşimidir (Friedman ve ark., 2017). Sinnamaldehit, gıda kaynaklı dört ana patojene karşı güçlü antibakterisit etkilere sahiptir: *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, *Campylobacter jejuni* ve *Lis-*



teria monocytogenes (Friedman ve ark., 2002). Antipatojenik etkilerinden ayrı olarak, sinnamaldehitin aynı zamanda bağırsak epitelyal bariyer bütünlüğünü artırdığı da gözlenmiştir. Dahası, amino asit taşıyıcılarının protein bolluğunun arttığı ve bunun da hayvanlarda amino asit taşınması ve emiliminin iyileşmesine yol açabileceği belirtilmiştir (Sun ve ark., 2017).

Broylerlerde, tarçın ve sarımsak tozu kombinasyonunun (Excential Alliin Plus, Orffa Additives B.V.) yetiştirme döneminin sonunda *Salmonella*'nın kursak, sekal ve çevresel yaygınlığını azaltmadaki etkileri araştırılmıştır. 35 günlük olan toplam 216 erkek broyler, her biri 6 replikattan oluşan üç uygulama grubuna ayrılmıştır:

- Katkı maddesi içermeyen kontrol (CC) grubu,
- Toz yeme 900 ppm sarımsak ve tarçın karışımı eklenmiş (AP-F) grup,
- İçme suyuna 1 g/L oranında sarımsak ve tarçın karışımı eklenmiş (AP-W) grup,

Kanatlılara, yerleştirildikten 7 gün sonra oral gavaj yoluyla *Salmonella* Typhimurium (STM) verilmiştir. Excential Alliin Plus'ın STM ile mücadele konusundaki etkisi her bir bölmenin altlığında ölçülmüş ve belirli aralıklarla drag swaplar kullanılarak numune alınmıştır. STM geri kazanımı, doğrudan kaplama yoluyla 10^2 CFU/mL'den yüksekse altlık 'yüksek prevalans' olarak sınıflandırılmıştır. STM yalnızca zenginleştirmeden sonra geri kazanılmışsa, altlık örnekleri 'düşük yaygınlık' olarak sınıflandırılmıştır. STM, ayrıca sekum ve kursor örneklerinde de ölçülmüştür.

Tablo 1. Enfeksiyondan 6 gün sonra yüksek veya düşük *Salmonella* prevalansına sahip her bir uygulama grubundaki kanatlı sayısı

Uygulama	Yüksek prevalans	Düşük prevalans
CC	2	4
AP-F	3	3
AP-W	0	6

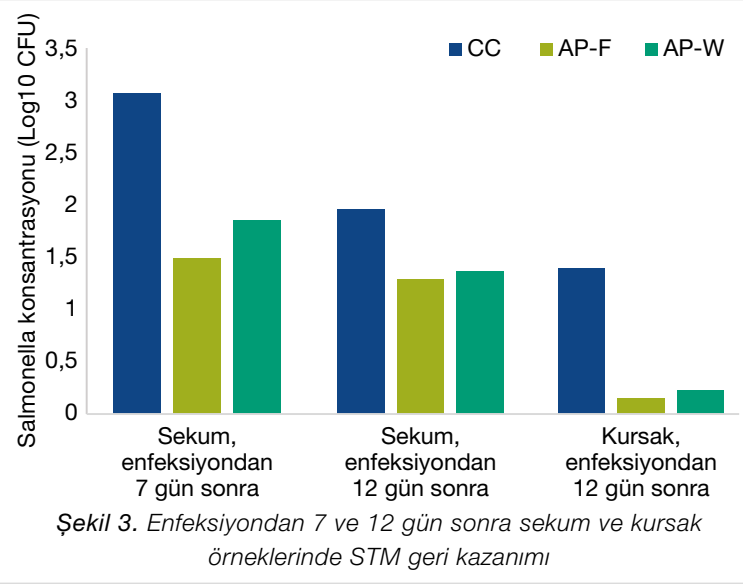
Tüm altlıklar STM açısından pozitif çıksa da doğrudan kaplama ile STM geri kazanımı olmadığından, AP-W muamelesi, mücadeleden 6 gün sonra, en düşük yaygınlığa ulaşmıştır (Tablo 1).

Mücadeleden 7 gün sonra STM'nin çekal geri kazanımı ile ilgili olarak, AP-F (1,49) ve AP-W (1,85) uygulama grubunda, kontrol grubuna (3,07) kıyasla 1 log CFU'nun üzerinde bir azalma gözlenmiştir. Mücadeleden 12 gün sonra, sarımsak ve tarçın karışımını yem ve içme suyu yoluyla alan kanatlıların sekal numunelerinde, kontrole kıyasla STM CFU'sunda yaklaşık 0,6 log'luk bir azalma gözlenmiştir. Ayrıca kursorakta, AP-W (0,23) ve AP-F (0,15) ile mücadeleden 12 gün sonra kontrole (1,39) kıyasla STM'de 1 log CFU'nun üzerinde bir azalma gözlenmiştir (Şekil 3).

Bu sonuçlar, sarımsak ve tarçındaki biyoaktif bileşiklerin, tavuklarda işlenmeden önce çevresel ve kursor/sekumda kolonize *Salmonella* prevalansını azaltmaya yardımcı olabileceğini ve dolayısıyla tüketim için kanatlı etine bulaşma riskini azaltabileceğini göstermektedir.

SONUÇ

AMR'nin yaygınlaşması ve tüketicilerin antibiyotiksiz hayvansal ürünler için artan baskısı nedeniyle, hayvansal üretimde yemde antimikrobiyallerin kullanımını azaltma veya kısıtlama yönünde küresel bir eğilim vardır. Kanatlı hayvancılık sektörü, hayvanların optimal sağlık ve performansını antimikrobiyal kullanmadan sürdürmede birçok zorlukla karşı karşıyadır. Fitojenik yem katkı maddeleri, daha sürdürülebilir ve sağlıklı bir kanatlı üretimini teşvik etmek için umut verici yaklaşımlar arasındadır. Örneğin saponin içeren bitki özleri ilginç anti-parazitik aktiviteye sahipken, sarımsak ve tarçından elde edilen biyoaktif bileşikler bağırsak sistemindeki patojenik bakterilerin sayısını azaltabilmektedir.



Madri Brink Hakkında

Madri Brink, Orff'a'ya 2022 yılında Merkezi Teknik Müdür olarak katılmıştır. Ghent Üniversitesi'nde (Belçika) Veteriner Bilimleri alanında doktora derecesine sahiptir. Belçika'daki ILVO ile iş birliği içinde, araştırmalarında broyler üretiminden kaynaklanan amonyak emisyonunu azaltmak için kaynak odaklı beslenme ve yönetim stratejilerine odaklanmıştır. Ayrıca KU Leuven'de (Belçika) Biyobilim Mühendisliği alanında yüksek lisans derecesine, Free State Üniversitesi'nde (Güney Afrika) Hayvan Besleme uzmanlığıyla Tarım alanında lisans onur derecesine ve Tarım lisans derecesine sahiptir.

Alternative Proteins+

INTERNATIONAL MAGAZINE FOR ALTERNATIVE PROTEINS TO ANIMAL FEED

NEXT ISSUE

OCTOBER

Deadline: 10 October

Alternative Proteins in Animal Nutrition

- Insect-based Proteins
- Single Cell Proteins
- Seaweed and Microalgae
- Plant-based Proteins
- Cell-cultivated Meat
- Alternative Protein Technologies
- Alternative Proteins and Sustainability
- Converting Food Waste into Alternative Proteins