



Adi Sülün (*Phasianus colchicus*)'ün Kuyruk Kasları Anatomisi ^[*]

Beste DEMİRCİ^{1*} Murat Erdem GÜLTİKEN²

¹Kastamonu Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Kastamonu, Türkiye

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

Geliş Tarihi: 26.02.2024

Kabul Tarihi: 16.04.2024

Basım Tarihi: 30.06.2024

Atıf yapmak için: Demirci, B. & Gültiken, M.E. (2024). Adi Sülün (*Phasianus colchicus*)'ün kuyruk kasları anatomisi. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 9(2), 152-156. <https://doi.org/10.35229/jaes.1443315>

How to cite: Demirci, B. & Gültiken, M.E. (2024). Anatomy of the tail muscles of the common pheasant (*Phasianus colchicus*). *J. Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 9(2), 152-156. <https://doi.org/10.35229/jaes.1443315>

*ID: <https://orcid.org/0000-0001-7557-0452>

ID: <https://orcid.org/0000-0001-9355-8668>

*Sorumlu yazarın:

Beste DEMİRCİ

Kastamonu Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Emin Baydil Stadyumu Önü, 37200/Merkez,
Kastamonu, Türkiye

✉: bestedemirci@kastamonu.edu.tr

Öz: Çalışmamızda ülkemizde (Türkiye) Karadeniz Bölgesi'nde üretim istasyonu bulunan ve belirli dönemlerde doğaya salınan Adi sülün (*Phasianus colchicus*) kuyruk kaslarının anatomilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmada 20 adet yetişkin sülün kullanıldı. Sülünler anestezi altında sakrifiye edildikten sonra %10 formolin ile perfuze edildi. Makroskopik veriler, subgros diseksiyon ile stereo-mikroskop altında yapıldı. Çalışma sonunda kuyruk kaslarından musculus (m.) caudofemoralis, m. bulbi reticium, m. levator caudae, m. depressor caudae, m. lateralis caudae, m. pubocaudalis externus ve m. pubocaudalis internus'un origo ve insertio noktaları belirlenerek tanımlamaları yapıldı. Sonuç olarak, bacağın önemli retraktör kaslarından olan m. caudofemoralis'in sürüngelede olduğu kadar gelişmediği gözlenmiştir. Kuyruğun hareket sırasında denge ve manevra fonksiyonları yorumlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Adi sülün, kas anatomisi, musculi cauda.

Anatomy of the Tail Muscles of the Common Pheasant (*Phasianus colchicus*) ^[*]

Abstract: In our study, it was aimed to determine the anatomy of the tail muscles of the common pheasant (*Phasianus colchicus*), which has a production station in the Black Sea region of our country (Türkiye) and is released to nature in specific periods. For this purpose, 20 adult pheasants were used in the study. Pheasants were sacrificed under anesthesia and perfused with 10% formolin. Macroscopic data were obtained by subgross dissection under stereo-microscope. At the end of the study, origo and insertio points of musculus (m.) caudofemoralis, m. bulbi reticium, m. levator caudae, m. depressor caudae, m. lateralis caudae, m. pubocaudalis externus and m. pubocaudalis internus were determined and identified. As a result, it was observed that m. caudofemoralis, one of the important retractor muscles of the leg, was not developed as much as in reptiles. The balance and maneuver functions of the tail during movement are interpreted.

Keywords: Caudal muscles, common pheasant, muscle anatomy.

GİRİŞ

Halka boyunlu sülünler olarak da bilinen Adi sülünler (*Phasianus colchicus*), yabani ve yetiştiriciliği yapılan kuşlar olarak ikiye ayrılabilen, yüksek düzeyde uyum sağlayabilen ve tüm dünyada yaygın olarak bulunan bir türdür (Daszkiewicz & Janiszewski, 2020). Çeşitli faktörler (avlanma, hastalık, açlık ve dağılma) nedeniyle yabani sülünlerin sayısı her yıl azalmaktadır ve bazı

ülkeler, hayatta kalmak veya avlanmak için üretim istasyonlarında üretilen sülünleri doğaya salmaktadır (Bagliacca vd., 2008).

Kuşlar uçmanın yanı sıra, karasal lokomasyon, yüzme ve tırmanma gibi çok çeşitli hareket özelliklerine sahiptirler (Prange & Schmidt-Nielsen, 1970; Andrada vd., 2015; Reader vd., 2022). Bu hareket çeşitliliğinin içerisinde kuşlarda kuyruk, kur davranışı, uçuş sırasında aerodinamik etki (dönme, uçuş yavaşlatma vb), tüneme

^[*] Bu makale, Beste DEMİRCİ'nin tezinden üretilmiştir.

This manuscript was produced from thesis of Beste DEMİRCİ.

sırasında denge, avcıya karşı uyarı şeklinde çok çeşitli görevler üstlenir (Zhou vd., 2023). Son yıllarda yapılan çalışmalar kuşlarda kuyruğun sertleştirilmesi ile özellikle tırmanıcı kuşlarda tırmanılan yüzey üzerinde üçüncü bir tutunma noktası gibi görev yaptığını dolayısıyla tırmanmanın ve dikey tutunmanın sağladığını söylemektedir (Reader vd., 2022). Memelilerde kuyruk hızlı koşma yeteneğine sahip bireylerde manevra sırasında dengeleme özelliğine sahiptir (Kherwar vd., 2024). Ancak kuşlara ve sürüngenlere bakıldığında kuyruğun vücudu ileri itme, eklemlere etkileyen teğetsel kuvvetlerin dengelenmesi, aerodinamik etki gibi çok farklı fonksiyonlara sahip olduğu görülmektedir (Norberg, 1979; Zhou vd., 2023; Reader vd., 2022). Canlılarda hareket yeteneklerinin yorumlanması kasların tutunma noktalarıyla karakterizedir. Özellikle fosil kalıntılarda elde edilen veriler rekonstrüksiyon çalışmalarına ışık tutmakta ve hareket özellikleri yorumlanmaya çalışılmaktadır. Geç Jura döneminde yaşayan teropod türlerde (paravian), yapılan çalışmalar, kasların tutunma noktalarının belirlenmesinin, kuşların ve uçuşun kökeni üzerindeki çalışmaların aydınlatılmasında önemli olduğunu vurgulamaktadır (Wang vd., 2017).

Çalışmamızın amacını Adı sülün (*Phasianus colchicus*)'un kuyruk kaslarının belirlenmesi ve hareket kabiliyetlerinin yorumlanması oluşturmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada kullanılan ortalama 993 ± 152 g 10 adet dişi ve 1219 ± 80 g ağırlıklarında 10 adet erkek, toplam 20 adet yetişkin sülün (*Phasianus colchicus*), Samsun İl Orman ve Su İşleri Bakanlığı 11. Bölge Müdürlüğü Samsun Şubesi Gelemen Sülün Üretim İstasyonu'ndan temin edildi. Çalışma prosedürü Ondokuz Mayıs Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (HADYEK/2011-38) tarafından onaylandı. Araştırmada kullanılan Sülünler 25mg/kg Ketamine ve 2 mg/kg Xylazine Hydrochlorid'in intramuskuler enjeksiyonuyla derin anesteziyeye alındı (Gatesy & Dial, 1993). Anestezisi sonrası örneklerin ağırlıkları kaydedildi ve kanın pıhtılaşmasını engellemek için kanat altı venasından (v. basilica- v. ulnaris) antikoagulan madde olarak 5000 IU/kg heparin, %0,9 NaCl solüsyonu içerisinde intravenöz olarak uygulandı. Kalp, apex cordis düzeyinden kesildi ve vücuttaki tüm kanın akıtılması sağlandıktan sonra ventriculus sinister'den kanül yardımı ile girilerek ventriculus dexter'den gelen kan tamamen temizlene kadar %0.9 NaCl solüsyonu ile yıkandı. Daha sonra %10 tamponlu formol solüsyonu ile örnekler perfüze edildi. Fiksasyon işlemi tamamlanan örnekler makroskopik

bulguların değerlendirilmesi için diseksiyon yöntemiyle incelendi.

Subgros diseksiyon ve gözlemler Olympus SZ-61 TRC stereo-mikroskop (Olympus Opticalco Ltd., Tokyo, Japan) altında yapıldı.

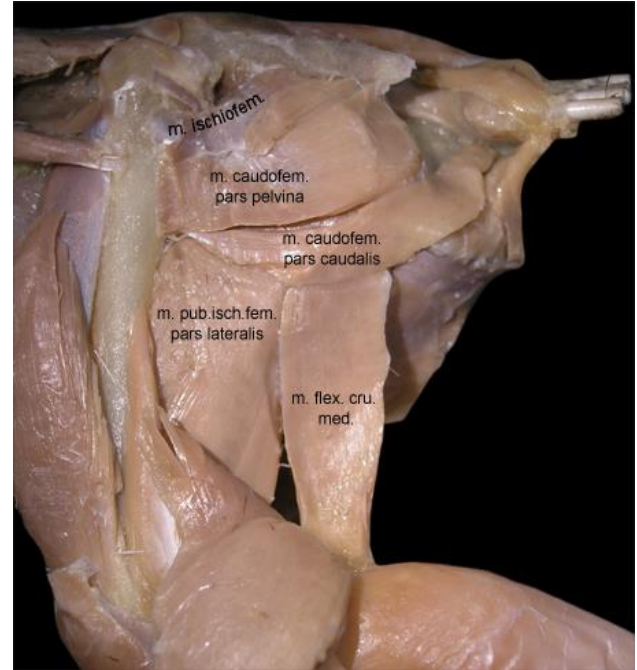
BULGULAR

Musculi caudae

M. caudofemoralis: *M. flexor cruris lateralis*'in proximal kısmının derininde yer aldığı belirlendi. Pars caudalis ve pars pelvina olarak iki kısımda incelendi (Şekil 1).

Pars caudalis: Basis pygostyli'den tendosel olarak ayrılarak femur'un proximal ve caudal yüzünde ince bir noktada tendosel olarak sonlanmaktaydı.

Pars pelvina: Ala ischii'nin caudal sınırı boyunca kassal olarak başlangıç olarak femur'un caudal proximal 1/3'lük kısmında kassal olarak sonlandığı gözlemlendi. Yassı ve enli olduğu belirlenen bu kasın sonlanma noktasının distal'inde pars caudalis'in sonlanma noktası yer alıyordu.



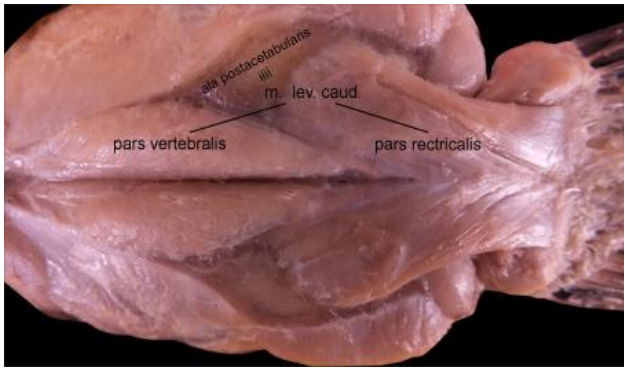
Şekil 1. Membri pelvici'nin derin kasları. Lateral görünüm. **m. ischiofem:** Musculus ischiofemorialis. **m. caudofem:** Musculus caudofemorialis. **m. pub. isch. fem:** Musculus puboischiofemorialis. **m. flex. cru. med:** Musculus flexor cruris medialis.

Figure 1. Deep muscles of Membri pelvici. Lateral view. **m. ischiofem:** Musculus ischiofemorialis. **m. caudofem:** Musculus caudofemorialis. **m. pub. isch. fem:** Musculus puboischiofemorialis. **m. flex. cru. med:** Musculus flexor cruris medialis.

M. levator caudae: Pelvis'in dorsal'ini iki parça halinde kapatan tek kas olarak gözlemlendi. Pars rectricialis ve pars vertebralis olarak iki parça halinde isimlendirildi (Şekil 2).

Pars rectricalis: Bu parçanın caudal'de yer aldığı tespit edildi. Kuyruk tüylerine doğru uzandığı belirlenen bu kasın tüylere tutunma noktası düzeylerinde ve dorsal'inde glandula uropygialis'in bulunduğu gözlemlendi. Pars rectricalis'in, os coxae'nın ala postacetabularis'inin üzerinde bulunan bir kabartıdan kassal olarak başlangıç aldığı tespit edildi. Latero-medial olarak uzanan bu kas synsacrum'un son iki vertebrae'sının; vertebrae caudales'inin (5 adet) ve pygostyl'in proc. spinosus'unda ve proc. transversus'unda kassal olarak sonlandığı belirlendi.

Pars vertebralis: Cranial'de yer alan ve nispeten daha küçük olan bu kasın üçgen şekilde olduğu tespit edildi. Son sırt omurunun proc. spinosus'undan ve crista spina synsacri'den tendinöz olarak başlangıç aldığı belirlendi. Os coxae'nın ala preacetabularis'inin medial yüzü ve crista spina synsacri arasında kalan boşluğu doldurarak ve bu yüzeylere tutunarak caudal'e ilerlediği gözlemlendi. Crista iliaca dorsalis, stura iliosynsacralis ve synsacrum'un dorsal yüzeyinin caudal kesiminde kassal olarak sonlandığı tespit edildi (Şekil 2 ve Şekil 3).



Şekil 2. Pelvik kısım. Dorsal görünüm. **m. lev. caud:** Musculus levator caudalis.

Figure 2. Pelvic part. Dorsal view. **m. lev. caud:** Musculus levator caudalis.

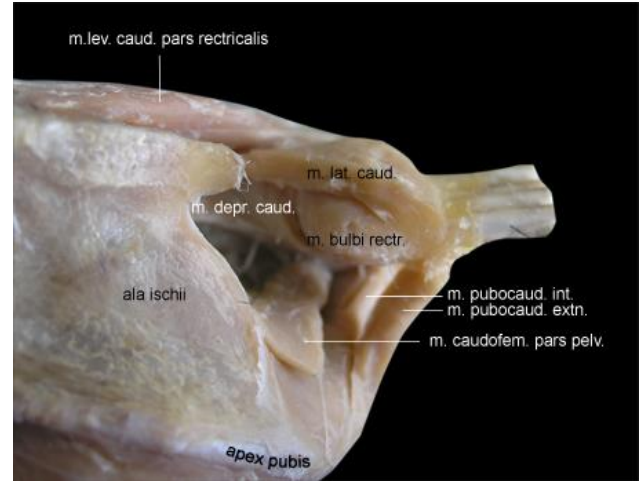
M. depressor caudae: Kuyruğu ventral'den kuşatan ve oldukça hacimli görünen bu kas synsacrum'un caudal sınırından ve serbest olan kuyruk omurlarının proc. transversus'larının ventral yüzeylerinden başlangıç aldığı belirlendi. Kalın bir fascia ile örtülü olduğu gözlemlendi (Şekil 3). Pygostyle'in ventral'inde ve ventral kuyruk tüylerinde sonlandığı tespit edildi.

M. bulbi reatricium: M. depressor caudae'nın dorsal'inde ve m. lateralis caudae'nın ventral'inde kuyruk tüylerine bitişik seri halinde kas kümelerinden oluştuğu gözlemlendi (Şekil 3).

M. lateralis caudae: M. levator caudae'nın ventrolateral'inde yer aldığı belirlendi (Şekil 3). Serbest olan kuyruk omurlarının (5 adet) proc. transversus'undan kassal olarak başlangıç alan bu kasın caudolateral'e yönelerek kuyruk tüylerinde sonlandığı tespit edildi.

M. pubocaudalis externus: Apex pubis'in lateral ve dorsal sınırından kassal olarak başlangıç aldığı gözlemlendi (Şekil 3). M. lateralis caudae'nın ventral'inde caudal'e doğru uzanarak kuyruk tüylerinde sonlandığı belirlendi.

M. pubocaudalis internus: Proc. terminalis ischii'den kassal olarak ayrılan bu kasın m. depressor caudae'nın fascia'sı üzerinde sonlandığı gözlemlendi (Şekil 3).



Şekil 3. Musculi caudae. Lateral görünüm. **m. lev. caud. pars rectricalis:** Musculus levator caudae pars rectricalis. **m. lat. caud:** Musculus lateralis caudae. **m. depr. caud:** Musculus depressor caudae. **m. bulbi rectr:** Musculus bulbi reatricium. **m. pubocaud. int:** Musculus pubocaudalis internus. **m. pubocaud. extn:** Musculus pubocaudalis externus. **m. caudofem. pars pelv:** Musculus caudofemoralis pars pelvina.

Figure 3. Musculi caudae. Lateral view. **m. lev. caud. pars rectricalis:** Musculus levator caudae pars rectricalis. **m. lat. caud:** Musculus lateralis caudae. **m. depr. caud:** Musculus depressor caudae. **m. bulbi rectr:** Musculus bulbi reatricium. **m. pubocaud. int:** Musculus pubocaudalis internus. **m. pubocaud. extn:** Musculus pubocaudalis externus. **m. caudofem. pars pelv:** Musculus caudofemoralis pars pelvina.

TARTIŞMA VE SONUÇ

M. caudofemoralis kasının distal tendosunun timsahlarda femur'un epicondylus lateralis'inde sonlandığı bildirilmektedir. Ayrıca bu kasın tutunma noktaları itibarıyla kalça eklemine güçlü bir tork etkisi yapan bir kuvvet üretir. Ancak fosil Archosaurus'larda inserito tendosundan ziyade origo tendosunun caudal vetrebra'ların distal'inde yer alan arcus hemalis'ler ve arcus hemalis morfolojisinin öneminden bahsedilmektedir (Wilhite, 2023). Vertebrae caudalis'in ventral'inde ve kuyruğun ortaları düzeyine kadar uzanan m. caudofemoralis'in lokomasyonun çeşidine göre bacağın retraktörü ve kuyruğun yanıl hareketlerinde görev yaptığı bildirilmektedir (Persons & Currie, 2011). Femur'un önemli retraktör kası olan M. caudofemoralis, kuşlarda sürüngelelerde olduğu kadar gelişmemiştir. Bu durumun sürüngelelerde femur'da var olan dördüncü trochanter'in küçülmüş olmasından ve kasın insertio noktasının zamanla dorsal'e doğru kaymış olmasından kaynaklandığı

dolayısıyla bu kasın kısılmasına ve küçülmesine sebep olduğu bildirilmektedir. Kas boyundaki kısılmanın moment kolu üzerinde azaltıcı bir rol oynadığı söylenmektedir. Bu durum kasın femur üzerindeki retraktör etkisinin azaltılmaktadır (Gianechini vd., 2024). Çalışmamızda Gianechini vd., (2024) ile benzer olarak m. caudofemoralis'in pars caudalis'inin femur'un caudodorsal'inde sonlanması yürüyüş esnasında retraktör etkisinin az olacağını doğrulamaktadır. Kuş olmayan dinazorlara bakıldığında epaksiyal kuyruk kaslarının hipaksiyal kuyruk kaslarına oranla daha az gelişmiş olması onların kuyruklarının yanlardan basık daha dinamik yapıda olmalarını sağlamıştır. Kanatlılarda ise kuyruk uçuş esnasında manevranın ve sabit durmanın bütünleyicisi olarak görev alır (Tobalske, 2007). M. caudofemoralis dinazorlar döneminden günümüze kadar kuyruğun küçülmesi ile orantılı olarak kısılmıştır. Dinazorlar döneminde boyun uzunluğunun ve vücut büyüklüğünün fazla olması sebebiyle vücudun dengelenmesinde fonksiyonel olan ancak kertenkelelerde ve timsahlarda kuyruğun lateral hareketlerini sağlayan bu kasın karada yürüyüş ve dengenin korunmasında etkili olacağı açıktır. Kanatlılarda kuyruğun iyice kısalıp pygostil halini alması sonucu uçuş ile etkinliği değişen kuyruğun manevra ve denge fonksiyonunu sadece m. caudofemoralis'le değil diğer kuyruk kasları ile sağlandığı düşünülebilir.

Çalışmamızda m. levator cauda kasının Ev kırlangıcı (*Delichon urbica*), Kum kırlangıcı (*Riparia riparia*) ve Kır kırlangıcı (*Hirundo rustica*)'nda bildirilene benzer olarak, kuyrukta dorsal'de en yüzeysel kas olduğu gözlemlendi. Ayrıca kırlangıçta bipennat yapıda olup pygostyle'de ve son dört adet caudal vertebrae'nin processus spinosus'unda sonlanmaktadır (Moreno & Moller, 1996). Çalışmamızda bundan farklı olarak synsacrum'un, caudal vertebrae'nin (beş adet) ve pygostyle'in proc spinosus'unda ve proc. transversus'unda sonlanmaktadır. Ayrıca Moreno & Moller (1996)'ya benzer olarak kuyruk teleklerinin dip kısımlarına kadar uzanmaktadır. Pygostyle'in ırklar arasındaki farklılıkları kuyruk morfolojisi üzerine etki etmektedir. Kondoh vd., (2022), pygostyle ve m. levator cauda, m. depressor cauda ve m. lateralis cauda kasları ile ilgili olarak kuyruk hareketlerinin öneminden bahsetmektedir. Pygostyle'in üç farklı tavuk ırkında düz, yukarı eğimli ve aşağı eğimli olduğundan bahsetmiştir. Düz ve yukarı eğimli pygostyle'e sahip tavuk ırklarında kuyruğun yukarı doğru kıvrıldığı ifade edilmektedir. Çalışmamızda m. levator cauda kasının kuyruğu kaldıran bir düzenlemeye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca Sülün'de bu kasın üzerinde gl. uropigialis bezinin varlığı kuyruk teleklerine tutunan ve kuyruğu havaya kaldıran bu kasın kasılması sırasında bezin

salgısının dışarı akıtılmasında yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

M. lateralis cauda çalışmamıza benzer olarak kırlangıçlarda son caudal vertebrae'ların proc. transversus'undan başlangıç alıp, kuyruk teleklerinin dorsolateral kısımlarında sonlanır. Kasıldıklarında kuyruğun açılmasını sağlar (Moreno & Moller, 1996). Kırlangıçlarda m. pubocaudalis externus kasının üçgen şeklinde ve pubis'in caudal yarımından orijin aldığı bildirilmiştir. Bu kasın en dışta yer alan kuyruk teleklerinde sonlandığı belirtilmiştir. M. pubocaudalis internus ise bu kasın altında yer almaktadır. Pubis'ten origo almakta ve pygostyle'in ventral'inde sonlanmaktadır (Moreno & Moller, 1996). Sülünde bu kasın şerit şeklinde olduğu ve farklı sonlanma noktalarına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bu farklılığın göçmen bir kuş olan ve yüksek manevra yeteneğine sahip kırlangıca göre karasal lokomasyonun bir farklılığı olabileceği düşünüldü.

M. depressor cauda kırlangıca benzer şekilde Sülün'de de en derinde yer almaktaydı. Bu kasın posteromedial olarak uzanıp kuyruğun ventral'inde sonlanması kuyruğun aşağı hareketini sağlar (Moreno & Moller, 1996). Kanatlı türlerde kuyruk çok çeşitli görevlere sahiptir. Uçmadaki manevra kabiliyetlerinin yanı sıra kuşlar tırmanma gibi farklı lokomasyon çeşidine sahiptir (Reader vd., 2022). Özellikle tırmanıcı kuşlarda kuyruğun sertleşmesi gerçekleşir ve bu durum ağaca tutunma yüzeyini arttırarak hareket kolaylığı sağlar (Norberg, 1979;1981; Bock, 1999). Kuyruktaki teleklerin uzunluğunun artması karasal lokomasyonda vücuda etki eden teğetsel kuvvetleri azaltır (Norberg, 1979). Ancak kuyruk teleklerinin aşırı uzun olması negatif bir etki yaratmaktadır. Robotik hesaplamalarla 10kg'lık tırmanıcı bir kuşun ideal kuyruk uzunluğunun 54 cm olması idealdir (Dickinson vd., 2023). Sülün kuyruk kaslarından m.depressor cauda kuyruğu aşağı indirmektedir. Bu çalışmanın davranış çalışması olmaması çalışmayı kısıtladığı olsa da, m. depressor kasının kuyruğu aşağı indirmede görevli olduğu ve kısa mesafeli uçuşlarda teğet kuvvetleri dengeleyeceği öngörülebilir. Ayrıca yere konma sırasında kuyruğun yere değmesini ve dengeli bir iniş sağlayacağı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından PYO.VET.1904.11.007 proje numarası ile desteklenmiştir. Ayrıca sülünlerin temininde desteklerini esirgemeyen Orman ve Su İşleri Bakanlığı 11. Bölge Müdürlüğü Samsun Şubesi müdürü Murat DEMİR'e ve Gelemen Sülün Üretim İstasyonu üretim sorumlusu biyolog Abdullah SEVİNÇ'e teşekkürler.

KAYNAKLAR

- Andrada, E., Haase, D., Sutedja, Y., Nyakatura, J.A., M. Kilbourne, B., Denzler, J. & Blickhan, R. (2015).** Mixed gaits in small avian terrestrial locomotion. *Scientific Reports*, 5(1), 13636. DOI: [10.1038/srep13636](https://doi.org/10.1038/srep13636)
- Bagliacca, M., Falcini, F., Porrini, S. & Zalli, F. (2008).** Pheasants (*Phasianus colchicus*) hens of different origin. Dispersion and habitat use after release. *Italian Journal of Animal Science*, 7, 321-333.
- Bock, W.J. (1999).** Functional and evolutionary morphology of woodpeckers. *Ostrich*, 70(1), 23-31.
- Daszkiewicz, T. & Janiszewski, P. (2020).** The effect of sex on the quality of meat from farmed pheasants (*Phasianus colchicus*). *Animal Science Journal*, 91, e13404.
- Dickinson, E., Young, M.W., DeLeon, D., Bas, B., Zou, B., Ratkiewicz, A. & Granatosky, M.C. (2023).** Tail feather strength in tail-assisted climbing birds is achieved through geometric, not material change. *Proceedings of the Royal Society B*, 290, 20222325. DOI: [10.1098/rspb.2022.2325](https://doi.org/10.1098/rspb.2022.2325)
- Gatesy S.G. & Dial K.P (1993).** Tail muscle activity patterns in walking and flying pigeons (*Columba Livia*). *Journal of Experimental Biology*, 176, 55-76.
- Gianechini, F.A., Colli, L. & Makovicky, P.J. (2024).** Pelvic and hindlimb muscular reconstruction of the paravian theropod *Buitreraptor gonzalezorum* and its palaeobiological implications. *Historical Biology*, 1-27. DOI: [10.1080/08912963.2023.2301674](https://doi.org/10.1080/08912963.2023.2301674)
- Kherwar, P. K., Adhikari, B. & Adhikari, D. (2024).** Biomechanics of Cheetah with Applications in Robotics and Athletics. *Journal of Multidisciplinary Science: Mikailalsys*, 2(1), 13-24.
- Kondoh, D., Ono, R., Yanagawa, M., & Goto, T. (2022).** Morphological variations of caudal skeleton between three chicken breeds. *Journal of Veterinary Medical Science*, 84(9), 1225-1229.
- Moreno, E. & Møller, A.P. (1996).** Morphological aspects of avian tail movements: a functional approach in hirundines. *The Auk*, 113(3), 647-654.
- Norberg, R.Å. (1981).** Why foraging birds in trees should climb and hop upwards rather than downwards. *Ibis*, 123(3), 281-288.
- Norberg, U.M. (1979).** Morphology of the wings, legs and tail of three coniferous forest tits, the goldcrest, and the treecreeper in relation to locomotor pattern and feeding station selection. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, 287(1019), 131-165.
- Persons, W.S. & Currie P. (2011).** The tail of *Tyrannosaurus*: Reassessing the Size and Locomotive Importance of the *M.caudofemoralis* in Non-Avian Theropods. *The Anatomical Record*, 294, 119-131.
- Prange, H.D., & Schmidt-Nielsen, K. (1970).** The metabolic cost of swimming in ducks. *Journal of Experimental Biology*, 53(3), 763-777.
- Reader, L.L., Carrier, D.R., Goller, F., Isaacs, M.R., Moore Crisp, A., Barnes, C.J., & Lee, D.V. (2022).** Climbing parrots achieve pitch stability using forces and free moments produced by axial-appendicular couples. *Journal of Experimental Biology*, 225(1), jeb242305.
- Tobalske, B.W. (2007).** Biomechanics of bird flight. *Journal of Experimental Biology*, 210, 3135-3146.
- Wang, X., Pittman, M., Zheng, X., Kaye T.G., Falk A.R., Hartman S.A. & Xu X. (2017).** Basal paravian functional anatomy illuminated by high-detail body outline. *Nature Communications*, 8, 14576. DOI: [10.1038/ncomms14576](https://doi.org/10.1038/ncomms14576)
- Wilhite, R. (2023).** A detailed anatomical study of *m. caudofemoralis Longus* in *Alligator mississippiensis*. *Ruling Reptiles: Crocodylian Biology and Archosaur Paleobiology*. Indiana University press, USA.
- Zhou, W., Kimball, R.T., Liu, Y. & Robinson, S.K. (2023).** Functions of avian elongated tails, with suggestions for future studies. *Ibis*. 165, 1091-1106.