



Kanatlı Et Kalitesi Üzerine Beslemenin Etkisi

Fatih YÜCESOY ¹, Hatice KAYA ^{2*}

¹ Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksek Okulu, Mardin, TÜRKİYE

² Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Erzurum, TÜRKİYE

*Sorumlu yazar e-mail: hkaraca@atauni.edu.tr

Geliş Tarihi/Received
21.12.2021

Kabul Tarihi/Accepted
31.01.2022

Yayın Tarihi/Published
25.02.2022

ÖZET: Sağlıklı beslenmenin en önemli bileşenlerinden olan hayvansal proteinin başlıca kaynaklarından biri de kanatlı etidir. Yeterli vitamin, mineral ve düşük yağ içeriğine sahip olmasının yanında kolay sindirilmesi ile kırmızı ete nazaran üretiminin daha kısa sürede tamamlanması ve daha ucuz olması kanatlı etini bugün oldukça avantajlı hale getirmektedir. Çoğu gelişmiş ülkede gelir düzeyinin yükselmesiyle birlikte insan beslenmesinde değerli bir gıda olan etin bileşimi ve besleyici değeri konusunda üretici ve tüketicilerin giderek artan bir farkındalığa sahip olması, kaliteli et teminine yönelik talebi de artırmaktadır. Bu nedenle kanatlı etlerinde kesim öncesi ve kesim sonrası kaliteyi artırmak pek çok araştırmaya konu olmuştur. Kaliteli kanatlı eti üretiminde hayvanların yeterli ve dengeli bir şekilde beslenmeleri ihtiyaç duydukları besin maddelerinin karşılanması yanında farklı rasyon katkı maddelerinin kullanımını da önemli hale getirmiştir. Bu derlemede, farklı kanatlı türlerinde (tavuk, hindi, kaz, bıldırcın, ördek) beslemenin et kalitesi üzerine etkisiyle ilgili yürütülen çalışmalar irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bıldırcın, broyler, kalite, kanatlı eti, kaz.

The Effect of Nutrition on Poultry Meat Quality

ABSTRACT: One of the main sources of animal protein, which is one of the most important components of a healthy diet, is poultry meat. The fact that it has sufficient vitamin, mineral and low fat content, as well as being easily digested and being produced in a shorter time and cheaper compared to red meat, makes poultry meat very advantageous today. With the increasing awareness of producers and consumers about the composition and nutritive value of meat, a valuable food in human nutrition, the demand for nutritious and quality meat supply is also increasing with the increase in income level in most developed countries. For this reason, increasing the pre-slaughter and post-slaughter quality of poultry meat has been the subject of many studies. In the production of quality poultry meat, adequate and balanced nutrition of animals has made it important to use different ration additives as well as to meet the nutrients they need. In this review, studies on the effect of feeding on meat quality in different poultry species (chicken, turkey, goose, quail, duck) are discussed.

Keywords: Broiler, goose, quail, quality, poultry meat.

GİRİŞ

Hayvansal gıdalar insan sağlığı açısından büyük önem arz etmektedir. Dışardan besinlerle alınması zorunlu olan esansiyel aminoasitlerin sadece bitkisel gıdalardan karşılanamamasından dolayı hayvansal gıdalara duyulan ihtiyaç nüfus arttıkça daha da artmaktadır. İnsanların hayvansal kaynaklı protein ihtiyaçlarının karşılanmasında kırmızı ve beyaz et öne çıkmaktadır. Beyaz et, kırmızı ete nazaran

üretimi daha kısa sürede gerçekleştirilmesi ve daha ucuza üretilmesi nedeniyle her kesime hitap etmektedir. Özellikle kümes hayvanlarından (tavuk, hindi, kaz, ördek, bıldırcın, deve kuşu, keklik vs.) karşılanan beyaz et insan gıdası olarak önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde 2010-2020 yıllarına ait kesilen kümes hayvanları sayısı ve et miktarı ile türlerine göre kümes hayvanları sayısı sırasıyla Tablo 1 ve Tablo 2’de verilmiştir. Kümes hayvanları

Tablo 1. Kesilen kümes hayvanları sayısı ve et miktarı (TÜİK 2021)

Table 1. Number of slaughtered poultry and amount of meat (TÜİK 2021)

Yıl	Tavuk Kesilen sayı	Tavuk Eti (Ton)	Hindi Kesilen sayı	Hindi Eti (Ton)
2010	843 897 793	1 444 059	3 656 578	31 965
2011	963 245 455	1 613 309	4 043 525	36 331
2012	1 047 782 683	1 723 919	4 764 322	41 931
2013	1 060 673 395	1 758 363	4 574 443	39 627
2014	1 109 742 317	1 894 669	5 174 055	48 662
2015	1 118 719 413	1 909 276	5 359 763	52 722
2016	1 101 571 912	1 879 018	4 663 446	46 501
2017	1 228 444 095	2 136 734	5 218 613	52 363
2018	1 228 533 262	2 156 671	6 778 909	69 536
2019	1 207 088 021	2 138 451	6 188 060	59 640
2020	916 126 246	1 631 792	6 063 967	58 212

Tablo 2. Türlerine göre kümes hayvanları sayısı (TÜİK 2021)

Table 2. Number of poultry by type

	Yumurta tavuğu	Et tavuğu	Hindi	Kaz	Ördek
2010	70 933 660	163 984 725	2 942 170	715 555	396 851
2011	78 956 861	158 916 608	2 563 330	679 516	382 223
2012	84 677 290	169 034 283	2 760 859	676 179	356 730
2013	88 720 709	177 432 745	2 925 473	755 286	367 821
2014	93 751 470	199 976 150	2 990 305	911 990	399 820
2015	98 597 340	213 658 294	2 827 731	850 694	398 387
2016	108 689 236	220 322 081	3 182 751	933 353	413 841
2017	121 556 027	221 245 322	3 872 460	978 384	491 561
2018	124 054 810	229 506 689	4 043 332	1 080 190	532 841
2018	124 054 810	229 506 689	4 043 332	1 080 190	532 841
2019	120 725 299	221 841 860	4 541 102	1 157 049	519 575
2020	121 302 869	258 046 340	4 797 793	1 373 960	559 620

varlığımızın %31.4’ü yumurta tavuğu, %66.8’i et tavuğu, %1.2’si hindi, %0.4’ü kaz ve %0.1’i ördektir oluşmaktadır (TÜİK, 2021). Kesilen kümes hayvanlarımızın tamamına yakını ise tavuklar oluşturmaktadır. Kesilen hayvan sayısından elde edilen et oranı tavuk başına ortalama 1.78 kg iken hindi başına 9.6 kg’dır (TÜİK, 2021). Kanatlı etinin kırmızı etten daha sağlıklı olduğu düşünüldüğü için son yıllarda beyaz ete olan talep daha fazla artmıştır

(Wang ve ark., 2013). Genetik seçim, kümes hayvanı endüstrisinin on yıllar boyunca hızlı büyüyen etlik piliçleri yetiştirmesine yardımcı olmuştur. Kanatlı hayvan üreticileri, yemin besin kompozisyonunu iyileştirerek tavuk eti talebini de karşılayabilir (Tallentire ve ark., 2018). Kanatlı sektörü, daha kısa süreli üretim döngüsü ve daha ucuz piliç eti temini sayesinde artan dünya nüfusunun protein ihtiyacını karşılayarak gıda

güvenliğini sağlamaktadır. Aynı zamanda, genetik seçim ve iyileştirilmiş besleme uygulamaları, hızlı büyüme, artan performans ve daha yüksek göğüs eti verimine katkıda bulunmuştur (Zuidhof ve ark., 2014). Son 30 yılda tüketimi %80 artan kanatlı eti hariç tüm et türlerinin tüketimi azalmaktadır (Puvača ve ark., 2014). Bu durum, et üretimini ve kalitesini artırmaya yönelik ilgiyi de artırmıştır. Kanatlı et tüketicileri, gıda ürünlerinde sentetik katkı kalıntılarının kanser gibi artan hastalıklara sebep olabileceği korkusu nedeniyle, en az düzeyde sentetik katkı yada sentetik katkısı olmayan iyi et kalitesi istemektedir (Owens ve ark., 2006).

KANATLILARDA ET KALİTESİ ve KALİTEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Beyaz et olarak tanımlanan kanatlı eti kırmızı ete karşın nispeten daha ucuz bir protein kaynağı olmasının yanı sıra; düşük kalori ve kolesterol içermeleri, sindirilme oranlarının yüksek oluşu, tüketimin artışında önemli rol oynamaktadır. Kanatlı hayvanlarda et rengi; yaş, cinsiyet, ırk, yem, kas içi yağ, etin su içeriği ve kesim öncesi işlemlerden etkilenmektedir. Kalite; birim ürünü farklılaştıran, o birimin tüketici tarafından kabul edilebilirlik derecesinin belirlenmesinde önemli rol oynayan özelliklerin bileşimidir (Groom, 1990). Aslında, et kalitesi kimyasal bileşimi (protein, yağ, kül ve su) tarafından belirlenmesi nedeniyle etin özelliklerinin bilinmesi önemlidir (Yetişir ve ark., 2008). Duyusal özelliklerin yanında fiziksel, kimyasal, teknolojik ve hijyenik özellikler tüketime sunulan etlerin kalitesini belirler. Et kalitesi uygulanan pek çok işlemle etkilenir (Kahraman ve ark., 2006). Tavuk eti kalitesini etkileyen önemli faktörler arasında; kalıtım, cinsiyet, yaş, iklim, barındırma, yem-besleme, kesim, ete ilişkin fiziksel ve kimyasal

özellikler (pH, renk, tekstür, lezzet, koku, paketleme ve depolama) yer almaktadır (Kutlu ve ark., 1999).

Et kalitesini etkileyen faktörler arasında en önemli görünüm ve dokudur. Görünüm, yani etin rengi ve renk çeşitlilikleri, ürünün ilk seçiminden ve nihai memnuniyetten sorumlu olduğu için tüketiciler için önemli bir kalite parametresidir. Renge bağlı olarak et, uyumlu, normal görünüme sahip ve iştah açıcı olarak sınıflandırılabilir. Rengin yanı sıra doku, tüketicinin etin kalitesine ilişkin algısını etkileyen etin duyusal bir özelliğini temsil eder. Tavuk etinin nihai dokusunu etkileyebilecek yaş, cinsiyet veya buz çözme süresi gibi çeşitli faktörler vardır. Aynı zamanda, kas liflerinin çapı ve lokalizasyonu etin dokusunu etkileyebilir (Cavitt ve ark., 2005; Aguirre ve ark., 2018).

Tablo 3. Çeşitli kanatlı etlerinin besin bileşimleri (100 g) (İşleyici ve ark., 2019)

Table 3. Nutritional composition of various poultry meats (100 g)

Kanatlı et çeşidi	Su	Protein	Yağ	Kül
Tavuk eti	72.2	21.3	4.5	1.2
Broiler (Erkek)	71.8	19.3	6.4	2.8
Hindi	55.5	20.6	22.9	1
Kaz (Yağlı)	40.9	14.2	44.3	0.7
Ördek (Yağsız)	70.8	22.6	3.1	1.1
Bıldırcın (Yabani)	71.5	25,0	3.8	1.22
Devekuşu	76.0	20.1	1.1	1.1

Et kalitesini etkileyen başlıca faktörler arasında renk, hassasiyet (kesme kuvveti), pH, pişirme kaybı ve damlama kaybı yer alır (Bavelaar ve Beynen, 2003). Bazı kanatlı hayvanlara ait etlerin besin madde bileşimi Tablo 3'te hayvanlardan elde edilen işlenmiş ve işlenmemiş etin besin değeri Tablo 4'te,

Tablo 4. Bazı çiftlik hayvanlarına ait etlerin bileşimlerinin karşılaştırılması (İşleyici ve ark., 2019)

Table 4. Comparison of the composition of some farm animals meats

Et çeşidi	Enerji (kcal)	Protein (g)	Yağ (g)	Doymuş Yağ (g)
Tavuk göğüs eti (çiğ, derisiz)	108	24.1	1.2	0.3
Çiğ Tavukgöğüsü	176	24.1	8.9	2.1
Tavuk, çiğ	110	22.9	2,0	0.5
Sığır eti, çiğ, biftek	122	20.9	4.3	1.8
Sığır eti, dana, fileto, çiğ	148	19.9	7.6	3.2
Hindi, göğüs, derisiz, çiğ	105	23.4	1.3	0.3
Hindi, derisiz, çiğ	137	20.5	6.1	2,0
Ördek eti, derisiz, çiğ	133	19.3	6.2	1.6
Koyun eti, pirezola veya et, çiğ	124	19.7	5.0	2.2

kanatlı karkasının oransal bileşimi ise Tablo 5'te verilmiştir. Kanatlı hayvanlarda karkas ve et kalitesini etkileyen temel unsurlar içerisinde yem ve hayvan beslemede bulunmaktadır. Kanatlı karma

yemlerinde bulunan dane yemler, hayvansal ve bitkisel protein kaynakları, hayvansal veya bitkisel yağlar ve yem katkı maddeleri et kalitesini etkilemektedirler.

Tablo 5. Kanatlı karkasının oransal bileşimi (Rose, 1997)

Table 5. Proportional composition of poultry carcass

Vücut Kısımları	Tavuk (1.8 kg)	Hindi (5.0 kg)	Ördek (2.7 kg)	Kaz (5.5.kg)
Karkas	73.7	78.9	71.2	72.9
Yenilebilir et	42.7	51.3	28.8	34.3
Diğer yenilebilir kısım	16.0	11.6	29.1	26.6
Göğüs eti	33.5	38.0	31.4	37.1
But ve bacak eti	37.9	31.2	29.8	28.8
Kanat eti ve diğer etler	28.8	39.0	38.1	34.3

Kaliteli et üretimi, kaliteli hammaddeden üretilen karma yem ve dengeli besleme ile mümkündür. Karma yem sanayinin temel hammaddelerini oluşturan mısır, buğday, sorgum, arpa, yulaf, tam yağlı soya, soya küspesi, pamuk tohumu küspesi, ayçiçeği küspesi, kolza küspesi, balık unu, et unu, et-kemik unu, kan unu, tüy unu, tavuk unu ve yağların et kalitesine etkileri açısından incelenmesi gereklidir. Kanatlı eti kalitesi açısından hayvan beslemede vitaminler özel bir öneme sahiptir. Antioksidan özellik taşıyan vitamin E ve C, et kalitesine doğrudan etkili olurken, özellikle metionin ve lizin gibi esansiyel aminoasitler de karkas verimi, karkas protein ve yağ içeriği ve karkas kalitesine etkileri bakımından önemlidir. Etlik piliçlerin beslenmesinde hem hayvandan elde edilen verimi ve ürün kalitesini artırmak hem de yemin taşıyabileceği toksik maddelerden hayvanları korumak amacıyla yeme değişik katkı maddeleri eklenmektedir (Kutlu ve ark., 1999).

Kanatlı hayvanlarda deri rengi; beyaz, sarı, siyah, mavi, yeşil vb. renklerde olabilmektedir. Bazı genotiplerde melanin pigmenti üretimi ve karotenoid pigmentlerinin birikmesiyle deri renkleri oluşmaktadır. Tüketiciler tarafından melanin pigmentine sahip etlik piliçler tercih edilmemektedir. Bu nedenle tüm ticari etlik piliç ırklarında gerçekleştirilen seleksiyon işlemleri sonucunda melanin pigmentlerinin üretimi elimine edilmiştir. Pişmemiş kanatlı etinde solgun sarımsı kahverengiden pembe renge kadar, pişmiş ette ise sarımsı kahverengiden gri renge kadar renk farklılıkları tüketicilerin ürünü kabul edip etmemelerini etkilemektedir. Özellikle pişmiş etin pembe görünüşü kanatlı et ürünlerinin ana kusurlarının başında gelmektedir. Görsel kusurlar, karkasın ve etin görünümünü kötü etkileyen

faktörlerdendir. Fakat bu kusurlar direkt olarak pigmentlerle, deri ve etin fiziksel ve kimyasal özelliği ile ilişkili olmayabilir (Çelen ve ark, 2005).

Etin rengi, miyogloblin ve hemoglobin gibi kas pigmentlerine bağlı olmaktadır (Northcutt, 1997). Piliçlerde deri rengi beyazdan sarıya kadar değişim göstermektedir. Deri rengi hayvanın ırkı ve yemin ksantofil içeriğine bağlı olmaktadır. Mısır, mısır gluten unu, yonca unu, ksantofil bakımından zengin doğal yem hammaddeleridir. Kg yem için 10 mg'dan daha fazla ksantofil katkısı, sarı derili karkas vermekte, ancak yeme 2 mg/kg'dan daha az ksantofil katkısı beyaz derili karkas oluşumuna neden olmaktadır. Piliçlerde göğüs eti, düşük bir konsantrasyonda miyoglobline gereksinme duyduğundan bacak etinden daha açık bir renktedir (Rose, 1997).

BEYAZ ET KALİTESİNİ ARTIRMAYA YÖNELİK BESLEME İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Broyler et kalitesi üzerine yapılan besleme çalışmaları

Broylerler (Ross 308) rasyonlarına farklı seviyelerde (%1, %2 %3) yumurta tozu ilavesinin büyüme performansı ve et kalitesi üzerine etkilerini araştırmak için yürütülen bir çalışmada, yumurta tozu ilavesinin canlı ağırlığı ve yemden yararlanmayı arttırdığı, azot ve kuru madde sindirilebilirliğini etkilemediği ancak enerji sindirilebilirliğini arttırdığı gözlenmiştir. Ayrıca 24 saat, 48 saat ve 72 saat soğuk depolamadan sonra göğüs etinin sıvı kaybının yumurta tozu ilavesi ile doğrusal olarak %50 – 60 oranında azaldığı belirtilmiştir (Lei ve Kim, 2013).

Modern üretim uygulamaları, ticari kanatlıların pazar boyutundaki ağırlığa ulaşması için gereken süreyi önemli ölçüde azaltmıştır. Bütün bunlar seçici

yetiştirme ve besleme teknolojilerinin katkılarıyla gerçekleşmiştir (Petracci ve ark., 2015). Bununla birlikte, son on yılda, hafif ve şiddetli kas miyopatileri dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere, hızlı büyüme oranının bazı çarpıcı istenmeyen sonuçları artmaktadır (Petracci ve ark., 2013).

Broyler piliçlerin, Nişasta Olmayan Polisakkarit (NSP) enzimi ve fitaz kombinasyonu içeren yemle beslenmesinin performans, karkas kalitesi ve odunsu göğüs eti üzerine etkilerinin değerlendirildiği çalışmada; farklı dozlarda uygulanan 8 doz örneğinde NSP enzimi ve fitaz karışımlarının yem denemelerinde; yemden yararlanmayı, büyüme performansını ve karkas kalitesini iyileştirdiği gözlenmiştir. Ayrıca bir et kusuru olarak nitelendirilen odunsu göğüs eti oranının diğer tüm muamelelere göre fitaz ile beslenen hayvanlarda en düşük olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, fitaz ve NSP enzim kombinasyonunun tüm büyüme performansı parametreleri ve karkas kalitesi üzerinde pozitif bir etki yarattığı ifade edilmiştir (Serwata ve Adabi, 2019).

Broyler piliç yemlerine enerji metaboliti olarak ilave edilen guanidino asetik asit (%0.06) ile farklı enerji seviyelerinin performans ve karkas özellikleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla 10640 adet Ross-308 etlik civcivler 41 gün boyunca beslenmiştir. Araştırmada deneme grupları üç farklı enerji seviyesine tabi tutulmuş olup, rasyon enerji seviyesinin azaltılmasının yemden yararlanmayı olumsuz etkilediği, guanidino asetik asit ilavesinin enerji seviyesine bağlı olarak dönem sonu canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı olumlu etkilediği, ayrıca guanidino asetik asit ilavesinin karkas özellikleri (karkas randımanı, but oranı, göğüs oranı ve kanat eti oranı) üzerine bir etkisi olmadığı belirlenmiştir (Ceylan ve ark., 2021).

Araştırma etlik piliç rasyonlarına DL-metiyonin ve L-karnitin katkısının performans, göğüs eti ağırlığı/randımanı, göğüs etinde beyaz çizgi oluşumu üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla, 480 adet bir günlük yaşta Ross 308 erkek etlik civcivler iki farklı metiyonin (gereksinim ve gereksiniminin %25 fazlası) ve L-karnitin (0 ve 100 mg/kg) düzeyi kullanılarak hazırlanan rasyonlarda; 100 mg/kg L-karnitin düzeyi yemden yararlanma oranının iyileştirdiği DL-metiyonin katkısının göğüs eti ağırlığı ve randımanını arttırdığı belirlenmiştir. İlâveten orta şiddette beyaz çizgi bulunan göğüs etlerinde, normal göğüs etlerine göre yağ düzeyinin daha yüksek, protein düzeyinin ise daha düşük olduğu belirlenmiştir (Kuter ve Önel, 2019).

Toplam 792, bir günlük erkek Ross 308 etlik piliçler, üç enerji seviyesi (yeterli AMEn veya 0.2 ve 0.4 MJ/kg azaltılmış AMEn) ve iki GAA (guanidino asetik asit) seviyesi (%0.00 veya %0.06) olmak üzere altı muamele olacak şekilde hazırlanan rasyonlarla 41 günlük yaşa kadar beslenerek büyüme performansı, karkas verimi ve göğüs eti kalitesi üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak diyet enerji seviyesi ve GAA ilavesi, göğüs etinin karkas parametreleri, damlama kaybı, pH ve kimyasal bileşimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı ancak nispi karaciğer ağırlığını azalttığı tespit edilmiştir (Çenesiz ve ark., 2020). 25-hidroksi kolekalsiferol (25OHD3) ve kantaksantin (CTX,) takviye edilmiş rasyonların, etlik piliçlerin performansları üzerindeki etkisini belirlemek için ilk olarak sadece D3 takviyeli bir kontrol diyeti ile beslenmiş ve diğer grup 25OHD3 ve CTX kombinasyonu ile beslenmiştir. 25OHD3 ve CTX diyeti ile beslenen etlik piliçlerin, kesimde son ağırlık, yemden yararlanma ve et verimi açısından en iyi performansı sergilediği, 25-hidroksi kolekalsiferol ve kantaksantin kombinasyonlarının, broylerlerin performansları üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu belirtilmiştir (Folegatti ve Ünal 2016).

Etlik piliç yemlerine farklı dozlarda (0, 5, 10 ve 20 g/kg) ilave edilen zeytin yaprağının etkisini araştırmak amacıyla, 320 adet Ross-308 etlik civcivle yapılan denemede zeytin yaprağının 10 g/kg düzeyi göğüs eti TBA (mg MA/kg et) değerini kontrole göre düşürmüştür. Zeytin yaprağının doza bağlı olarak antioksidan aktivite gösterdiğini ve fitobiyotik antioksidan olarak 10g/kg düzeyinde etlik piliç yemlerinde kullanılabileceğini ifade etmişlerdir (Yavaş ve Malayoğlu, 2019).

Etlik piliç yemlerine kitosanoligosakkarit ilavesinin besi performansı, karkas verim özellikleri ve iç organ ağırlıkları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 375 adet günlük yaşta Ross 308 erkek etlik civcivler, kontrol grubu, Deneme I ve II grubuna sırasıyla 50 ve 100 mg/kg kitosanoligosakkarit ilave edilmiştir. Etlik piliç rasyonlarına 50 ve 100 mg/kg kitosan oligosakkarit ilavesinin besi performansını değiştirmedeği, göğüs, but ve kanat oranlarını yükseltip mezenteriyel yağ oranını azaltarak karkas verim özelliklerini iyileştirdiği söz konusu oranlarda doğal bir yem katkı maddesi olarak kullanılabileceği kanaatine ulaşılmıştır (Tufan ve Arslan 2020).

B. subtilis sporları (DSM 17299 suşu) ile diyet probiyotik takviyesinin etlik piliçlerde büyüme performansı ve karkas özellikleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla 364 adet bir günlük

erkek etlik piliçlerde probiyotik takviyesi, nihai ağırlık artışını, yemden yararlanmayı ve sıcak karkas ağırlığını önemli ölçüde artırdığı tespit edilmiştir (Deniz ve ark., 2011).

Nişasta olmayan polisakkarit parçalayıcı enzimin etlik piliç rasyonlarına ilave edilmesinin büyüme performansı, et kalitesi, vücut organlarının nispi ağırlıkları üzerine etkisini belirlemek amacıyla 432 adet civcivle yapılan çalışmada kontrol gurubu, kontrol + %0.05 çoklu enzim, kontrol + %0.1 çoklu enzim, kontrol + %0.05 ısıya dayanıklı çoklu enzim ve kontrol + %0.1 ısıya dayanıklı çoklu enzim olmak üzere 5 farklı uygulama yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda enzim ilavesinin et rengi ve karkas kalitesine olumlu etki gösterdiği belirlenmiştir (Gheisar ve ark., 2016).

Odunitan ve ark. (2016) provitamin A ile zenginleştirilmiş mısırın tavuklardan (200 broyler) elde edilen et kalitesi üzerine etkisini araştırmak için yapmış oldukları çalışmada, yaş ve cinsiyete bağlı olarak parlaklık değerini düşürürken kızarıklık ve sarılık değerlerini yükselttiği ayrıca deri ve kas rengi gibi fiziksel özelliklerini iyileştirdiğini belirtmişlerdir.

Broyler rasyonlarına alternatif olarak güneşte kurutulmuş Azolla yaprak küspesinin (ALM) ilavesinin etkisini araştırmak için 120 erkek Ross 308 etlik civciv %5 ALM ve %10 ALM içeren diyetlerle beslenmişlerdir. Yapılan çalışmada canlı ağırlık kazancı ve yem tüketimi olumlu bir şekilde etkilenmiş, göğüs eti pişirme kaybı yüzdesi azalmış ve ALM'nin eklenmesi göğüs eti kızarıklığını arttırmıştır. ALM'nin et kalitesi veya performansı üzerinde herhangi bir olumsuz etki olmaksızın etlik piliç rasyonlarına %5'e kadar dahil edilebileceğini belirlemişlerdir (Abdelatty ve ark., 2020).

Dokosaheksaenoik asit (DHA, 22:6 n-3) açısından zengin mikro alg ve metionin (Met) takviyesinin etlik piliçlerde kalite verim üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada 144 broyler kontrol, %2 mikro alg ve %2 mikro alg + %100 metionin içeren rasyonlarla beslenmişlerdir. Sonuç olarak; etlik piliçlerde göğüs kası WS'sini ve miyopatiyi azaltırken kas yağ asidi içeriğini ve et kalitesini arttırdığı bu durumun mikro alglerin önemli bir fonksiyonu olduğunu belirtmişlerdir (Khan ve ark., 2021).

Broylerde mısır bazlı diyetlerde kalite özelliklerini belirlemek amacıyla, farklı düzeylerde (150, 300 ve 450 g/kg) ekspellere kopra küspesi içeren enzim ilaveli ve enzim ilavesiz olacak şekilde hazırlanan 8 farklı bitirme rasyonu ile yapılan çalışmada, 300 g/kg enzim içeren rasyonlarla

beslenen hayvanlarda karkas kısımlarında (göğüs, but, bağıt) önemli bir farklılık olmadığı, enzim ilaveli kopra küspelerinin 300 g/kg'a kadar katılmasının olumsuz etkisi görülmediği belirtilmiştir (Devi ve ark., 2020).

Laudadio ve Tufarelli (2011), 160 adet broyler piliçlerde, ayrı ayrı olarak kabuğu alınmış acı bakla ve soya küspesi içeren farklı rasyonlarla et kalitesi üzerine yapmış oldukları çalışmada but, göğüs eti üzerinde etkisi olmadığı soya küspesi içeren rasyonlara alternatif olarak kabuğu alınmış acı baklanın kullanımının sorun olmadığını ifade etmişlerdir.

Broyler rasyonlarında E vitamini ve omega-3 yağ asitlerinin karışımının kullanıldığı bir çalışmada, rasyon katkılarının bir kalite kriteri olan odunsu göğüs etkisini azalttığı, büyüme performansını ve et miktarını etkilemeden göğüs eti kalitesini arttırdığı tespit edilmiştir (Wang ve ark., 2020a).

Çoklu doymamış yağ asitleri ile zenginleştirilmiş broyler rasyonlarında, %4 oranında keten tohumu küspesi içeren rasyonlara doğal antioksidan olarak %3 ve %6 düzeyinde üzüm posası eklenmesi et rengini ve dokusunu olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Tüm deney gruplarında but etinde tiyobarbitürik asit-reaktif maddelerin (TBARS) değerinde bir azalma olduğunu rapor etmişlerdir (Turcu ve ark., 2020).

Sobotik ve ark. (2018), etlik piliçlerde üç aşamalı başlangıç, geliştirme ve bitiş dönemine ait beslemelerde Fosfatidik asit (PA) içermeyen ve farklı düzeylerde PA içeren rasyonlarda (5, 10 ve 15 mg) etlik piliçlerin kalite özelliklerinin incelendiği çalışmada PA ilavesiz diyetlerle beslenen hayvanlara göre canlı ağırlıkları, karkas ve göğüs eti ağırlığı ile karkas ve göğüs eti veriminin daha fazla olduğu, yoğun enerji ve protein içeren rasyonlardan kaynaklı beyaz et kusuru olarak beyaz şerit ve odunsu göğüs eti düzeyini arttırmadan verim ve kalite üzerine olumlu etkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Kırmızı biber, sarımsak, acı kırmızı biber gibi baharatların etlik piliçlerde etin kalitesi, kolesterol ve lipit oksidasyonu üzerine yapmış oldukları çalışmada, %0, 0.5 ve 1 olacak şekilde sarımsak tozu, biber tozu ve kırmızı biber tozu ile bunların karışımı şeklinde oluşturulan sekiz farklı rasyon hazırlanmıştır. Deneme sonunda, baharat ilavelerinin et kompozisyonunu iyileştirdiği, kolesterol düzeyini düşürdüğü ve lipit oksidasyonunu azalttığı bildirilmiştir (Puvača ve ark., 2015).

Hindi eti kalitesi üzerine yapılan besleme çalışmaları

Hindi yemlerinde yüksek niasin takviyesi (180 mg/kg) üretim performansını iyileştirdiği, et yağ içeriğini azalttığı ve büyüyen hindilerde strese karşı toleransı arttırdığı belirtilmiştir (Adebowale ve ark., 2019).

Hindilerde büyüme performansı, göğüs ve karkas kalitesi üzerine rasyona bakla ilavesinin etkilerini belirlemek üzere yapılan bir çalışmada, bitirme döneminde yüksek (HT = 7.86) ve düşük tanen (LT = 0.76) içeren baklalar yemlere (100, 200 ve 300 g/kg) ilave edilerek verim ve kalite parametreleri kıyaslanmıştır. Sonuç olarak, bakla ilavesiz rasyonlar ile HT ve LT rasyonlarında önemli bir fark olmadığı, LT rasyonlarının HT rasyonlardan daha fazla yemden yararlanma sağladığı, HT ve LT içeren baklaların yemlere 300 g/kg'a kadar katılabileceği önerilmiştir (Przywitowski ve ark., 2016).

Metiyonin (Met) düzeyinin hindilerin büyüme performansı, karkas ve et kalitesi üzerindeki etkisini belirlemek için; 816 hindi, üç Met kaynağı ile DL-izomer, L-izomer ve DL-hidroksi analogu (sırasıyla DLM, LM ve MHA) ve NRC (1994) tarafından tavsiye edilen düzeyde veya normal seviyeden %50 daha fazla oranında artırılarak besleme yapılmıştır. Met içeriği, hindilerin daha yüksek nihai vücut ağırlığı (BW), daha düşük yem dönüşüm oranı şeklinde yemden yararlanmasına neden olduğu ancak karkas miktarı ve karkas kalitesi parametrelerinde genel olarak hiçbir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Met fazlalığı, et pH düzeyinde azalmaya, daha düşük bir kızarıklık katkısına ve daha küçük bir kas lifi çapına sebep olmakla beraber; MHA, DLM ve LM ile karşılaştırıldığında göğüs etinde daha yüksek karın yağ içeriği, daha düşük kuru madde (DM) içeriği ve katalaz (CAT) aktivitesine katkıda bulunduğu belirtilmiştir (Murawska ve ark., 2018).

Yapılan bir çalışmada (Jankowski ve ark., 2015) hindiler, %2.5 keten tohumu yağı ve %2 soya fasulyesi yağı (FO), %10 öğütülmüş keten tohumu (FS) içeren rasyonlarla beslenmesi sonucunda, hindi rasyonlarına %10 öğütülmüş keten tohumu eklenmesi, etteki n-6/n-3 PUFA değerini yaklaşık (1:1) oranında düşürdüğü belirlenmiştir. Et kısımlarının yağ asidi özelliğindeki değişiklikler, beyaz göğüs eti ve koyu but etinin yapısal özelliklerini bozmamıştır

Hindi rasyonlarında soya fasulyesi küspesinin yerine sarı acı bakla tohumu küspesi ikamesinin etkilerini değerlendirmek amacıyla, 1120 adet dişi hindi, 0-16 haftalık bir sürede %0, %8, %16 ve %24 seviyelerinde YLM içeren diyetlerle beslenmiştir.

Beslemenin ilk aşamasında (0 - 4. haftalar), rasyonda artan YLM oranı, yem alımını (FI) ve canlı ağırlık artışını (BWG) azaltmış, 16 haftalık hindilerde ise, %24'e varan oranda acı bakla eklenmesinin FI, BWG veya yemden yararlanma üzerinde hiçbir olumsuz etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Acı bakla ilaveli diyetlerle beslenen hindilerde karın yağ içeriği artmış, n-6/n-3 PUFA oranının değişmediği gözlenmiştir. YLM içeren diyetlerin hindi etinin kimyasal bileşimi, fizikokimyasal özellikleri veya duyuşsal özellikleri üzerinde hiçbir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Deneme sonunda, sarı acı bakla tohumları, soya fasulyesi küspesine alternatif etkili bir ikame yem olarak bitirme dönemi rasyonlarına %24'e kadar eklenebileceği rapor edilmiştir (Krawczyk ve ark., 2015).

Kaz Eti Kalitesi Üzerine Yapılan Besleme Çalışmaları

Kazlar, özellikle yaygın olarak et, yağlı karaciğer, tüy ve yumurta için üretilir. Diğer kanatlı türlerine göre barınak gereksinimlerinin daha az olmasının yanı sıra aynı zamanda, kazlar diğer kanatlılara göre daha yüksek selüloz içerikli yemleri sindirebilirler. Hastalıklara karşı dirençlidir ve yüksek adaptasyon ve besi performansına sahiptir (Camiruaga, 2002). Kaz yetiştiriciliği yoğun olarak Kars ve Ardahan çevresinde yapılmaktadır. Bu illerde köylülerin et ve yağ ihtiyaçlarının önemli bir kısmı kazlardan sağlanmaktadır (Kırmızıbayrak ve ark., 2011). Genel olarak kesilen kazların göğüs ve but eti renk değerleri sırasıyla 48.29 ve 47.27; pH değerleri 5.84 ve 6.03 olarak, göğüs ve but etinde sırasıyla pişirme kayıpları (PK) (%) 28.38 - 30.77, su tutma kapasitesi STK (%) 14.15 - 9.76, göğüs ve but etinde sırasıyla kuru madde %27.89 ve %26.22, ham kül %1.01 ve %1.01, ham protein %23.01 ve %21.82, ham yağ %3.88 ve %3.39 olarak tespit edilmiştir (Sarica ve ark., 2014).

Yapılan bir çalışmada (Baowei ve ark., 2011), selenyum mayası (YS) takviyesinin kazların büyüme performansı, et kalitesi, bağışıklık ve antioksidan değişkenleri üzerindeki etkilerini araştırmak için 96 adet kaz; sırasıyla 0, 0.10, 0.30, 0.50 mg/kg düzeyinde YS ile desteklenen yemlerle beslenmiştir. YS takviyesi kazların, et kalitesini önemli ölçüde iyileştirdiği, büyüme, göğüs kasında, kül veya yağ içeriği üzerine hiçbir etki göstermediği belirlenmiştir. Maya selenyum takviyesinin, karaciğerde Se birikimini desteklediği, böbrek, pankreas, kas ve en yüksek artışların tümü 0.5 mg/kg grubunda olduğu tespit edilmiştir. Maya

selenyum takviyesi, kazların organ ve hücrel bağışıklığını artırdığı rapor edilmiştir.

Bıldırcın Eti Kalitesi Üzerine Yapılan Besleme Çalışmaları

Bıldırcın, yüksek et kalitesi ve yumurta üretimi gibi olumlu özelliklerinin yanı sıra ekonomik getirisi yüksektir. Erken cinsel olgunluğa ulaşması, hızlı büyüme, kuluçka süresinin kısa oluşu, az miktarda yem ile daha az alanda daha fazla hayvan barındırma özelliği ile ön plana çıktığı ifade edilmiştir (Silva ve ark., 2018).

Broyler bıldırcınlarda koenzim Q10 (CQ10) takviyesinin büyüme performansı, et kalitesi ve bağışıklık üzerindeki etkilerini araştırmak için yapılan çalışmada, 605 adet Japon piliç bıldırcını (*Coturnix japonica*), kontrol (tavsiye edilen Vitamin E ve vitamin premix ilaveli) E vitamini içermeyen (tavsiye edilen vitamin premix ilaveli), 100 IU E vitamini içeren (100 IU E Vitamini ve tavsiye edilen vitamin premix ilaveli) ve 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 ve 210 mg /kg oranlarında CQ10 içeren 11 farklı rasyonla beslenmişlerdir. Deneme sonunda, CQ10 ilaveli rasyonların büyüme performansını iyileştirdiği, canlı ağırlık artışı sağladığı ve yemden yararlanmayı arttırdığı belirtilmiştir. Ayrıca göğüs eti su tutma kapasitesi CQ10 içeren rasyonlarla beslenen bıldırcınlarda daha fazla olduğu bildirilmiştir. CQ10 ilaveli rasyonlar E vitamini içeren rasyonlardan büyüme, verim ve bağışıklık üzerine daha etkili olduğu tespit edilmiştir (Omidzadeh ve ark., 2021).

Humik asit (HA), çörek otu tohumları (BC) ve bunların karışımlarının ilave edilmiş rasyonlarla beslenen bıldırcınlarda (520 adet) performans, karkas özellikleri, iç organ ağırlıkları, bağırsak mikrobiyal sayısı ve kan serumu kimyasına ait özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 4 2 deneme modelinde bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada, bıldırcınlar 4 HA seviyesi (0, 0.75, 1.50 ve 2.25 g/kg diyet) ve 2 BC seviyesi (0 veya 5 g/kg diyet) olmak üzere 8 gruba dağıtılmıştır. Rasyona HA ve BC ilave edilmesi canlı ağırlıkta, yem tüketiminde, canlı ağırlık artışında ve yemden yararlanma oranında artış sağlandığı belirlenmiştir. Sonuç olarak HA ve BC tohum ilavesinin tek başına veya kombine olarak bıldırcınların büyüme performansını ve bağırsak sağlığını iyileştirdiğini bu nedenle, HA ve BC tohumunun kombinasyonu (2.25 g HA + 5 g BC/kg) bıldırcın rasyonları için etkili ve faydalı bir büyüme destekleyicisi olabileceği rapor edilmiştir (Arif ve ark., 2018).

21 günlük bıldırcın yemlerinde rasyon lizin düzeyinin canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma ve karkas özellikleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla rasyon lizini %1 ila %1.75 arasında altı farklı program uygulanmış %1.45'lik lizin takviyesi ile beslenenler, önemli ölçüde en yüksek canlı ağırlık, göğüs, but verimi ve yemden yararlanmaya sahip olduğu gözlenmiştir (Shivazad ve ark., 2011).

Ördek Eti Kalitesi Üzerine Yapılan Besleme Çalışmaları

Ördeklerde enerji ve lizin düzeylerinin verim üzerine etkilerini incelemek için yapılan çalışmada, lizin eksikliğinin enerji seviyelerinden bağımsız olarak Pekin ördeklerinin büyüme hızını yavaşlatabileceği bildirilmiştir. Enerji düzeyi 2.750 ve 3.050 Kcal olan yemlerde ideal canlı ağırlık artışı için lizin gereksinimleri sırasıyla %0.94 ve %0.98'dir (Wen ve ark., 2017).

Phaffia rhodozyma (PR) tarafından üretilen astaksantin'in Pekin ördeklerinde etkilerini incelemek amacıyla yapılan çalışmada 1440 Pekin ördeğinin yemlerinde; %0, %0.15 ve %0.3 PR düzeylerini içeren AX takviyesi, vücut ağırlığı artışını (BWG), göğüs etini, su tutma kapasitesini, karın yağının nispi ağırlığını, kızarıklık ve sarılık oranını arttırdığını, yem-kazanç oranını (F/G) ve pişirme kaybını azalttığını belirtmişlerdir (Ao ve Kim, 2019).

Bacillus subtilis (*B. subtilis*) bakterisinin ördeklerde etkilerini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada (Guo ve ark., 2016), rasyona *B. subtilis* ilavesinin ördeklerin ağırlıklarını arttırdığı, büyüme performanslarını iyileştirdiği ve (*E. coli*) bakteri ve yeni ördek reovirüsü (NDRV) hastalıklarına karşı koruyucu etki sağlayarak yaşama gücünü arttırdığı ifade edilmiştir.

Keten tohumunun yemlere katılmasının Pekin ördeğinin farklı dönemlerde (10, 20, 30 günlük) büyüme etkisini incelemek üzere yapılan çalışmada, 792 adet Pekin ördeğine %10 düzeyinde keten tohumu ile %0.02 düzeyinde E vitamini içeren yemlerin verilmesi yemden yararlanma ve karkas ağırlığını azalttığı, yem tüketimini arttırdığı, göğüs etinin ise damlama kaybını azalttığı tespit edilmiştir (Shahid ve ark., 2019).

Erkek ördek rasyonlarına sorgum kurutulmuş damıtma-tane ve çözümleri (SDDGS) ilavesinin verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla, farklı oranlarda SDDGS (%0, 5, 10 ve 15) içeren yemlerle 240 erkek ördek beslenmiştir. Deneme sonunda, rasyona SDDGS ilavesi canlı ağırlığı

arttırdığı, karkas oranını, göğüs kas oranı ve but kas oranını azalttığı ifade edilmiştir (Xie ve ark., 2016).

Yapılan bir çalışmada, oryantal bitkisel ilaç kalıntısı (OHMR) ve metil sülfonil metan (MSM) ile takviyenin, 42 günlük bir besleme döneminde ördeklerin büyüme performansı ve et kalitesi üzerindeki etkisini belirlemek için 270 erkek ördek, yalnızca %0.03 MSM (MSM grubu) ve %0.03 MSM ve %0.5 OHMR (MSM ve OHMR grubu) kombinasyonu ile desteklenen yemlerle beslenmiştir. Sonuç olarak, yemlerin OHMR ve MSM kombinasyonu ile desteklenmesi, ördek göğüs kasında, ölüm oranında ve serum toplam kolesterol konsantrasyonunda azalmaya sebep olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca MSM ve OHMR içeren yemlerin, ördeklerde büyüme performansını ve et kalitesini faydalı bir şekilde etkileyebileceği rapor edilmiştir (Hwang ve ark., 2016).

Farklı protein düzeyleriyle beslenen Pekin ördekleri üzerinde proteaz takviyesinin etkilerini araştırmak amacıyla 960 erkek ördek için %13.5, %14.5, %15.5, %16.5 ve %17.5 arasında değişen oranda protein içeren ve proteaz (200 mg/kg) ilaveli ve ilavesiz 10 farklı yemleme programı ile beslenmeleri sonucunda proteaz ilaveli yemlerin canlı ağırlık, göğüs eti ve yemden yararlanmayı arttırdığını belirtmişlerdir (Wang ve ark., 2020b).

Kurutulmuş kekik tozunun (KKT) yemlere katılmasının ördekler üzerine etkisini araştırmak için 165 ördek, 42 gün boyunca dört farklı diyetle (kekik tozu içermeyen kontrol grubu, antibiyotik grubu, %0.5 ve %1 düzeyinde kekik tozu içeren) beslenmiştir. Muamelenin, vücut ağırlığı, yem tüketimi veya yemden yararlanma oranı üzerinde hiçbir etki göstermediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, KKT ile beslenen (%0.5 ve %1) ördeklerin pişirme kaybı ve göğüs etinin kesim sonrası tiyobarbitürik asit reaktif madde (TBARS) değerlerinin azaldığı bulunmuştur (Park ve ark., 2015).

Rasyona *Clostridium butyricum* ilavesinin Pekin ördeklerinin performans, serum lipid metabolizması, kas morfolojisi, et kalitesi ve yağ asidi profilleri üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada, 1500 pekin ördeği kontrol (bazal rasyon) ve farklı düzeylerde (200, 400, 600 mg/kg) *C. Butyricum*, 150 mg/kg Aureomycin içeren yemlerle beslenmişlerdir. Deneme sonucunda, *C. butyricum* takviyesi, büyüme performansını, et kalitesini ve antioksidan aktivitelerini artırdığı belirtilmiştir (Liu ve ark., 2018).

Ferulik asidin (FA), büyüme aşamasındaki ördekler üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla 300 dişi ördek rasyonlarına, 0, 100, 200, 400 ve 800 mg/kg FA ilavesinde, 200, 400 ve 800 mg/kg seviyelerinin ortalama günlük ağırlık kazancını ve vücut ağırlığını arttırdığını belirtmişlerdir. Sonuç olarak, diyete 400 mg/kg FA ilavesinin büyüme performansını, antioksidatif ve immünolojik yetenekleri, bağırsak morfolojisini iyileştirebildiği ve büyüme aşamasında Linwu ördeklerinin bağırsak mikrobiyal yapısını düzenlediği sonucuna varılmıştır (Liu ve ark., 2021).

SONUÇ

Sağlıklı beslenme ve sağlıklı yaşam hedefi için hayvansal proteinin çok önemli bir yeri vardır. Hayvansal proteinler içinde ise, iyi kalitede protein kaynağı olması yanında dana ve kuzu etinden daha düşük enerji ve daha fazla doymamış yağ asidi içermesi, B grubu vitaminler (niyasin, B2, B3) açısından yeterli bir kaynak olması, kolay sindirilmesi ve daha ucuz daha hijyenik olması gibi nedenlerle beyaz etin önemli bir yeri vardır. Bu nedenle araştırmacılar daha kaliteli kanatlı eti üretimi üzerine yoğunlaşmışlardır. Kanatlı et üretimi, genetik potansiyel, çevre, performans, maliyet, kullanılan yem katkıları, hammaddeler ve tüketici taleplerinin oluşturduğu kompleks bir üretim modeli olmakla birlikte kanatlı hayvanların beslenmesi en önemli unsur olarak dikkatleri çekmektedir. Bu bağlamda kanatlı hayvanların beslenmesinde aromatik bitkiler ve ekstraktları, organik asitler, çeşitli sanayi yan ürünleri, probiyotikler vb. gibi zootekni yem katkı maddelerinin et kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı çok sayıda çalışma yürütülmüştür. Sonuç olarak, söz konusu çalışmalar irdelendiğinde aromatik bitki ve ekstraktlarının etin kalitesi ve lipit oksidasyonunu iyileştirmede, lizin ve metiyonin gibi amino asitlerin ise göğüs eti verim ve kalitesini arttırmada etkili olduğu kanaatine varılmıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemiştir.

KAYNAKLAR

- Abdelatty AM, Mandouh MI, Al-Mokaddem AK, Mansour HA, Khalil HMA, Elolimy AA, Ford H, Farid OAA, Prince A, Sakr OG, Aljuaydi SH, Bionaz M, 2020. Influence of level of inclusion of Azolla leaf meal on growth performance, meat quality and skeletal muscle p70S6 kinase α abundance in broiler chickens. *Animal*, 14(11), 2423-2432.
- Adebowale TO, Liu H, Oso AO, Oke OE, Hussain T, Bamgbose AM, Yao K, Yulong Y, 2019. "Effect of

- dietary niacin supplementation on performance, total tract nutrient retention, carcass yield and meat lipid profile of growing turkeys." *Animal Production Science* 59(6): 1098-1107.
- Aguirre ME, Owens CM, Miller R, Alvarado C, 2018. Descriptive sensory and instrumental texture profile analysis of woody breast in marinated chicken. *Poult. Sci.*, 97, 1456–1461.
- Ao X, Kim IH, 2019. Effects of astaxanthin produced by *Phaffia rhodozyma* on growth performance, antioxidant activities, and meat quality in Pekin ducks. *Poultry science*, 98(10), 4954-4960.
- Arif M, Rehman A, El-Hack MEA, Saeed M, Khan F, Akhtar M, Swelum AA, Saadeldin IM, Alowaimier AN, 2018. Growth, carcass traits, cecal microbial counts, and blood chemistry of meat-type quail fed diets supplemented with humic acid and black cumin seeds. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 31(12), 1930-1938.
- Bavelaar FJ, Beynen AC, 2003. Relationships between dietary fatty acid composition and either melting point or fatty acid profile of adipose tissue in broilers. *Meat Science*, 64(2), 133-140.
- Baowei W, Guoqing H, Qiaoli W, and Bin Y, 2011. Effects of yeast selenium supplementation on the growth performance, meat quality, immunity, and antioxidant capacity of goose. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 95(4), 440-448.
- Camiruaga-Labatut M, 2002. Goose production in Chile and South America. *Goose production*, FAO Animal Production and Health Paper, 154, 94-109.
- Cavitt LC, Meullenet JF, Gandhapuneni RK, Youm GW, Owens CM, 2005. Development and meat quality of large and small broilers and the use of Allo-Kramer shear, needle puncture, and razor blade shear to measure texture. *Poult. Sci.*, 84 (1), 113-118.
- Ceylan N, Koca S, Golzar Adabi S, Kahraman N, Bhaya MN, Bozkurt MF, 2021. Effects of dietary energy level and guanidinoacetic acid supplementation on growth performance, carcass quality and intestinal architecture of broilers. *Czech J. Anim. Sci.* <https://doi.org/10.17221/11/2021-CJAS>
- Çelen MF, Alkış E, Kılınççeker O, 2005. Kanatlı Hayvanlarda Et Rengi. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül, 2005, Şanlıurfa, 1, 605- 608.
- Çenesiz AA, Yavaş İ, Çiftçi İ, Ceylan N and Taşkesen HO, 2020. Guanidinoacetic acid supplementation is favourable to broiler diets even containing poultry by-product meal. *British poultry science*, 61(3), 311-319.
- Deniz G, Orman A, Çetinkaya, F, Gençoğlu H, Meral Y, Türkmen II, 2011. Etlik piliçlerde probiyotik (*Bacillus subtilis* DSM 17299) takviyesinin çekum mikroflorası ve performansı üzerine etkileri. *Revue Med. Vet*, 162 (11), 538-545.
- Devi A, Diarra SS, Mael SH, 2020. Haematology, Carcass and fatty acid composition of finishing broilers fed enzyme supplemented expeller copra meal in corn-animal protein diets. *Revista Brasileira de Ciência Avícola* 22(2) DOI:10.1590/1806-9061-2019-1126
- Folegatti E, Unal M, 2016. Feed supplementation effect of 25-hydroxycholecalciferol and canthaxanthin in broiler breeders and their progeny. In 4th International Poultry Meat Congress, 26-30 April 2017, Antalya, Turkey. Proceedings pp. 209-214.
- Gheisar MM, Hosseindoust A, Kim In-S, 2016. Effects of thermo-resistant non-starch polysaccharide degrading multi-enzyme on growth performance, meat quality, relative weights of body organs and blood profile in broiler chickens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 100(3): 499-505. DOI:10.1111/jpn.12387
- Guo M, Hao G, Wang B, Li N, Li R, Wei L, Chai T, 2016. Dietary administration of *Bacillus subtilis* enhances growth performance, immune response and disease resistance in Cherry Valley ducks. *Frontiers in microbiology*, 7, 1975.
- Groom GM, 1990. Factors affecting poultry meat quality. CHIEM – Options mediterranees. ADAS. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Cambridge, UK.
- Hwang JW, Cheong SH, Kim YS, Lee JW, You BI, Moon SH, Jeon BT, Park PJ, 2016. Effects of dietary supplementation of oriental herbal medicine residue and methyl sulfonyl methane on the growth performance and meat quality of ducks. *Animal Production Science*, 57(5), 948-957.
- İşleyici Ö, Sancak YC, Şireli UT, 2019. Nutritional Value of Poultry Meat and Its Importance in Terms of Public Health Veteriner Tavukçuluk Derneği, Mektup Ankara. Cilt: 17 Sayı: 4. https://www.researchgate.net/publication/338066744_Nutritional_Value_of_Poultry_Meat_and_Its_Importance_in_Terms_of_Public_Health
- Jankowski J, Zdunczyk Z, Mikulski D, Naczmanski J, Juskiwicz J, Troszynska A, Slominski BA, 2015. Inclusion of flaxseed in turkey diets decreases the n-6/n-3 PUFA ratio and increases the proportion of biologically active EPA and DHA without affecting meat quality." *European Journal of Lipid Science and Technology* 117(6): 797-809.
- Kahraman T, Nazlı B, Ergün Ö, 2006. Elektrik Stimülasyonunun Et Kalitesi Üzerine Etkileri. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi dergisi yayınları/2006-2/Makale.
- Kırmızıbayrak T, Önk K, Yazıcı K. 2011. Kars ilinde serbest çiftlik koşullarında yetiştirilmiş yerli ırk kazların kesim ve karkas özellikleri üzerine yaş ve cinsiyetin etkisi. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 17 (1): 41-45,
- Khan IA, Parker NB, Löhr CV, Cherian G, 2021. Docosahexaenoic acid (22:6 n-3)-rich microalgae along with methionine supplementation in broiler chickens: effects on production performance, breast muscle quality attributes, lipid profile, and incidence of white striping and myopathy. *Poultry Science*, 100(2), 865-874.
- Krawczyk M, Mikulski D, Przywitowski M, Jankowski J, 2015. The effect of dietary yellow lupine (L.

- luteus cv. Baryt) on growth performance, carcass characteristics, meat quality and selected serum parameters of turkeys. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 24(1), 61-70.
- Kuter E, Önoğ AG, 2019. Etlik piliçlerde göğüs etinde beyaz çizgi oluşumunun önlenmesinde rasyonlara dl-metiyonin ve l-karnitin katkısının etkinliğinin incelenmesi 5.Uluslararası Beyaz Et Kongresi 24-28 Nisan 2019 Antalya.
- Kutlu HR, Ünsal İ, Ayaşan T, 1999. Etlik piliç üretiminde et kalitesi ve et kalitesini etkileyen faktörler *Çiftlik Dergisi*, say:179, sayfa: 59-74.
- Laudadio V, Tufarelli V. 2011. Dehulled-micronised lupin (*Lupinus albus L. cv. Multitalia*) as the main protein source for broilers: influence on growth performance, carcass traits and meat fatty acid composition. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91(11), 2081-2087.
- Lei Y, Kim IH, 2013. Effect of whole egg powder on growth performance, blood cellcounts, nutrient digestibility, relative organ weights, and meat quality in broiler chickens. *Livestock Science* 158(1-3): 124-128.
- Liu Y, Li Y, Feng X, Wang Z, Xia Z, 2018. Dietary supplementation with *Clostridium butyricum* modulates serum lipid metabolism, meat quality, and the amino acid and fatty acid composition of Peking ducks. *Poultry science*, 97(9), 3218-3229.
- Liu Y, Lin Q, Huang X, Jiang G, Li C, Zhang X, Liu S, He L, Liu Y, Dai Q, Huang, X. 2021. Effects of Dietary Ferulic Acid on the Intestinal Microbiota and the Associated Changes on the Growth Performance, Serum Cytokine Profile, and Intestinal Morphology in Ducks. *Frontiers in Microbiology*, 12.
- Murawska D, Kubińska M, Gesek M, Zduńczyk Z, Brzostowska U., Jankowski J, 2018. The effect of different dietary levels and sources of methionine on the growth performance of turkeys, carcass and meat quality. *Annals of Animal Science*, 18(2), 525-540.
- Northcutt, JK, 1997. Factors affecting poultry meat quality. *Tech. Bull. No. 1157*. University of Georgia, Athens.
- NRC, 1994. Nutrient requirements of poultry. Ninth Revised Edition, National Academy Press, Washington.
- Odunitan-Wayas FA, Kolanisi U, Chimonyo M, Siwela M, 2016. Effect of provitamin A biofortified maize inclusion on quality of meat from indigenous chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 25(4), 581-590.
- Omidizadeh M, Kheiri F, Faghani M, 2021. Coenzyme Q10 in quail nutrition: effects on growth performance, meat quality, and myostatin gene expression. *Livestock Science*, 252, 104682.
- Owens C, Fanatico A, Pillai P, Meullenet J, Emmert J, 2006. Evaluation of alternative genotypes and production systems for natural and organic poultry markets in the US. In XII European Conference, Verona, Italy, *World's Poult Sci J*, Book of abstracts (Vol. 62, p. 246).
- Park JH, Kang SN, Shin D, Shim KS, 2015. Antioxidant enzyme activity and meat quality of meat type ducks fed with dried oregano (*Origanum vulgare L.*) powder. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 28(1), 79.
- Petracci M, Mudalal S, Bonfiglio A, Cavani C, 2013. Occurrence of white striping under commercial conditions and its impact on breast meat quality in broiler chickens. *Poultry Science*, 92(6), 1670-1675.
- Petracci M, Mudalal S, Soglia F, Cavani C, 2015. Meat quality in fast-growing broiler chickens. *World's Poultry Science Journal*, 71(2), 363-374.
- Przywitowski M, Mikulski D, Zdunczyk Z, Rogiewicz A, Jankowski J, 2016. The effect of dietary high-tannin and low-tannin faba bean (*Vicia faba L.*) on the growth performance, carcass traits and breast meat characteristics of finisher turkeys. *Animal Feed Science and Technology*, 221, 124-136.
- Puvača N, Lukač D, Ljubojević D, Stanačev V, Beuković M, Kostadinović L & Plavša N, 2014. Fatty acid composition and regression prediction of fatty acid concentration in edible chicken tissues. *World's Poultry Science Journal*, 70(3), 585-592.
- Puvača N, Kostadinović L, Popović S, Lević J, Ljubojević D, Tufarelli V, Lukač D, 2015. Proximate composition, cholesterol concentration and lipid oxidation of meat from chickens fed dietary spice addition (*Allium sativum*, *Piper nigrum*, *Capsicum annum*). *Animal Production Science*, 56(11), 1920-1927.
- Rose SP, 1997. *Principles of Poult. Sci.*, Cab International. London, UK
- Sarıca M, Boz M A, Yamak US, 2014. Yozgat ili halk elinde yetiştirilen beyaz ve alaca kazların kesim ve karkas özellikleri. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(3), 142-147.
- Serwata RD, Adabi SG, 2019. NSP ve Fitaz Enzim Kombinasyonunun Ross 708 Broyler Piliçlerde Performans ve Karkas Parametrelerine Etkisi. 5. Uluslararası Beyaz Et Kongresi 24-28 Nisan Antalya.
- Shahid MS, Wu Y, Xiao Z, Raza T, Dong X, Yuan J, 2019. Duration of the flaxseed diet promotes deposition of n-3 fatty acids in the meat and skin of Peking ducks. *Food & nutrition research*, 63. doi: 10.29219/fnr.v63.3590
- Shivazad M, Moravvej H, Zare-Shahneh A, 2011. The effect of dietary lysine levels on growth performance and immunity parameters in Japanese quail [Conference poster]. In 1st International Poultry Meat Congress, 11-15 May 2011, Antalya, Turkey. *Proceedings* (pp. 334-339).
- Silva AF, Sgavioli S, Domingues CHF, Garcia RG, 2018. Quail production as an alternative to improve income to small farmers. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 70(3), 913-920.

- Sobotik EB, Lee JT, Hagerman S, Archer GS, 2018. Evaluation of the use of phosphatidic acid in the diet on growth performance and breast meat yield in broilers. *Animals*, 8(6), 87.
- Tallentire CW, Mackenzie SG, Kyriazakis I, 2018. Can novel ingredients replace soybeans and reduce the environmental burdens of European livestock systems in the future? *Journal of Cleaner Production*, 187, 338-347.
- Tufan T, Arslan C, 2020. Dietary supplementation with chitosan oligosaccharide affects serum lipids and nutrient digestibility in broilers. *South African Journal of Animal Science*, 50(5), 663-671.
- TÜİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu. Hayvansal Üretim İstatistikleri. (Erişim tarihi: 15 Kasım 2021)
<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>
- Turcu RP, Panaite TD, Untea AE, Şoica C, Iuga M, Mironeasa, S, 2020. Effects of supplementing grape pomace to broilers fed polyunsaturated fatty acids enriched diets on meat quality. *Animals*, 10(6), 947.
- Wang XQ, Jiang W, Tan HZ, Zhang DX, Zhang HJ, Wei S, Yan HC, 2013. Effects of breed and dietary nutrient density on the growth performance, blood metabolite, and genes expression of target of rapamycin (TOR) signalling pathway of female broiler chickens. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 97(4),797-806.
- Wang J, Clark DL, Jacobi SK, Velleman SG, 2020a. Effect of vitamin E and omega-3 fatty acids early posthatch supplementation on reducing the severity of wooden breast myopathy in broilers. *Poultry science*, 99(4), 2108-2119.
- Wang QD, Zhang KY, Zhang Y, Bai SP, Ding XM, Wang JP& Zeng QF, 2020b. Effects of dietary protein levels and protease supplementation on growth performance, carcass traits, meat quality, and standardized ileal digestibility of amino acid in Pekin ducks fed a complex diet. *Poultry Science*, 99(7), 3557-3566.
- Wen ZG, Rasolofomanana TJ, Tang J, Jiang Y, Xie M, Yang PL, Hou SS, 2017. Effects of dietary energy and lysine levels on growth performance and carcass yields of Pekin ducks from hatch to 21 days of age. *Poultry science*, 96(9), 3361- 3366.
- Xie HD, Bu LJ, Zhong ZZ, Huang Y, Peng XW, Li DJ, 2016. Effects of sorghum distillers dried grains with solubles on the carcass characteristics and muscle quality of China Micro Duck drakes aged from 4 to 8 weeks. *Poultry science*, 95(11), 2633-639.
- Yavaş İ, Malayoğlu BH, 2019. Zeytin Yaprağı Oleuropein Takviyesinin Etlik Piliçlerde Göğüs Eti Kalitesi Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi* 25, 467-473.
- Yetişir R, Karakaya M, İlhan F, Tahsin M.Y, Özalp B, 2008. tüketici tercihini etkileyen bazı piliç eti kalite özellikleri üzerine farklı aydınlatma programları ve cinsiyetin etkileri, *Hayvansal Üretim* 49(1): 20-28, 2008.
- Zuidhof MJ, Schneider BL, Carney VL, Korver DR, Robinson FE, 2014. Growth, efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 2005. *Poultry science*, 93(12), 2970-2982.