

The Effect of Sodium Formate Addition to the Diet of Layer Quail (*Coturnix coturnix Japonica*) on Performance and Egg Quality

Behlül SEVİM^{1*}

¹Eskil Vocational School, Aksaray University, Aksaray

¹<https://orcid.org/0000-0003-2996-3241>

*Corresponding author: behluls68@gmail.com

Research Article

Article History:

Received: 13.12.2021

Accepted: 16.01.2022

Published online:08.03.2022

Keywords:

Quail

Sodium formate

Performance

Egg quality

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effect of adding sodium formate at the level of 0, 100, 200 and 400 mg/kg to the diet of laying quails on performance and egg quality. In the experiment, a total of 80 laying quails at 8 weeks of age were randomly distributed to 4 treatment groups with 5 replications. At the end of the study, the effects of sodium formate additives at different levels on body weight change, egg production, egg weight and egg mass were insignificant, while sodium formate addition to the diet at the level of 200 mg/kg decreased feed consumption and improved feed conversion rate ($P<0,05$). While the shell-breaking resistance and Haugh unit were significantly affected by the addition of sodium formate to the diet ($P<0,05$), other egg quality parameters were not. The addition of sodium formate at the levels of 100 and 200 mg/kg to quail compound feeds decreased the shell-breaking strength and increased the Haugh unit. As a result, the addition of high level (200 mg/kg) sodium formate to the diet affected feed evaluation and egg internal quality positively, while shell breaking resistance was negatively affected.

Yumurtacı Bildircinların (*Coturnix coturnix Japonica*) Karma Yemlerine Sodyum Format İlavasının Performans ve Yumurta Kalitesi Üzerine Etkisi

Araştırma Makalesi

ÖZ

Makale Tarihi:

Geliş tarihi: 13.12.2021

Kabul tarihi: 16.01.2022

Online Yayınlanma:08.03.2022

Anahtar Kelimeler:

Bildircin

Sodyum format

Performans

Yumurta kalitesi

Bu çalışma yumurtlayan bildircinların karma yemlerine 0, 100, 200 ve 400 mg/kg seviyesinde sodyum format ilavesinin performansa ve yumurta kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denemede 8 haftalık yaşta toplam 80 adet yumurtacı bildircin 5 tekerrürlü 4 muamele grubuna rastgele dağıtılmıştır. Araştırma sonunda karma yeme farklı düzeylerde sodyum format katkısının canlı ağırlık değişimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yumurta kitlesine etkisi önemsiz bulunmuştur. Karma yeme 200 mg/kg seviyesinde sodyum format ilavesi ile yem tüketimi azalmış ve yemden yararlanma oranı iyileşmiştir ($P<0,05$). Yumurta dış ve iç kalite parametrelerinden kabuk kırılma direnci ile Haugh birimi karma yeme sodyum format ilavesinden önemli derecede etkilenirken ($P<0,05$), diğer yumurta kalite parametreleri etkilenmemiştir. Bildircin karma yemlerine 100 ve 200 mg/kg seviyesinde sodyum format ilavesi kabuk kırılma direncini düşürmüş ve Haugh birimini arttırmıştır. Sonuç olarak karma yeme yüksek seviyede (200 mg/kg) sodyum format ilavesi yem değerlendirmeyi ve yumurta iç kalitesini olumlu etkilerken, kabuk kırılma direncini olumsuz etkilemiştir.

To Cite: Sevim B. The Effect of Sodium Formate Addition to the Diet of Layer Quail (*Coturnix coturnix Japonica*) on Performance and Egg Quality. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2022; 5(1):236-242.

Giriş

Hayvancılık işletmelerinde maliyet unsurlarının büyük kısmını yem giderleri oluşturmaktadır. Yem giderleri işletmenin karlılığını doğrudan etkilemektedir. Kanatlı karma yemlerinde kullanılan mısır ve soyanın son yıllardaki fiyat dalgalanmaları rasyon maliyetlerini etkilemektedir. Karma yem

maliyetinin azaltmasında yem katkı maddesi kullanılması ve buna bağlı olarak yemden yararlanma oranının (YYO) artırılması amaçlanmaktadır. Bu amaçla kullanılan yem katkı maddelerinden biri de organik asitlerdir (Khan ve Iqbal, 2016; Iqbal ve ark., 2021). Organik asitlerin doğada aşındırıcı ve uçucu olması sebebiyle katkı maddesi olarak kullanımı zor olup, kullanım kolaylığı sebebiyle tuz formları yemlere ilave edilmektedir. Ayrıca tuz formları asit formlarına göre genellikle kokusuzdur, katı ve daha az uçucu formları nedeniyle yem üretim sürecinde işlenmesi daha kolaydır (Dahiya ve ark., 2016).

Organik asitler antimikrobiyal etki yanında pepsinojenin pepsine dönüşümünü hızlandıran gastrik pH'sını düşürürler, bu da sonuçta proteinlerin, amino asitlerin, minerallerin emilimini ve sindirilebilirliğini artırır ve ara metabolizmada substrat görevi görür (Mousa ve ark., 2018), bu sayede yumurta kalitesi ve yemden yararlanmayı artırır (Çetin ve ark., 2006). Konu üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde organik asitlerin performans ve yumurta kalitesini iyileştirdiği (Soltan, 2008; Abbas ve ark., 2013; Youssef ve ark., 2013) görülmüştür. Organik asitler ile yapılan çalışmalar daha çok laktik asit, asetik asit ve bunların karışımı üzerinde iken sodyum format ile yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Dolayısıyla sodyum formatın yumurtacı kanatlılarda etkisinin belirlenmesi için daha fazla çalışmaya gerek vardır. Bu çalışmanın amacı karma yemlere ilave edilen sodyum formatın yumurtacı bıldırcınlarda performansa ve yumurta kalitesine olan etkisini belirlemektir.

Materyal ve Metot

Materyal

Çalışmada 8 haftalık yaşta 80 adet dişi bıldırcın mısır-soya küspesine dayalı bazal rasyona (Tablo 1) 0, 100, 200 ve 400 mg/kg seviyelerinde sodyum format ilave edilen 4 muamele rasyonu ile 56 gün boyunca *ad-libitum* olarak yemlenmişlerdir. Çalışma her birinde 4 dişi bıldırcının bulunduğu 5 tekerrürden oluşan 4 muamele grubunda gerçekleşmiştir. Çalışmada 16 saat aydınlatma programı uygulanmış olup, yazar çalışmanın Türkiye Cumhuriyeti 5996 sayılı kanununun 9. maddesinde belirtilen hayvan refahı kurallarına uygun olarak gerçekleştirildiğini beyan etmektedirler.

Metot

Performansın tespiti

Denemede bıldırcınlar kafeslere grup tartımı yapılarak konmuş ve deneme sonunda yine grup tartımı yapılmış ve tartımlardan canlı ağırlık değişimi (CAD) g olarak hesaplanmıştır. Deneme yemleri muamele alt gruplarına tartılarak verilmiş ve yem tüketim (YT) g/gün/bıldırcın olarak hesaplanmıştır. Bıldırcınlardan elde edilen yumurtalar günlük olarak kaydedilmiş ve yumurta verimi (YV) % olarak hesaplanmıştır. Denemenin son üç gününde toplanan yumurtalar tartılarak yumurta ağırlığı (YA) g olarak tespit edilmiştir. Bu elde edilen verilerden $(YV \times YA)/100$ formülüyle yumurta kitlesi (YK) g/gün/bıldırcın olarak ve YT/YK formülüyle de g yem/g yumurta olarak YYO hesaplanmıştır.

Tablo 1. Denemede kullanılan bazal rasyon ve hesaplanmış besin madde değerleri

Hammadde	%	Besin Maddeleri Kompozisyonu	%
Mısır	54,20	Metabolik enerji, kkal ME/kg	2902
Soya fasulyesi küspesi	27,00	Ham protein	20,09
Ayçiçeği tohumu küspesi	7,00	Kalsiyum	2,51
Bitkisel yağ	4,30	Kullanılabilir fosfor	0,35
Mermer tozu	5,60	Lisin	1,00
Dikalsiyum fosfat	1,15	Metiyonin	0,45
Tuz	0,35	Sistin	0,37
Premiks ¹	0,25	Metiyonin + sistin	0,82
DL metiyonin	0,15		
Toplam	100,00		

¹Vit-Min premiksi rasyonun1 kg'ında; Mn: 80 mg, Fe: 60 mg, Cu: 5 mg; I, 1 mg, Se: 0,15 mg, Vit A: 8,800 IU, Vit D3: 2,200 IU, Vit E: 11 mg, Nikotin asit: 44 mg, Cal-D-Pan: 8,8 mg, Riboflavin: 4,4 mg, Tiamin: 2,5 mg, Vit B12: 6,6 mg, Folik asit: 1 mg, Biotin: 0,11 mg, Kolin: 220 mg bulunur.

Yumurta kalitesinin tespiti

Deneme süresince kırık, çatlak ve hasarlı yumurtalar kaydedilmiş ve yumurta sayısının %'si olarak hesaplanmıştır. Denemenin son üç gününde toplanan bütün yumurtalardan yumurta dış ve iç kalite parametreleri tespit edilmiştir. Yumurta kabuk kırılma direnci (KKD) yumurtanın küt kısmına destekli sistemli basınç uygulanarak kg olarak tespit edilmiştir (Egg Force Reader, Orka Food Technology, Israel). KKD tespit edilen yumurtaların içleri temiz bir cam yüzeye kırılmış ve kabuk içerisindeki yumurta kalıntıları temizlendikten sonra kabuklar oda sıcaklığında üç gün kurutulup tartılarak YA'na oranı (%'si) olarak kabuk oranı hesaplanmıştır. Yumurta kabuk kalınlığı (KK) mikrometre kullanılarak yumurtanın üç noktasından (ekvator, küt ve sivri kısımlar) ölçümle elde edilen değerlerin ortalaması alınarak hesaplanmıştır (Mitutoyo, 0.01 mm, Japan).

Yumurta dış kalite özellikleri belirlenen ve temiz bir cam yüzeye kırılan yumurtaların ak ve sarı yüksekliği yükseklik mihengiri ile uzunluk ve genişlikleri ise kumpas yardımıyla ölçülmüş bu verilerden ak yüksekliği/((ak genişliği + ak uzunluğu)/2) × 100 formülüyle ak indeksi, (sarı yüksekliği/sarı çapı) × 100 formülüyle sarı indeksi, 100 x log (ak yüksekliği + 7,57-1,7 x YA^{0,37}) formülüyle Haugh birimi hesaplanmıştır.

İstatistiksel analiz

Deneme sonunda elde edilen verilerin istatistiksel analizleri istatistik paket programı (SPSS, 2016) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ortalamalar arası farklılıkların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi (Duncan, 1955) kullanılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Araştırmada karma yeme farklı oranlarda sodyum format katkısının ele alınan ölçütlerden YT (P<0,01) ile YYO (P<0,05) üzerine olan etkisinin önemli olduğu; buna karşılık CAD, YV, YA ve YK üzerine olan etkisinin önemsiz (P<0,05) olduğu görülmüştür (Tablo 2).

Tablo 2. Karma yeme sodyum format ilavesinin yumurtlayan bıldırcınların performansına etkisi

Parametreler	Sodyum Format mg/kg					P değeri
	0	50	100	200	SHO*	
Canlı Ağırlık Değişimi, g	33,22	17,40	19,92	29,42	6,75	0,375
Yumurta Verimi, %	90,33	88,23	88,41	88,14	1,64	0,753
Yumurta Ağırlığı, g	12,75	12,46	12,87	12,43	0,23	0,482
Yumurta Kütlesi, g/gün/bıldırcın	11,52	10,99	11,37	10,94	0,17	0,111
Yem Tüketimi, g/gün/bıldırcın	30,31 ^a	29,08 ^a	29,72 ^a	26,65 ^b	0,57	0,004
YYO, g yem/g yumurta	2,63 ^a	2,64 ^a	2,61 ^a	2,43 ^b	0,05	0,042

YYO: Yemden yararlanma oranı. * Standart hata ortalamaları

Karma yeme artan miktarda organik asit kaynağı olarak sodyum format katkısı ile YT ve YYO değerleri azalmıştır. Yumurtacı bıldırcın karma yemine sodyum format ilavesinin maksimum (200 mg/kg) olduğu grupta YT ve YYO'daki bu azalma minimum olarak gerçekleşmiştir. Bu konuda yapılan bir araştırmada, 53-61 yaştaki yumurtacı tavukların karma yemine %0; %0,1; %0,2 ve %0,3 düzeyinde sodyum format katkısının YT ve YA üzerine olan etkisinin önemsiz olduğu; buna karşılık YYO ile YK'sini önemli derecede artırdığını bildirmişlerdir (Youssef ve ark., 2013).

Abdelhady ve ark. (2015) ise sodyum format katkısının YYO ve YT üzerine olan etkisinin önemsiz olduğunu açıklarken; Safwat ve ark. (2021), YT azalttığını, YYO artırdığını ifade etmişlerdir. Yesilbag ve Coban (2006), karma yeme organik asit ve tuzlarının katkısının YV ile protein metabolizması üzerine olan etkisinin olumlu olduğunu açıklamışlardır. Çalışmalarda oluşan farklılıkların sebebi, kullanılan hayvanların, dozların, dönemlerin, kullanılan karma yemlerin yapısının, çevre koşullarının, kullanılan organik asitlerin farklı oluşudur.

Denememizde YV, sodyum format katkısından etkilenmemiştir. Soltan (2008), denemede elde ettiğimiz bulguya zıt olarak karma yeme organik asit katkısının YV'yi istatistiki olarak etkilediğini ifade etmiş; Youssef ve ark. (2013)'de bu bulguyu desteklemiştir. Dama (2016)'da yumurtacı tavuk karma yemlerine farklı düzeylerde (100, 200 ve 300 mg/kg) organik asit ilavesinin YV'yi önemli derecede artırdığını bildirmiştir.

Denememizde YA, sodyum format katkısından etkilenmemiştir. Bu konuda yapılan çalışmalarda bu bulguyu destekler nitelikte sonuçlar bulunmuştur (Soltan, 2008; Youssef ve ark., 2013). Vishwanath ve ark. (2020), organik asit katkısının YA'yı istatistiki olarak etkilemediğini bildirirken; Gong ve ark. (2021), organik asit katkısının verim performansı etkilemeyip, yumurta kalitesini iyileştirdiğini açıklamışlardır.

Çalışmamızda karma yeme farklı oranlarda sodyum format katkısının yumurta kabuk kalitesine olan etkileri araştırılmış olup; KKD ve Haugh biriminin sodyum format katkısından istatistiki olarak etkilendiği görülmüştür ($P<0,05$; Tablo 3).

Tablo 3. Karma yeme sodyum format ilavesinin yumurtacı bildircinlarda yumurta kalitesine etkisi

Parametreler	Sodyum Format mg/kg					P Değeri
	0	50	100	200	SHO	
KKD, kg	1,49 ^a	1,49 ^a	1,34 ^b	1,37 ^b	0,04	0,039
Ak İndeksi	18,25	19,39	19,96	20,49	0,65	0,151
Sarı İndeksi	62,68	62,86	62,80	62,82	0,82	0,999
Haugh Birimi	104,32 ^b	106,55 ^{ab}	107,33 ^a	107,66 ^a	0,67	0,018
KO, %	8,22	8,02	8,04	8,18	0,20	0,872
KK, mm	0,202	0,198	0,198	0,200	0,01	0,862
Hasarlı Yumurta %	0,53	0,01	0,14	0,01	0,19	0,248

KKD: Kabuk kırılma direnci, **KO:** Kabuk oranı (yumurta ağırlığının %'si olarak), **KK:** Kabuk kalınlığı,
^{A,B,C}Aynı satırda farklı harfler ile gösterilen farklar istatistiki olarak önemlidir (P<0,05).

Karma yeme 100 ve 200 mg/kg seviyesinde sodyum format ilavesi Haugh birimini artırmış; KKD'ni azaltmıştır. Sodyum formatın yumurta kalite ölçütlerine olan etkisini araştıran Youssef ve ark. (2013), Haugh biriminin kontrol grubunda 74,50; %0,1 katkılı grupta 83,50; %0,2 katkılı grupta 87,00 ve %0,3 katkılı grupta da 80,50 olduğu, gruplar arasında istatistiki bir farklılık oluşturduğu, aynı zamanda karma yemde sodyum format düzeyi arttıkça Haugh biriminde bir artış oluştuğunu ifade etmiştir.

Çalışmamızda ak indeksi, sarı indeksi, KO, KK ile hasarlı yumurta uygulamalardan etkilenmemiştir. Bu konuda yapılan başka bir araştırmada Sarı ve Kaya (2017), organik asit katkısının ak indeksi, sarı indeksi, kırılma mukavemeti üzerine olan etkisinin önemsiz olduğunu göstermiştir.

Sonuç

Sonuç olarak, çalışmadan elde edilen bulgulara göre karma yeme organik asit kaynağı olarak sodyum format ilavesi yumurtacı bildircinların üretim performansını etkilemezken, sodyum formatın 200 mg/kg seviyesinde ilavesi ile YT düşmüş ve YT'deki bu düşüş aynı miktarda (200 mg/kg) sodyum format ilavesi YYO'nı artırmıştır. Kabuk kırılma direnci karma yeme 100 ve 200 mg/kg seviyesinde sodyum format ilavesi azalırken, Haugh birimi artmıştır. Sonuç olarak 200 mg/kg seviyesinde sodyum format ilavesi yem değerlendirmeyi ve yumurta iç kalitesini olumlu etkilemiş ancak yumurta kabuk kırılma direncini olumsuz etkilemiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazar makaleye %100 oranında katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Kaynaklar

- Abbas G., Khan SH., Rehman HU. Effects of formic acid administration in the drinking water on production performance, egg quality and immune system in layers during hot season. *Avian Biology Research* 2013; 6(3): 227-232.
- Abdelhady AYM., El-Alaily HA., Ibrahim SA., Abdelaziz MAM. Effect of using sodium formate with restricted calcium and phosphorus on broiler performance and gut health. *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds* 2015; 18(2 Special): 431-441.
- Çetin N., Çetin E., Kocaoğlu Güçlü B. Yumurta tavuklarında rasyona ilave edilen humat ve organik asitlerin bazı hematolojik parametreler üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2006; 53: 165-168.
- Dahiya R., Berwal RS., Sihag S., Patil CS. The effect of dietary supplementation of salts of organic acid on production performance of laying hens. *Veterinary World* 2016; 9(12): 1478.
- Duncan DB. Multiple ranges test and Multiple F-test. *Biometrics* 1955; 11: 1-42.
- Dama G. Yumurtacı tavuk rasyonlarına farklı düzeylerde propiyonik asit ilavesinin performans, yumurta kalitesi ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Y. Lisans Tezi)* 2016, Erzurum.
- Gong H., Yang Z., Celi P., Yan L., Ding X., Bai S., Zeng Q., Xu S., Su Z., Zhou Y., Zhang K., Wang J. Effect of benzoic acid on production performance, egg quality, intestinal morphology, and cecal microbial community of laying hens. *Poultry Science* 2021; 100(1): 196-205.
- Iqbal H., Rahman A., Khanum S., Arshad M., Badar IH., Asif AR., Hayat Z., Iqbal MA. Effect of essential oil and organic acid on performance, gut health, bacterial count and serological parameters in broiler. *Brazilian Journal of Poultry Science* 2021; 23(03): 1-10.
- Khan SH., Iqbal J. Recent advances in the role of organic acids in poultry nutrition. *Journal of Applied Animal Research* 2016; 44(1): 359-369.
- Mousa BH., Nafaa HH., Attallah OK. Comparison of adding locally prepared probiotic and organic acid (acetic acid) to diets and effects on performance of laying hens. *Biochemical and Cellular Archives* 2018; 18(Suppl. 1): 1245-1249.
- Sarı Ç., Kaya A. Yumurtacı tavuk rasyonlarına katılan organik asitlerin performans, yumurta kalitesi ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. *Hayvansal Üretim* 2017; 58(2): 34-38.
- Safwat AM., Taher MO., El-Deen MB., Abd El-Naeem M. Response to dietary supplementation of mixtures of either selected synbiotic, organic acids or essential oils as growth promoters for growing Japanese quails. *Journal of Animal and Feed Sciences* 2021; 30(3): 279-287.
- Soltan MA. Effect of dietary organic acid supplementation on egg production, egg quality and some blood serum parameters in laying hens. *Int. J. Poult. Sci* 2008; 7(6): 613-621.
- SPSS. IBM Corp. IBM SPSS Statistics for Windows, 24.0; IBM Corp: Armonk, NY, USA, 2016.

- Vishwanath BG., Ellusamy B., Paramesh R., Nagalakshmi D., Srilatha T., Rao SVR. Effect of supplementing probiotic, organic acid and herbal extract (phytogrow) on performance, egg quality and gut microbiota in White leghorn layers. *Studies* 2020; 10, 11.
- Yesilbag D., Colpan I. Effects of organic acid supplemented diets on growth performance, egg production and quality and on serum parameters in laying hens. *Revue de Médecine Vétérinaire* 2006; 175, 280-284.
- Youssef AW., El-Daly EF., Abd El-Azeem NA., El-Monairy MM. Effect of sodium formate on laying hen performance, gastrointestinal tract pH and some blood components under heat. *Asian Journal of Poultry Science* 2013; 7(1): 17-26.