



Ekşi Mayalı Hamur Tozunun Piliç Eti Karkas Özellikleri, Yenilebilir İç Organlar ve Et Kalitesi Renk Özellikleri Üzerine Etkisi

Melike KÜÇÜK^{1,a}, Metin PETEK^{1,b,*}

¹Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Bursa, Türkiye.

^aORCID: 0000-0003-4560-2438

^bORCID: 0009-0007-6189-8116

Geliş Tarihi: 05.11.2025

Kabul Tarihi: 26.02.2025

Bu makale Nasıl kaynak gösterilir: Küçük M, Petek M. (2025).

Ekşi Mayalı Hamur Tozunun Piliç Eti Karkas Özellikleri, Yenilebilir İç Organlar ve Et Kalitesi Renk Özellikleri Üzerine Etkisi. Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 14(1): 12-17. DOI:10.31196/huvfd.1579019.

***Yazışma adresi:** Metin PETEK

Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Bursa, Türkiye.

e-mail: petek@uludag.edu.tr

Online erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/huvfd>

Özet: Bu çalışma ticari etlik piliç yemlerine ilave edilen ekşi mayalı hamur tozunun piliç eti karkas özellikleri, yenilebilir iç organlar ve et kalitesi renk özellikleri üzerine olan etkisini incelemek amacı ile yapılmıştır. Çalışmada 60 adet RossPM₃ genotipi etlik civciv kullanılmış, deneme grubunda yer alan hayvanlar büyüme döneminin son bir haftası hariç deneme süresince %1 oranında ekşi mayalı hamur tozu içeren ticari etlik civciv/piliç yemleri ile, kontrol grubunda yer alan hayvanlar deneme süresince standart etlik civciv/piliç yemleri ile beslenmişlerdir. Her iki grupta yer alan hayvanlar 7 haftalık yaşta standart koşullarda kesilmiş, ön soğutma işleminden sonra bütün karkas ağırlığı ve yenilebilir iç organ ağırlıkları belirlenmiştir. Bütün karkaslar; kemikli göğüs eti, but ve kanat olarak parçalanmış, karkas parçalarının canlı ağırlık ve karkas ağırlığı içindeki payları bulunmuş, göğüs ve but eti renk kalite özellikleri belirlenmiştir. Ekşi mayalı hamur tozu içeren yem ile beslemenin karkas randımanı, karkas parçalarının canlı ağırlık ve karkas ağırlığı içindeki payları üzerine etkisi önemsiz bulunmuş, göğüs etinin derili ya da derisiz olması göğüs eti renk özelliklerinden parlaklık (L*), canlılık/doygunluk (C*) ve ΔE değerleri üzerine önemli bir etki göstermiştir. Sonuç olarak; ekşi mayalı hamur tozu içeren yem ile besleme piliç eti karkas özellikleri ve et kalitesi renk özellikleri üzerine olumsuz bir etki göstermemiştir. Ekşi mayalı hamur tozunun yeme katılabilecek en uygun karışım oranının belirlenmesi ile piliç etinin besleyici özellikleri üzerine yeni çalışmaların planlanması faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ekşi mayalı hamur tozu, Et kalitesi, Karkas, Piliç eti.

Effects of sourdough powder on carcass characteristics, edible internal organ weights and meat color quality in broiler chickens

Abstract: This study assessed the impact of dietary supplementation of sourdough on carcass, edible internal organs and meat colour characteristics of broiler meat. In total, 60 RossPM₃ genotype broiler chickens were used in the study. The chickens in the experimental groups were fed commercial broiler chicken feed containing 1% sourdough powder throughout the trial, except for the last week of the growing period while the chickens in the control group were fed standard broiler feed throughout the trial. All animals in both groups were slaughtered at 7 weeks of age under standard conditions. Whole carcass weight and edible internal organ weights were determined after pre-cooling of the carcasses. The weight of the whole carcass, breast meat, legs and wings were determined. Meat color quality characteristics of breast and leg meat were measured. It was found that the effects of sourdough powder on carcass and carcass yield and edible internal organ weights were found to be not significant. There were significant differences in brightness (L*), chrome (C*) and ΔE values of breast meat with or without skin between the control and treatment groups. In conclusion; feeding sourdough powder did not have a negative effect on broiler meat carcass characteristics and meat quality color characteristics. It would be beneficial to plan new studies on the nutritional properties of chicken meat by determining the optimum ratio of sourdough that can be added to the ration.

Keywords: Broiler meat, Carcass, Meat quality, Sourdough powder.

Giriş

Hayvansal üretimde koruyucu amaçlı antibiyotiklerin yasaklanması ile birlikte bağışıklık sistemini güçlendiren, çevre ve insan sağlığı ile hayvan refahına olumsuz etkileri olmayan, probiyotikler, prebiyotikler, bitki özleri gibi doğal yem katkı maddelerinin hayvan beslemede kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (Rehman ve ark. 2020; Song ve ark. 2022; Taveniello ve ark. 2023). Laktik asit bakterilerini kullanan fermentasyon tekniği hayvan beslemede yaygın bir şekilde kullanılmakta olup (Kljak ve ark. 2023), fermentasyon işlemi ham materyalin yararlanabilirliğini artırarak sindirilebilirliğini geliştirmekte ve hayvanların performansını artırmaktadır. Yüzyıllardır bilinen bir mayalandırma yöntemi olan ekşi hamur; içerisinde laktik asit başta olmak üzere çok sayıda yararlı bakterileri barındırmaktadır (De Vuyst ve ark., 2023). Ekşi hamur; un, su, tuz, maya ve *Saccharomyces cerevisiae* isimli mayayı içeren bir karışımdır. *Saccharomyces cerevisia* sığırlar başta olmak üzere çiftlik hayvanlarında sindirim sistemi faaliyetlerini iyileştirip yemden yararlanmayı geliştirmek için yıllardan bu yana kullanılmaktadır (Bampidis ve ark., 2023; Cai ve ark., 2021; Tun ve ark., 2020). Bilinen yararlarının yanında *Saccharomyces cerevisia* son yıllarda özellikle sığırlarda metan gazı salınımını azaltmak amacı ile çalışılan ürünlerden birisidir (Darabighane ve ark., 2019). Bisküvi hamuru, hamur ekşisi ya da *Saccharomyces cerevisia*'nın bıldırcın ve yumurtacı tavuklarda etkileri üzerine bazı çalışmalar olsa da (Mirakzehi ve ark., 2022; Patil ve ark., 2024; Yousif ve Kloor, 2023) etlik piliç performansı ve piliç eti kalitesi üzerindeki etkileri konusunda yapılmış çalışma sayısı son derece sınırlıdır (Et-Atti ve ark., 2025). Bu çalışma ticari etlik piliç yemlerine ilave edilen ekşi hamur tozunun karkas ve et kalitesi renk özellikleri üzerine etkilerini incelemek amacı ile yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma; Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Sağlığı ve Hayvansal Üretim Araştırma Merkezi Araştırma kümesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma için Bursa Uludağ Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan 21.11.2022 tarih ve 2022-16/02 karar no ile araştırma onayı alınmıştır. Ticari koşullarda üretilmiş yemler ile standart besleme programının uygulandığı kontrol grubu ve ticari standart yemlere ekşi mayalı hamur tozunun ilave edildiği, üçer tekrarlı, toplamda 2 ana grup çalışmada yer almıştır. Araştırma grupları pencere, tünel havalandırma sistemi ve petek-fan serinletme sistemine sahip, doğal gazlı radyanlar ile ısıtılan, otomatik yemleme ve sulama sistemine sahip araştırma kümesinde oluşturulmuştur. Çalışmada; 1x1 m ölçülerinde toplamda 6 deneme bölmesi (tekrarlı gruplar) yer almış, altlık malzemesi olarak 1 m² alanda 8 kg., büyük parçacıklı planya talaşı kullanılmıştır. Kontrol ve ekşi mayalı hamur tozu ilave edilen deneme gruplarında 30' ar adet (her tekrarlı grupta 10' ar adet) olmak üzere toplamda 60 adet günlük yaşta erkek RossPM3 genotipi etlik civciv kullanılmıştır.

Deneme gruplarında birim alanda hayvan yoğunluğu ve ışık programı ile diğer çevresel konular "etçi tavukların

korunması ile ilgili asgari standartlara ilişkin yönetmeliğe" göre düzenlenmiştir (Resmi Gazete 2018). Gruplarda barındırma yoğunluğu maksimum 33 kg/m² canlı ağırlık olarak planlanmıştır. Aydınlatma programı civciv/piliçlerin göz hizasında en az 20 lux yoğunluğunda ışık alacak şekilde uygulanmış, büyütme dönemi başında civciv seviyesinde 33-36 °C sıcaklık sağlanmış, her hafta tedrici olarak sıcaklık 3.0-3.5 °C düşürülerek 4. haftadan itibaren 18-21 °C 'de sabit tutulmuştur. Büyütme döneminde ilk 3 hafta; %40-60, sonrasında %30-40 rutubet sağlanmıştır. Kontrol ve deneme gruplarında büyütme döneminin ilk haftası ve son üç günü 24 saat aydınlatma uygulanmış, diğer günlerde 4 saati kesintisiz olmak üzere 6 saat karanlık:18 saat ışık programı uygulanmıştır. Her iki gruptaki civciv/piliçler deneme süresince ticari bir yem fabrikasından temin edilen etlik civciv/piliç yemleri ile önlerinde sürekli yem olacak şekilde beslenmişlerdir. Deneme başından 10 günlük yaşa kadar etlik piliç başlangıç (%22 protein ve 3000 ME, kcal/kg), 11.-34. günler etlik piliç büyütme (%20 protein ve 3050 ME, kcal/kg), 35.-49. günler arası ise kesim öncesi yem (%18 protein ve 3100 ME, kcal/kg) yem ile besleme yapılmıştır. Kontrol grubundaki hayvanlar deneme süresince standart etlik piliç yemleri ile beslenirken, deneme grubunda yer alan hayvanların yemine, kesim öncesi son hafta hariç, %1 oranında ticari olarak üretilmiş ekşi hamur tozu (toz çavdar ekşisi) katılmıştır. Yemler toz formda hazırlanmıştır. Aşılama ve diğer biyogüvenlik uygulamaları kanatlı işletmeleri için bildirilen standartlara göre yapılmıştır (Tarım ve Orman Bakanlığı; Ticari Etlik ve Yumurtacı Kanatlı İşletmelerinin Biyogüvenlik Talimatı, 2015).

Büyütme dönemi sonunda (49 günlük yaş) gruplarda yer alan hayvanlar bireysel olarak kesim öncesi tartılmış, standart koşullarda kesilmiş (TS 5925, 2014) ve ön soğutma işleminden sonra bireysel tartımlar ile karkas ağırlığı tespit edilmiştir. Bütün karkaslar TSE standartlarına göre (TS 5890, 2014) kemikli göğüs eti, kalçalı butlar ve kanatlar şeklinde parçalanmış, göğüs eti, butlar ve kanatlar bireysel tartılarak ağırlıkları belirlenmiştir. Karkas ağırlığı canlı ağırlığa oranlanarak karkas randımanı bulunmuş, karkas parçalarının canlı ağırlık ve karkas ağırlığı içindeki payları hesaplanmıştır. Göğüs ve but eti örneklerinde renk ölçüm cihazı (PCE-XXM 20, PCE Instruments LTD) ile renk kalite özellikleri belirlenmiştir. Göğüs eti renk özellikleri derili ve derisiz örneklerde, but eti renk özellikleri ise sadece derisiz örneklerde ölçülmüştür. Parlaklık (L*), kırmızı renk koordinatı (a*) ve sarı renk koordinatı (b*) değerleri üç ölçümün ortalamasını dikkate alan Uluslararası Aydınlatma Komisyonu CIE Lab (Commision Internationale de l'E Clairage) tarafından verilen standartlara göre yapılmıştır (Keskin ve ark. 2017). Buna göre; parlaklık (L*); 0-100; koyu/siyah' tan yaygın beyaza kadar değişen renk tonunu, kırmızı renk koordinatı (a*); -60' a kadar negatif değerler yeşil/mavi, +60' pozitif değerler kırmızının değişik tonlarını, sarı renk koordinatı (b*); -60' a kadar negatif değerler mavinin değişik tonları, +60' pozitif değerler sarının değişik tonlarını göstermektedir (Keskin ve ark. 2017; CIE Lab 1976, King ve ark. 2023, Konica Minolta 2005; Kralik ve ark. 2018).

Elde edilen bu değerler kullanılarak örneklemelerde renk açısı değeri (h^* , arctan), $h^\circ = \tan^{-1} (b^*/a^*) \cdot 180/\pi$ ve renk doygunluk-canlılık (C^*), $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ değerleri ile ΔE değerleri ($\Delta E = (L^2 + a^2 + b^2)^{1/2}$) hesaplanmıştır (Altan ve ark., 2001; Ingram ve ark., 2008).

Karkas randımanı ve karkas parçalarının canlı ağırlık ve karkas ağırlığı içindeki payları ile but eti renk kalite özellikleri bakımından gruplar arası farklılıklar student-t testi ile, göğüs eti renk kalite özellikleri bakımından gruplar arası farklılıklar çok yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır (Snedecor ve Cochran, 1989). İstatistiki önem kontrolleri SPSS bilgisayar

programında yapılmıştır (IBM Corp, 2021).

Bulgular

Kontrol ve deneme gruplarında karkas ve karkas parçalarının canlı ağırlık içindeki payları Tablo 1' de gösterilmiştir. Karkas randımanı ve karkas parça ağırlıklarının canlı ağırlık içindeki payı bakımından kontrol ve ekşi mayalı hamur tozu içeren deneme grubu arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

Tablo 1. Karkas randımanı ve karkas parçaları ile yenilebilir iç organların canlı ağırlık içindeki payları (%).

Gruplar	Karkas randımanı	Göğüs	Butlar	Kanatlar	Karaciğer	Kalp	Taşlık
Kontrol	76.57±0.55	32.69±1.98	31.89±1.76	7.70±0.33	2.53±0.18	0.71±0.055	1.21±0.07
Deneme	72.78±0.34	31.12±1.55	30.06±1.24	7.83±0.29	2.50±0.16	0.65±0.043	1.06±0.04
P	0.467	0.478	0.332	0.774	0.862	0.407	0.125

Çalışmada yer alan gruplarda karkas parçalarının karkas ağırlığı içindeki payları Tablo 2' de sunulmuştur. Karkas parçalarının bütün karkastaki payı bakımından gruplar arası farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Kontrol ve deneme gruplarında kemikli göğüs etinin bütün karkastaki payı sırası ile; %43.41 ve 43.42, butların payı sırası ile %42.52 ve 41.78, kanatların payı sırası ile; %10.30 ve 10.87 hesaplanmıştır.

Tablo 2. Deneme gruplarında karkas parçalarının karkas ağırlığı içindeki yüzde payları.

Gruplar	Göğüs Eti	Butlar	Kanatlar
Kontrol	43.41±2.27	42.52±2.29	10.30±0.51
Deneme	43.42±2.83	41.78±1.99	10.87±0.43
P	0.994	0.656	0.207

Kontrol ve deneme gruplarında elde edilen karkaslarda göğüs ve but eti renk kalite özellikleri Tablo 3 ve Tablo 4' de gösterilmiştir. Ekşi mayalı hamur tozu ile beslemenin göğüs ve but eti renk kalite özellikleri üzerine etkisi önemsiz bulunurken göğüs etinin derili ya da derisiz olması parlaklık, (L^* ; $P < 0.001$), Chrome (C^* , $P < 0.05$) ve ΔE ($P < 0.001$) renk değerlerini önemli düzeyde etkilemiştir. Göğüs eti parlaklık (L^*) değeri üzerine besleme x göğüs eti kondisyonu arası interaksiyon etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

Kontrol ve deneme gruplarında but eti parlaklık (L^*) değeri; 58.23 ve 57.72, kırmızı renk koordinatı değerleri; -15.08 ve -15.80, sarı renk koordinatı (b^*) -6.00 ve -4.59 bulunmuş, hue açısı (h^*) ve chrome (C^*) değerleri sırası ile 1.33 ve 1.20; 18.25 ve 17.51 hesaplanmıştır.

Tablo 3. Kontrol ve deneme gruplarında derili ve derisiz göğüs eti renk değerleri.

Grup/Özellik	L^*	a^*	b^*	h^*	C^*	ΔE
Besleme						
Kontrol	59.43±1.40	-14.91±4.23	-2.34±0.92	0.686±0.29	20.13±3.42	2099±160
Deneme	62.38±1.38	-16.21±4.22	-3.03±0.91	0.713±0.30	17.88±3.44	2260±159
Göğüs eti						
Derili	66.03±1.40	-19.20±4.20	-1.94±0.96	0.476±0.29	23.95±3.42	2644±158
Derisiz	55.79±1.38	-11.92±4.19	-3.43±0.95	0.922±0.29	14.06±3.45	1714±160
BeslemexGöğüs eti						
KontrolxDerili	61.28±1.96	-14.42±5.61	-2.15±1.36	0.392±0.44	23.61±4.85	2342±224
KontrolxDerisiz	57.59±1.93	-15.39±5.70	-2.53±1.32	0.980±0.42	16.65±4.81	1855±225
DenemexDerili	70.78±1.95	-23.97±5.97	-1.73±1.33	0.561±0.43	24.30±4.88	2945±224
DenemexDerisiz	53.98±1.94	-8.45±5.80	-4.34±1.34	0.864±0.42	11.47±4.67	1573±222
ANOVA						
Besleme	0.141	0.829	0.606	0.950	0.648	0.481
Göğüs Eti	0.001	0.231	0.270	0.295	0.050	0.001
Besleme x Göğüs Eti	0.002	0.176	0.406	0.737	0.551	0.058

L^* : parlaklık, a^* : kırmızılık, b^* : sarılık, h : açısı değeri ΔE^* : renk fark, C^* : renk doygunluk düzeyi.

Tablo 4. Deneme ve kontrol gruplarında but eti renk değerleri.

Grup/Özellik	L^*	a^*	b^*	h^*	C^*	ΔE
Kontrol	58.23±0.75	-15.08±2.63	-6.00±0.77	1.33±0.19	18.25±3.42	1899±86
Deneme	57.72±0.76	-15.80±2.62	-4.59±0.75	1.20±0.18	17.51±3.44	1862±85
P	0.645	0.851	0.195	0.607	0.804	0.762

L^* : parlaklık, a^* : kırmızılık, b^* : sarılık, h : açısı değeri ΔE^* : renk fark, C^* : renk doygunluk düzeyi.

Tartışma ve Sonuç

Piliç eti üretiminde koruyucu amaçlı antibiyotik kullanımının yasaklanmasından sonra (Anonim 2005; FDA, 2015) hayvanların bağışıklık sistemlerini güçlendirmek ve salmonellozis, kolibasillozis, nekrotik enteritis (Diarra ve Maloin, 2015) gibi sindirim sistemi enfeksiyonlarını önlemek amacıyla kullanılan başlıca alternatiflerden birisi *Saccharomyces cerevisiae* isimli mayadır (Soren ve ark., 2024). Bu çalışmada *Saccharomyces cerevisiae* isimli maya hücreleri içeren hamur mayası ile mayalanmış toz çavdar hamur ekşisi içeren rasyonun etlik piliç karkas özellikleri ve bazı et kalitesi özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Kurutulmuş ekşi mayalı çavdar hamur tozu; doğal çavdar hamurundan üretilmiş bir ürün olup, hamur ürünleri yapımında fırıncı mayasının alternatifidir (Arora ve ark., 2021).

Standart etlik piliç yemleri ile beslenen kontrol grubu ve standart yeme %1 oranında ilave edilen ekşi mayalı çavdar hamur tozu ile beslenen deneme grubunda karkas ve karkas parçalarının canlı ağırlık içindeki payı bakımından gruplar arası farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Bu bulgu, maya ve maya ürünlerinin etlik piliç karkas ve karkas parçaları üzerine önemli bir etkisi olmadığını bildiren çalışma bulguları ile benzerdir (Morales-Lopes ve ark., 2009; Yalçın ve ark., 2013). Ekşi mayalı hamur tozu içeren yem ve standart yem ile beslenen gruplarda hesaplanan karkas randımanı ile kemikli göğüs eti ağırlıklarının canlı ağırlık içindeki yüzde oranları Ross 308 genotipi için farklı yemleme programlarında yetiştirilen etlik piliçlerden hesaplanan bulgulardan daha yüksek bulunmuştur (Martinez ve ark., 2021). Karaciğer ve taşlık ağırlıklarının canlı ağırlık içindeki oranları Özbek (2020) tarafından 56 günlük yaşta kesilen hızlı gelişen genotip için bildirilen değerden yüksek iken, kalp ağırlığının payı benzer bulunmuştur.

Saccharomyces cerevisia fırıncı mayası olarak da bilinmekte olup, probiyotik etkiye sahip ve hayvansal üretimde oldukça fazla kullanılan bir maddedir. Bu çalışmada doğal çavdar hamurundan üretilmiş toz çavdar ekşisi kullanılmıştır. Ekşi mayanın glisemik endeksi düşük olup, içerdiği laktik asit, vitamin ve mineraller ile bağışıklık sistemini güçlendirmeye katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda ekşi maya probiyotik bir etkiye sahip olup, bıldırcınlarda karaciğer ağırlığını düşürdüğü ve performansı artırdığı bildirilmiştir (Coşkun, 2018).

Kanatlı hayvanlarda et rengini etkileyen başlıca faktörler; genetik yapı, cinsiyet, yaş, besleme, kesim öncesi işlemler ve hayvan kesimi esnasındaki uygulamalardır (Krallik ve ark., 2018). Bu çalışmada; standart etlik piliç yemleri ile standart yeme ilave edilen ekşi hamur tozunun etlik piliç göğüs ve but eti renk kalite özellikleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Göğüs etinin derili ya da derisiz olması L^* ve ΔE değeri gibi bazı renk kalite özelliklerini önemli düzeyde etkilemiştir. Bu çalışmada kontrol ve deneme gruplarından elde edilen göğüs etlerinde ölçülen parlaklık (L^*) değeri 56' dan daha büyük olduğundan Lee ve ark. (2022) tarafından yapılan tanımlamaya göre her iki gruptaki etlerin açık/parlak renkli olduğu söylenebilir. Göğüs eti parlaklık değeri aynı zamanda göğüs eti dejenerasyonları (miyopatiler) ve karkas

ağırlığından da önemli düzeyde etkilenmektedir (Abdullah ve ark. 2025; Munoz-Lapeira ve ark., 2025). Bütün renk kalite özellikleri ölçüldüğü yere göre de (cranial, caudal, central) farklı olabilir. Grigore ve ark. (2023) broyler yemlerine katılan maya ürünlerinin göğüs eti parlaklık düzeyini önemli düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir. ΔE değeri renkleri birbirinden ayırt etme, Chroma ve hue açısı değerleri görsel renk algıları ile yakından ilişkilidir. Hue açısı değeri renklerin canlılığını ifade etmekte olup, yüksek olması canlı renkleri, düşük değer renklerin donuk olduğuna işaret etmektedir (Hernandez Salueña ve ark., 2019). Pişmiş ve çiğ piliç etinin rengi, görsel açıdan sağlıklı ve taze piliç etinin en önemli göstergelerinden birisidir ve tüketici tercihini doğrudan etkilemektedir (Font-i-Furnols ve Guerrero, 2014).

Çalışmadan elde edilen bulgular bütünü ile değerlendirildiğinde; çalışmada kullanılan oranda etlik piliç yemlerine katılan ekşi hamur tozunun etlik piliç karkas ve karkas özellikleri ile et kalitesi renk özellikleri üzerine olumsuz bir etkisi olmadığı görülmüştür. Ticari üretim koşullarında, yeme katılacak en uygun ekşi mayalı hamur tozu oranını belirleme amaçlı çalışmalar ile ekşi mayalı hamur tozunun bağışıklık sistemi, hayvan refahı, piliç etinde kalıntı düzeyleri vb. dikkate alan yeni çalışmaların planlanmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Açıklama

Bu çalışma; TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (TÜBİTAK-BİDEB, 2209-A, 2022-1. dönem-1919B022201002).

Çıkar çatışması

Yazarlar bu yazı için gerçek, potansiyel veya algılanan çıkar çatışması olmadığını beyan ederiz.

Etik izin

Bu çalışma için Bursa Uludağ Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan 21.11.2022 tarih ve 2022-16/02 karar no ile araştırma onayı alınmıştır.

Finansal Destek

Bu çalışma; TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) tarafından yürütülen, 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı 2022 yılı 1 döneminde 1919B022201002 başvuru numarası ile desteklenmiştir.

Benzerlik Oranı

Makalenin benzerlik oranının sisteme yüklenen raporda belirtildiği gibi % 15 olduğunu beyan ederiz.

Teşekkür

Bu çalışma Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Sağlığı ve Hayvansal Üretim Araştırma ve

Uygulama Merkezi Tavukçuluk ünitesinde gerçekleştirilmiş olup, Veteriner Fakültesi Dekanlığı ve Tavukçuluk Ünitesi çalışanlarına teşekkür ederiz.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: MP, MK
Tasarım: MP, MK
Denetleme/Danışmanlık: MP
Veri Toplama ve/veya İşleme: MK
Analiz ve/veya Yorum: MP, MK
Kaynak Taraması: MP, MK
Makalenin Yazımı: MP
Eleştirel İnceleme: MP

Kaynaklar

- Abdullah AY, Al-Nabulsi A, Jamama'h M, Khataybeh B, Al-Ghadi M, 2025: Microbial Shelf Life and Quality Assessment of Broiler Breast Meat: The Role of Cold Storage and Carcass Weight. *Foods*, 14(4), 640. <https://doi.org/10.3390/foods14040640>
- Altan A, Bayraktar H, Önenç A, 2001: Etlik piliçlerde sıcak stresinin et rengi ve pH'sı üzerine etkileri. *Hay Üret Derg*, 42: 1-8.
- Anonim, 2005: Ban on Antibiotics as Growth Promoters in Animal Feed Enters into Effect. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_05_1687 (Erişim tarihi; 07.Eylül.2024).
- Arora K, Ameur H, Polo A, Di Cagno R, Rizzello CG, Gobbetti M, 2020: Thirty years of knowledge on sourdough fermentation: A systematic review. *Trends Food Sci Technol*, 108, 71-83, Doi:10.1016/j.tifs.2020.12.008.
- Bampidis V, Giovanna Azimonti, Maria de Lourdes Bastos, Henrik Christensen, Mojca Durjava, et al., 2023: Safety and efficacy of a feed additive consisting of *Saccharomyces cerevisiae* DBVPG 48 SF (BioCell ®) for horses, pigs and ruminants (Mazzoleni S.p.A.). Scientific Opinion. *Efsa J*. Doi:10.2903/j.efsa.2023.7971
- Cai, Liyuan, Jiangkun Yu, Rudy Hartanto, Desheng Qi, 2021: "Dietary Supplementation with *Saccharomyces cerevisiae*, *Clostridium butyricum* and Their Combination Ameliorate Rumen Fermentation and Growth Performance of Heat-Stressed Goats" *Animals*, 7: 2116. Doi:10.3390/ani11072116
- CIE. Supplement No, 2 to CIE Publication No, 15 (E-1.3.1.) 1978, 1971/(TC-1-3). Recommendations on uniform color spaces-color difference equations. Psychometric Color Terms, Commission Internationale de l'Éclairage, Paris.
- Coşkun I, 2018: Sourdough works as growth enhancer in quail (*Coturnix coturnix japonica*) *Europ Poult Sci*, 82. 2018, Doi: 10.1399/eps.2018.222
- Darabighane B, Salem AZM, Mirzaei Aghjehgheshlagh F, Mahdavi A, Zarei A, Elghandour MMY, López S. 2019: Environmental efficiency of *Saccharomyces cerevisiae* on methane production in dairy and beef cattle via a meta-analysis. *Environ Sci Pollut Res Int*, 26:3651-3658. doi: 10.1007/s11356-018-3878-x.
- De Vuyst L, Comasio A, Kerrebroeck SV, 2023: Sourdough production: fermentation strategies, microbial ecology, and use of non-flour ingredients. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 63: 2447-2479. doi: 10.1080/10408398.2021.1976100
- Diarra MS, Malouin F, 2014: Antibiotics in Canadian poultry productions and anticipated alternatives. *Front Microbiol*, 5, 282.
- El-Atti Mai A Abd, Ali AM, Roshdy AR, El-Kashef MM, 2025: The Impact of Using Yeast or Tylosin as Growth Promoters on the Productive Performance and Physiological Characteristics of Broiler Quail. *Egypt J Vet Sci*, 56, 1043-1052.
- FDA Veterinary Feed Directive, 2015: Available online: <https://www.federalregister.gov/documents/2015/06/03/2015-13393/veterinary-feed-directive> (Erişim tarihi; 07.Eylül 2024).
- Font-I-Furnols M, Guerrero L, 2014: Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: an overview. *Meat Sci*, 98, 361-371. doi: 10.1016/j.meatsci.2014.06.025.
- Grigore Daniela-Mihaela, Mironeasa S, Ciurescu G, Ungureanu-Iuga M, Batariuc A, Babeanu NE, 2023. Carcass Yield and Meat Quality of Broiler Chicks Supplemented with Yeasts Bioproducts. *App Sci*, 13:3 <https://doi.org/10.3390/app13031607>
- Hernández Saluena B, Sáenz Gamasa C, Diñeiro Rubial JM, Alberdi Odriozola C, 2019: CIELAB color paths during meat shelf life. *Meat Sci*, 157:107889. doi: 10.1016/j.meatsci.2019.107889.
- IBM Corp Released 2021: IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Ingram DR, Hatten LF, Homan KD, 2008: A Study on the relationship between eggshell color and eggshell quality in commercial broiler breeders. *Int J Poult Sci*, 7, 700-703. Doi:10.3923/ijps.2008.700.703
- King DA, Hunt MC, Barbut S, Claus JR, Cornforth DP, et al., 2023: American Meat Science Association Guidelines for Meat Color Measurement. *Meat and Muscle Biol*, 6, 1-81 Doi: <https://doi.org/10.22175/mmb.12473>
- Keskin M, Şetlek P, Demir S, 2017: Renk ölçüm sistemlerinin gıda bilimleri ve tarımda kullanım alanları. In Proceedings of International Advanced Researches & Engineering Congress. 16-18 November 2017, Osmaniye, Türkiye.
- Kljak K, Belović M, Duvnjak M, Jurisick V, Radosavljevic M, 2023: Applications of Sourdough in Animal Feed. Book Chapter In Sourdough Innovations. 1st edition, CRC Press.Taylor and Francis Group, Ireland.
- Konica Minolta, Colorimetry, 2005: How to measure color differences. Konica Minolta Photo Image Inc, USA.
- Kralik G, Kralik Z, Grcevic M, Hanzek D, 2018: Quality of chicken meat, in: animal husbandry and nutrition. Edited by: Banu Yücel, Book Chapter in Animal Husbandry and Nutrition, <https://doi.org/10.5772/intechopen.69938>. 2018
- Lee SK, Jung-Whan Chon, Young-Kwon Yun, Jae-Chung Lee, Cheorun Jo, Kwang-Young Song, Dong-Hyeon Kim, Dongryeoul Bae, Hyunsook Kim, Jin-San Moon, Kun-Ho Seo, 2022: Properties of broiler breast meat with pale color and a new approach for evaluating meat freshness in poultry processing plants. *Poult Sci*, 101. Doi:10.1016/j.psj.2021.101627
- Martinez Y, Valdivie M, 2021: Efficiency of Ross 308 broilers under different nutritional requirements. *J Appl Poult Res*, 30:100140. Doi:10.1016/j.japr.2021.100140
- Mirakzei MT, Agah MJ, Baranzehi T, Saleh H, 2022: The Effects of *Saccharomyces Cerevisiae* and Citric Acid on Productive Performance, Egg Quality Parameters, Small Intestinal Morphology, and Immune-Related Gene Expression in Laying Japanese Quails. *Braz J Poult Sci*, 24: doi:10.1590/1806-9061-2022-1678_
- Morales-López R, Auclair E, García F, Esteve-García, E, Brufau J, 2009: Use of yeast cell walls; β -1, 3/1, 6-glucans; and mannoproteins in broiler chicken diets. *Poult Sci*, 88: 601-607.
- Muñoz-Lapeira M, Font-i-Furnols M, Brun A, Jofré A, Botella M, Zomeño C, 2025: Breast myopathy co-occurrence and its impact on carcass and meat quality attributes in broiler

- chickens. *Poult Sci*, 104: <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.104625>.
- Özbek M, Petek M, Ardıçlı S, 2020: Physical quality characteristics of breast and leg meat of slow- and fast-growing broilers raised in different housing systems, *Arch Anim Breed*, 63, 337–344, Doi:10.5194/aab-63-337-2020.
- Patil NP, Sidhu JS, Hundal JS, Kaur J, 2024: Utilization of Biscuit Waste in Poultry Diet- A Review. *Int J Bio-Res Str Man*, 15, 01-7. Doi: 10.23910/1.2024.5552
- Rehman A, Arif M, Sajjad N, Al-Ghadi MQ, Alagawany M, Abd El-Hack ME, Alhimaidi AR, Elnesr SS, Almutairi BO, Amran RA, Hussein EOS, Swelum AA, 2020: Dietary effect of probiotics and prebiotics on broiler performance, carcass, and immunity. *Poult Sci*, 99, 6946-6953. Doi: 10.1016/j.psj.2020.09.043.
- Resmi Gazete, 2018: Etçi tavukların korunmasına dair asgari standartlara ilişkin yönetmelik. T.C. Cumhurbaşkanlığı Resmi Gazete, 30 Ocak 2018, sayı.30307.
- Song D, Aike Li, Yongwei Wang, Ge Song, Junlin Cheng, et al., 2022: Effects of synbiotic on growth, digestibility, immune and antioxidant performance in broilers. *Animal*, 16:4 Doi.org/10.1016/j.animal.2022.100497.
- Soren S, Mandal GP, Mondal S, Pradhan S, Mukherjee J, et al., 2024: Efficacy of *Saccharomyces cerevisiae* Fermentation Product and Probiotic Supplementation on Growth Performance, Gut Microflora and Immunity of Broiler Chickens. *Animals*, 14:866. <https://doi.org/10.3390/ani14060866>
- Snedecor GW, Cochran WG, 1989: Statistical Methods. Eighth Edition, Iowa State University Press, USA.
- Tarım ve Orman Bakanlığı., 2015: Ticari Etlik ve Yumurtacı Kanatlı İşletmelerinin Biyogüvenlik Talimatı, Ankara.
- Tavaniello S, De Marzo D, Bednarczyk M, Palazzo M, Zejnelhoxha S, Wu M, Peng M, Stadnicka K, Maiorano G, 2023: Influence of a Commercial Synbiotic Administered In Ovo and In-Water on Broiler Chicken Performance and Meat Quality. *Foods*, 12:2470. Doi:10.3390/foods12132470
- TS 5925, 2014: Poultry Rules for slaughtering and carcass preparation. Institute of Turkish Standards. Ankara.
- TS 5890, 2014: Poultry Carcass-Rules for carcass dissecting. Institute of Turkish Standards, Ankara.
- Tun HM, Li S, Yoon I, Meale SJ, Azevedo PA, Khafipour E, Plaizier JC, 2020: *Saccharomyces cerevisiae* fermentation products (SCFP) stabilize the ruminal microbiota of lactating dairy cows during periods of a depressed rumen pH. *BMC Vet Res*, 16: 237 Doi:10.1186/s12917-020-02437-w
- Yalçın S, Eser H, Cengiz S, Eltan Ö, 2013: Effects of dietary yeast autolysate (*Saccharomyces cerevisiae*) on performance, carcass and gut characteristics, blood profile, and antibody production to sheep red blood cells in broilers. *J Appl Poult Res*, 22: 55–61.
- Yousif AL, Kloor IS, 2023: The Effect of Adding Different Levels of *Saccharomyces Cerevisiae* to the Quail Birds Feed or Drinking Water on Characteristics of the Egg Production and the Qualitative Characteristics of Local Quail Eggs. *NTU J Agric Vet Sci*, 3: 45-50, Doi: 10.56286/ntujavs.v3i2.556