

Türker SAVAS * 

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Çanakkale Onsekiz Mart, Çanakkale, 17100, Türkiye

Ten Years with the Red Mite (*Dermanyssus gallinae*)

ABSTRACT

The red mite (*Dermanyssus gallinae*) is a blood-sucking, nocturnal parasite of poultry. Many studies have demonstrated the economic damage of this parasite to the poultry sector. In this review, a systematic evaluation of the studies conducted by the author and his colleagues on the red mite was carried out. In order to follow the population dynamics in the studies, structures were designed to allow the mite to nest, and these structures were used to estimate mite density in particular. It was found that a mite has an average body weight of 55 µg and can suck 203 µg of blood in one night. The parasite was found to affect the growth of chickens and quails, and early infestation delayed sexual maturity and reduced egg production and egg weight. It was found that the growth of chickens was similarly affected by the mite in hybrid genotypes but could be different in pure genotypes. Although there are no red mite studies in the literature on how host feeding reflects the effects of the mite, the author and colleagues showed that feed consumption is likely to increase at low mite densities and decrease at high mite densities. Mortality was found to increase at high mite densities (25,000 mites/kg), with each 1000 mite increase in parasite density increasing the risk of mortality of a bird (approximately 100 g live weight) by 11%. It has been emphasized that the increased frequency of scratching in infested birds may result in additional energy loss as locomotion increases and the frequency of scratching goes beyond comfort behavior; furthermore, the stress caused by the mites crawling on the bird's skin and the stress caused by the bites may have significant negative effects on the welfare of the animals.

Keywords: Chicken, quail, parasite, host, growth, mortality

Kırmızı Akar (*Dermanyssus gallinae*) ile On Yıl

Öz

Kırmızı akar (*Dermanyssus gallinae*) kanatlı hayvanlarda kan emen gececil bir parazittir. Birçok çalışmada parazitin kanatlı sektörüne üzerine ekonomik zararı gösterilmiştir. Bu derlemede yazar ve çalışma arkadaşlarının kırmızı akar ile yaptıkları çalışmaların sistematik bir değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışmalarda popülasyon dinamiğini takip edebilmek için akarın yuvalanmasını sağlayacak yapılar tasarlanmıştır; bunların yardımı ile özellikle akar yoğunluğu tahmin edilmiştir. Bir akarın canlı ağırlığının ortalama 55 µg olduğu ve bir gecede 203 µg kan emebildiği belirlenmiştir. Parazitin tavuk ve bıldırcınların büyümesini olumsuz etkilediği, büyümenin erken dönemindeki bir enfestasyonun eşeyssel olgunluğu geciktirdiği ve yumurta verimi ile yumurta ağırlığını düşürdüğü belirlenmiştir. Tavuklarda büyümenin hibrit genotiplerde akardan benzer şekilde etkilendiği, ancak saf genotiplerde farklılaşabildiği gözlenmiştir. Konakçının beslenmesinin akarın etkilerine nasıl yansıtıldığı konusunda kırmızı akar konulu literatürde çalışma bulunmamasına karşın, yazar ve arkadaşları yem tüketiminin muhtemelen düşük akar yoğunluğunda arttığı, yüksek akar yoğunluğunda ise azalabileceğini ortaya koymuşlardır. Yoğun akar enfestasyonunda (25.000 akar/kg) mortalitenin arttığı, parazit yoğunluğundaki her bir 1000 akar artışının bir kuşun (yaklaşık 100g canlı ağırlığında) ölüm riskine %11 arttırdığı bulunmuştur. Enfestasyon altındaki hayvanlarda kaşınma sıklığı konfor davranışı sayılamayacak derecede artması ile lokomasyon artışının ek bir enerji kaybına neden olabileceği; yanı sıra akarın kuşun derisi üzerinde gezinmesi ve ısırıkları nedeniyle oluşan stresin de hayvanların refahını önemli ölçüde olumsuz olarak etkileyebilmesinin olası olduğu vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tavuk, bıldırcın, parazit, konak, büyüme, mortalite



How to cite:

Savas T. 2024. Ten years with the red mite (*Dermanyssus gallinae*). Journal of Animal Production, Vol: 65 (1): 77-87,
<https://doi.org/10.29185/hayuretim.1460413>



GİRİŞ

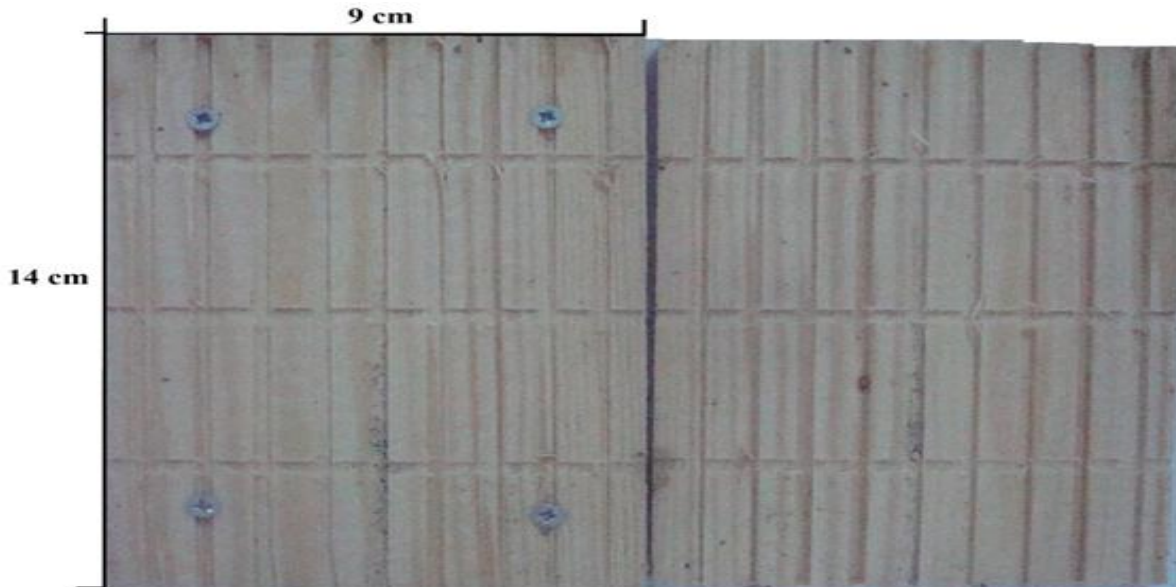
Kırmızı akar kanatlı hayvanların hematofagus bir parazitidir. Kırmızı akarın biyolojisine ilişkin ayrıntılar Konyalı ve Savaş (2016) tarafından derlenmiştir. *Dermanyssus gallinae*'nin başta yumurta tavukçuluğu sektörü olmak üzere tavukçulukta hem verim hem ürün kalitesi hem de bunlara bağlı olarak ekonomik kayıp anlamında önemli bir sorun olduğu birçok yazar tarafından dile getirilmiştir (Kirkwood, 1967; Nordenfors ve ark., 1996; Chauve, 1998; Wojcik ve ark., 2000; Cosoroaba, 2001; Emous ve ark., 2005; Arends, 2008; Sahibi ve ark., 2008; Mul ve ark., 2009; Sparagano ve ark., 2009; Kaoud ve ark., 2010). 1998). Özellikle küresel iklim krizinin parazitlerin etkilerini artırabileceği bildirilmektedir (Skuce ve ark., 2013).

Yazarın da içerisinde bulunduğu ekip 2013 yılının son aylarından itibaren *Dermanyssus gallinae*'nin kanatlı hayvanlardaki etkilerine odaklanmıştır. Kırmızı akara ilişkin o tarihe kadar yapılan çalışmaların daha çok prevalans veya kimyasal ya da bitkisel kaynaklı akarisit konularına yoğunlaşmasına karşın, yazar ve çalışma arkadaşları kanatlı hayvanlardaki etkilerine ilişkin deneysel çalışmalara yönelmiştir. Çalışmalar daha ziyade büyüme temelinde genotip ve türlerin akara reaksiyonlarının karşılaştırmasını konu almıştır. Bu şekilde akara karşı direnç ve/veya toleransın genotiplere ve türlere göre değişip değişmediği sorgulanmıştır.

Bu makalede yazar ve içerisinde yer aldığı araştırma grubunun kırmızı akar temelinde odaklandığı konuların bir bütün olarak değerlendirmesi yapmıştır. Böylece yapılan çalışmaların sistematize edilerek aralarındaki bağlantılar belirginleştirilmiş ve açıklar belirlenmiştir. Çalışmaların sonuçları tartışılarak uygulama ve gelecekte konuya ilişkin olası bilimsel çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

Parazitin Biyolojisi

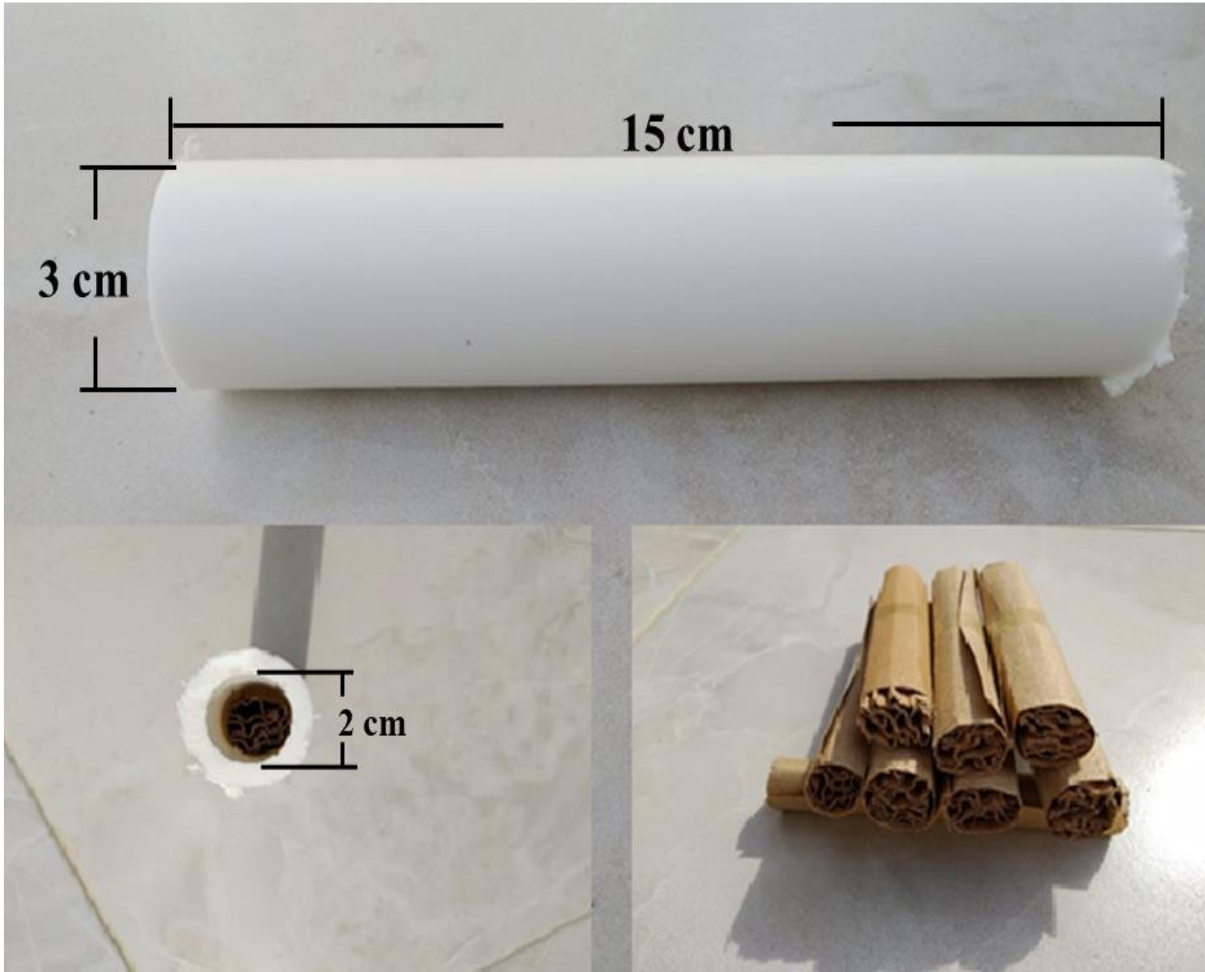
Deneme odalarında sürdürülen çalışmaların temel kısıtını parazitin yalnızca karanlıkta konağı ziyaret ederek kan emmesi oluşturmuştur. Bu anlamda konakta bireysel olarak akar yükü tespit edilememektedir. Akar yükü parazitlerin yuvalanmasına uygun olarak yapılan ve genellikle tuzak adı verilen (saklanma yeri veya yuva) araçlar yardımıyla tahmin edilebilmektedir. Bu yapılar her bir kafese tutturulmuş; böylece hem bir grup konakta akar yükü olarak ölçüm yapılmış hem de akarın popülasyon dinamiği izlenmeye çalışılmıştır. Şekil 1'deki yuvalarda akar sayısını belirlemek amacıyla 1 cm² olarak kesilen yapışkan bant yardımıyla kümelenmiş akarlar toplanmıştır. Bu işlem birkaç kez tekrarlanmış ve mikroskop altında örneklerde yumurta, nimf ve ergin akar sayıları belirlenmiştir. Yuvalar kısa süreli olarak buz üzerine konularak akarların hareketsiz kalmaları sağlanmış ve açılarak fotoğraflanmışlardır. Fotoğraflar üzerinde popülasyonun yoğunlaştığı alan belirlenerek akar sayısı tahmini yapılmıştır. Şekil 2'deki yuvalarda ise tartım yöntemi kullanılmıştır (Erdem ve ark., 2020). Bu amaçla birim ağırlıktaki akar sayısı belirlenmiş ve böylece akar yoğunluğundaki değişim tahmin edilmeye çalışılmıştır.



Şekil 1. İki kanatlı üst süte üste kapatılan tahtadan akar yuvası (Konyalı, 2016)

Figure 1. Wooden mite nest with two wings covered one above the other (Konyalı, 2016)

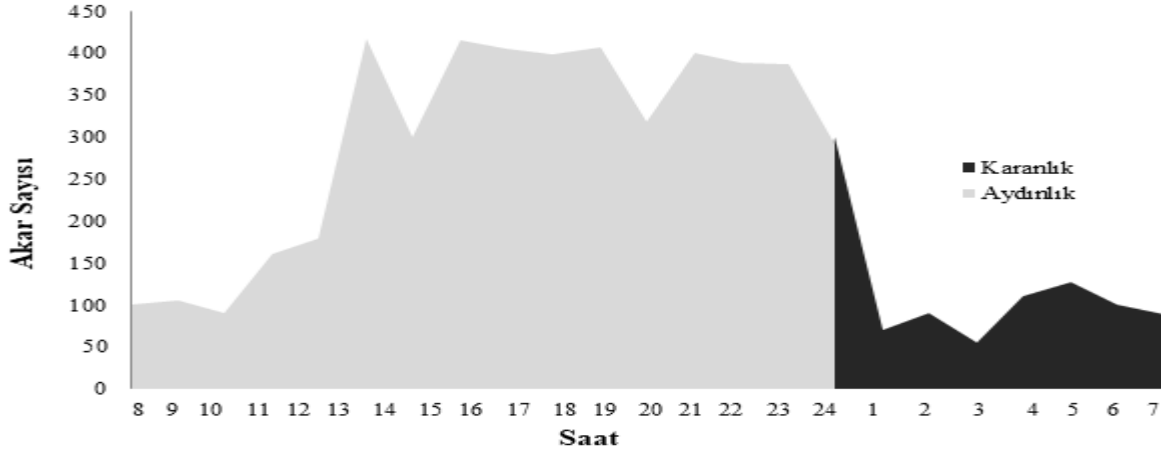
Akarların konağa yakın yuvaları tercih ettikleri belirlenmiştir (Konyalı, 2016). Öte yandan çalışmalarda ergin bir akarın ortalama ağırlığı ve ortalama emdiği kan tahmin edilmiştir (Erdem, 2017). Bu amaçla kan emmemiş ergin akarlar ile kan emmiş akarlar toplanmış ve oluşturulan 30 akarlık gruplar hassas terazi ile tartılmıştır. Böylece kan emmemiş olanlar ile kan emmiş olanların ağırlıkları bulunmuştur. Buna göre ortalama 55 µg canlı ağırlıktaki bir akarın yaklaşık kendi ağırlığının 3,5 katı (203 µg) kan emebildiği gözlenmiştir. Diğer yandan günlük ritmine yönelik çalışma kırmızı akarın karanlık ve aydınlıkta yuvalardaki akar sayısı değişimi üzerinden belirlenmiştir (Erdem ve ark., 2020). Bu amaçla yuvalar saatte bir açılarak fotoğraflanmış ve akar sayısı belirlenmiştir. Şekil 3'ten de izlenebileceği gibi karanlık dönemin başlaması ile yuvalardaki akarlar hızla azalmaktadır. Ancak akar yoğunluğu aydınlık dönem başlangıcından 5 saat sonra pike ulaşmaktadır. Bu durum akarların aydınlık dönemde de yuvanın dışında olduklarını göstermektedir. Ancak Erdem ve ark. (2020) çalışmalarında 16 saat aydınlık 8 saat karanlık uygulamışlardır. Bu anlamda akarların aydınlık dönemde de yuvanın dışında bulunmaları karanlık dönemin kısa oluşundan da kaynaklanmış olabilir. Aynı zamanda bu durum söz konusu deneysel koşullarda aydınlık karanlık veya karanlık aydınlık geçişinin doğal koşullardaki gibi tedricen değil ani olmasına da bağlanabilir.



Şekil 2. Plastik borunun içerisine karton sıkıştırılarak oluşturulan akar yuvası (Erdem, 2023)

Figure 2. Mite nest is created by squeezing cardboard in a plastic tube (Erdem, 2023)

Yüksek çevre sıcaklıklarında kırmızı akar popülasyonunun küçüldüğü yapılan çalışmaların bulguları arasındadır (Konyalı, 2016). Hatta edinime bağlı gözlemler yaz döneminde yüksek sıcaklıklarda akar popülasyonunun tamamının adeta ortadan kaybolduğunu göstermiştir. Akarın çevre koşullarının optimumun dışına çıkması ile ya da kötüleşmesine bağlı olarak diyapoz durumuna geçebileceği düşünülmektedir. Ancak Wang ve ark. (2020) farklı çevre sıcaklıklarının kırmızı akarın yaşama gücü üzerinde yaptıkları çalışmada, 30°C çevre sıcaklığında ergin dişilerin tamamının 21 gün içinde öldüğünü bildirmişlerdir. Buna karşın yazarlar düşük sıcaklıkta (5°C) 84. günde dahi ergin dişilerin yaklaşık %20'sinin hayatta olduğunu rapor etmişlerdir.



Şekil 3. Bir yuvadaki ortalama kırmızı akar sayısının gün boyunca değişimi (Erdem ve ark., 2020)

Figure 3. Variation in the average number of red mites in a nest throughout the day (Erdem ve ark., 2020)

Konakçada Büyüme

Büyüme döneminin kırmızı akar bağlamında ele alınmamış olması ve söz konusu dönemin ileri dönemde performans üzerine etkili olduğu düşünüldüğünde yazar ve arkadaşları çalışmaları kırmızı akara büyüme dönemindeki etkileri bağlamında başlamışlardır.

Büyüme hücre çoğalması (hiperplazi) temelinde gerçekleşen bir fizyolojik süreç olarak tanımlanmasına karşın cüsse artışı olarak ölçüldüğü için (canlı ağırlık) aynı zamanda hücre büyümesini (hipertrofi) de kapsar (Owens ve ark., 1993). Hayvanlarda büyüme döneminden bahsedildiğinde gelişme de için içerisine girmektedir. Gelişme bilindiği gibi söz konusu dönemdeki organların fonksiyonel olarak işlevsel hale gelmesini ifade etmektedir. Dolayısıyla her ne kadar araştırma grubunun kırmızı akara bağlı çalışmaları kanatlıların büyümesi temelinde alınmışsa da gelişmeyi de içermektedir. Nitekim optimum koşullarda yetiştirilen ancak büyüme döneminde kırmızı akara maruz kalan piliçlerin yumurtlamaya daha geç başladıkları ortaya konmuştur (Konyalı ve Savaş, 2014; Erdem ve Savaş, 2023).

Yapılan bir dizi çalışma kırmızı akar enfestasyonunun büyüme olumsuz etkilediğini göstermiştir (Konyalı ve ark., 2013; Konyalı ve ark., 2014; Erdem ve ark., 2015; Konyalı ve ark., 2017; Erdem ve ark., 2020; Erdem ve Savaş, 2021). Ortamın akar yükünün düzeyinden bağımsız olarak büyüme dönemindeki civciv/piliç ve bıldırcın palazlarının canlı ağırlıkları enfeste olmayanlardan daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Yalnızca çok düşük akar yoğunluklarında enfeste ve enfeste olmayan grupların canlı ağırlıkları arasında anlamlı bir fark gerçekleşmemiştir (Erdem ve ark., 2014). Ancak bu durumda dahi kan hemoglobin düzeyi enfestasyonun etkisine bağlı olarak düşmüş, eozinofil oranı artmıştır.

Gelişme esnasında genetik altyapıya bağlı olarak bireyin içerisinde bulunduğu optimum koşullar altında söz konusu çevreye en uygun fenotipin gelişmesi beklenmektedir. Bu durum gelişimsel kararlılık olarak isimlendirilmektedir (Møller ve Manning, 2003). Ancak çevre koşullarındaki farklılıklar söz konusu fenotipte değişime neden olmaktadır. Gelişimsel istikrarsızlık olarak tanımlanan bu olgunun ölçümünde genellikle simetrik organlardaki simetriden sapma kullanılmaktadır (Parsons, 1990; Møller and Swaddle, 1997). Bu anlamda dalgalı asimetri olarak adlandırılan sağ ve sol simetrik organlardaki rastlantısal sapmalar kullanılan ölçülerden birisidir. Dalgalı asimetrinin bir organizmada çevre etkilerinin olumsuzluklarını gösterdiği, özellikle kronik stresi yansıttığı bildirilmektedir (Møller and Swaddle, 1997). Bu bilgilere dayanarak gelişimsel kararsızlığın organizmanın erken ve orta büyüme döneminden sonraki dönemlere taşınan olumsuzluklara neden olabileceği söylenebilir. Yazar ve ekibi araştırmalarında kırmızı akar enfestasyonunun bilateral organlarda asimetriyi şiddetlendirdiğini ortaya koymuşlardır (Konyalı ve ark., 2015). Kırmızı akara bağlı gelişen bilateral organlardaki asimetrinin tavuk ve bıldırcınlarda farklılaştığı gözlenmiştir. Swaddle ve Witter (1997) asimetrinin türler bakımından farklılaşabileceğini rapor etmişlerdir. Ancak, bu makaleye konu çalışmalarda akar popülasyon dinamiğinin kontrol edilememesi nedeniyle türler bakımından asimetride meydana gelen farklılığın akar yükünün farklılaşmasına da bağlı olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.



Konakçıda Üreme

Büyüme dönemindeki akar enfestasyonu piliçlerin eşeyssel olgunluğa daha geç ulaştığını göstermiştir (Konyalı ve Savaş, 2014). Bunun yanında geç yumurtlama dönemindeki tavuklarda yumurta ağırlığının enfestasyondan olumsuz etkilendiği görülmüştür (Ünbaş ve ark., 2020). Öte yandan yumurta kalitesinin de özellikle embriyonik gelişmeyi etkilemesi açısından önemli olduğu bilinmektedir. Yazgan ve ark. (2020) kırmızı akar ile enfeste tavukların yumurta kalite ölçütlerinde farklılıklar gözlemişlerdir. Ancak bu farklılıkların dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Kırmızı akarın iç kalite özelliklerine etkisine yönelik daha fazla çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır. Arkle ve ark. (2006) özellikle yoğun enfestasyona bağlı olarak yumurta sarısı İgY konsantrasyonu ile akar yoğunluğu arasında anlamlı negatif ilişki olduğunu rapor etmişlerdir. Yumurtadan embriyoya aktarılan İgY'nin pasif bağışıklık için gerekli olduğu ve bu mekanizmadaki sorunların civcivin hastalıklara karşı direncini düşürebileceği bildirilmiştir (Ulmer-Franco, 2012). Muhtemel söz konusu mekanizmada embriyonun yaşama gücü açısından da etkiler bulunmaktadır. Nitekim bu satırların yazarının içerisinde bulunduğu araştırma grubunun çalışmaları, akara maruz kalan tavukların yumurtalarında embriyonik ölümün akara maruz kalmayanlara göre yüksek olduğunu göstermiştir (Ünbaş ve ark., 2020). Yazarlar civciv kalitesinde de sorun olduğunu, özellikle önemli kalite kriterlerinden birisi olan ve Tona ve ark. (2003) tarafından detaylı bir şekilde tanımlanan Tona skorunu enfeste tavukların yumurtalarından elde edilen civcivlerde daha düşük olduğunu bildirmişlerdir (Ünbaş ve ark., 2020). Üstelik Ünbaş ve ark. (2020)'nin çalışmasına konu enfeste tavukların yumurtalarından elde edilen civcivlerin, bu yumurtalarda embriyo kayıpları yüksek olduğu için, muhtemelen çıkış sağlayabilen nispeten iyi durumdaki civcivler olabileceği de unutulmamalıdır.

Konakçı Genetiği

Yazar ve çalışma ekibinin büyüme yönelik çalışmalarının temel sorularından en önemlisi kırmızı akara karşı reaksiyonun genetik olarak farklılığı olmuştur. Konu en basitiyle genotip karşılaştırmaları açısından ele alınmıştır. Öncelikle ele alınan etlik ile yumurtacı hibrit genotipler ve yumurtacı genotiplerin kendi aralarındaki karşılaştırmalarda birçok özellik bakımından akar enfestasyonunun etkilerinin farklılaşmadığı gözlenmiştir (Konyalı ve ark., 2014a, Konyalı ve ark., 2014b). Aynı zamanda bu çalışmalarda kullanılan genotiplerin tamamının canlı ağırlık ve kesim ağırlığı özelliklerinin kontrol ve enfestasyon arasındaki nispi karşılaştırmaları da akardan etkilenmenin farklılaşmadığını göstermiştir (Konyalı ve ark., 2016). Ancak iki saf genotip ile bir hibritin kullanıldığı diğer bir çalışmada canlı ağırlık ve yem tüketimi bakımından enfestasyon ile genotipler arasında bir etkileşimin olduğu ve genotiplerin enfestasyon yüküne farklı cevap verdikleri rapor edilmiştir (Erdem ve Savaş, 2021).

Ticari tavukçuluk sektöründe kullanılan hatların çok uzun süredir tam kontrollü çevrede seleksiyona tabi tutulmaları; akarın bir seleksiyon baskısı oluşturmaması, saf hatlardan elde edilen hibritlerin enfestasyona benzer yanıt vermelerinin kaynağı olabilir. Buna karşın saf ırkların özellikle hobi yetiştiricileri elinde veya küçük işletmelerde yerde serbest gezmeli olarak yetiştirilmeleri nedeniyle akara maruz kalmamaları neredeyse olanaksızdır. Ancak akar baskısı bölgesel ve gezinti ile barınak koşullarına bağlı olarak değişebilir. Bu koşullarda üretilen bu ırkların akara karşı farklı tepkiler göstermeleri mümkündür.

Erdem ve Savaş (2021) genotip çevre etkileşimi bağlamında üç tavuk genotipini ile besleme çevresi bakımından iki ve akarlı ile akarsız olmak üzere toplam dört çevrede test etmişlerdir. Genotip ve parazit etkileşimi ad libitum besleme düzeyinde önemliken kısıtlı besleme düzeyinde anlamlı bir etkileşim bulunmamıştır. Bu çalışmada genotiplerin çevreler (besleme ve enfestasyon) bakımından farklı reaksiyon göstermesi üzerine çevrelerin etkileşiminin de ne denli önemli bir etki olduğu ortaya konmuştur.

Erdem (2023) akrabalı yetiştirme katsayısı 0,25 olan bildiricilerde, büyüme özellikleri bakımından akrabalı yetiştirme depresyonunun etkisinin akar enfestasyonu altında daha şiddetli olmadığını rapor etmiştir. Yazar akrabalı yetiştirilmeyen grup ile akrabalı yetiştirilen grupların akar baskısından oransal olarak benzer etkilendiğini ortaya koymuştur. Ancak bu bulguyu daha iyi değerlendirebilmek için akrabalı yetiştirilmeyen ve akrabalı yetiştirilen "yumurtaların" kuluçka sonuçlarını da bilmek gerekir. Nitekim %25 akrabalı yetiştirme katsayısına sahip gruplarda embriyo kayıplarına bağlı çıkış gücü ciddi anlamda düşmüştür (Erdem ve Savaş, 2022). Dolayısıyla yumurtalardan çıkabilenlerin nispeten "iyi gen kombinasyonuna" sahip bireyler olması muhtemeldir. Bu bireylerde de kötü çevre koşullarında (kırmızı akar enfestasyonu) akrabalı yetiştirme depresyonunun etkisi beklenenin aksine, şiddetlenmemiş olabilir.



Konakçada Yem Tüketimi

Konağın beslenmesine bağlı kırmızı akar enfestasyonunun etkisine dair çalışmaya ulaşılamamıştır. Yalnızca yazarın danışmanlığında yürütülen bir doktora projesi kapsamında farklı çevrelerin etkileşimleri bağlamında yem kısıtı uygulaması bulunmaktadır (Erdem, 2023). Söz konusu çalışmada besleme konusu derinliğine irdelenmemiş olmasına karşın, yem tüketimi ve yemden yararlanma bağlamındaki sonuçlar ilgi çekici olmuştur. Çalışmada ad libitum besleme koşullarında yem tüketimleri enfestasyon altındaki hayvanlarda iki genotipte artarken bir genotipte düşmüştür. Parazitten bağımsız olarak ad libituma göre %20 yem kısıtı uygulanan piliçlerde yemden yararlanmanın daha iyi olduğu bulgularan çalışmada ad libitum veya kısıtlı yemlemeye göre akarın etkisi genotipler temelinde de farklılaşmıştır.

Ekibin farklı çalışmaları yem tüketimlerinin enfestasyon altında kontrole göre artabileceğini ya da düşebileceğini göstermiştir. Konyalı ve ark. (2013) 12 haftalık yaşa kadar yumurtacı piliçlerde yaptıkları çalışmada kanatlı kırmızı akar enfestasyonu altındaki dişi piliçlerde yem tüketimi kontrole göre değişmezken, erkek piliçlerin yem tüketimlerini yükselttiklerini rapor etmişlerdir. Farklı genotipleri karşılaştırdığı doktora çalışmasında Konyalı (2016) yem tüketiminin akar enfestasyonu altında arttığını belirlemiştir. Buna karşın geç yumurtlama döneminde bulunan yumurtacı tavuklarda enfestasyon sonrası ilk 7 günde yem tüketimi yükselirken daha sonra ciddi anlamda düştüğü gözlenmiştir (Ünbaş ve ark., 2020). Erdem ve ark. (2020) bıldırcınlarda yaptıkları çalışmalarda hafif akar enfestasyonu altında yem tüketiminin değişmediğini ancak ağır enfestasyon altında yem tüketiminin düştüğünü ortaya koymuşlardır. Görüldüğü gibi akar enfestasyonu altında yem tüketimi türler ve genotipler bazında değişebilmektedir. Ancak muhtemelen en etkili faktör akar yoğunluğudur. Buna göre kuşlar hafif enfestasyonda yem tüketimlerini artırarak organizmanın akara karşı direncini desteklemeye çalışmaktadırlar. Akar gerek doğrudan kan emerek gerekse dolaylı yoldan, örneğin kaşıntıya neden olarak organizmanın enerji gereksinimini yükseltmektedir. Ancak akar yoğunluğu arttıkça bir taraftan kaşınma gereksinimi artmakta, yem tüketimi kesintiye uğramakta; diğer yandan muhtemelen anemi nedeniyle hastalığın etkisi artmakta, iştah azalması nedeniyle yem tüketimi düşmektedir.

Konakçada Fizyolojik Değişimler

Akar enfestasyonu en başta konakta kendisini kan değerlerindeki değişim ile belli etmektedir. Konağın genel anlamda etkilenmediğinin görüldüğü tahmini bıldırcın palazı başına 250 akar yoğunluğunda dahi hemoglobin konsantrasyonu düşmekte ve özellikle lökosit yoğunluğu değişmemesine karşın eozinofil oranı artmaktadır (Erdem ve ark., 2020). Buna karşın akar yoğunluğunun artışına paralel eritrosit yoğunluğu ve hematokrit oranı ciddi anlamda düşmektedir (Konyalı ve ark., 2016; Erdem ve ark., 2020; Ünbaş ve ark., 2020). Kan değerlerindeki bu düşüş muhtemelen akarın kan emmesine bağlı anemiye işaret etmektedir. Ayrıca Sabır (2019) tarafından kırmızı akar enfestasyonunun piliç eritrositlerinde nükleik anomalileri anlamlı derecede arttırdığı gösterilmiştir.

Bunların dışında Konyalı (2016) akar enfestasyonu altındaki piliçlerde kalp, karaciğer, pankreas, dalak ve bursa fabricius büyümesine işaret etmektedir. Buna karşın Erdem (2017) bıldırcınlarda oransal kalp ve karaciğer ağırlıkları bakımından akar enfestasyonunun bir etkisini belirleyememiş, yalnızca dalağın büyüdüğüne işaret etmiştir.

Çalışma grubunun diğer ilginç bir bulgusu bıldırcınlarda tüm karkas besin değerleri analizinden elde edilmiştir (Erdem ve ark., 2015). Enfeste bıldırcınlarda enfeste olmayan bıldırcınlara göre tam karkas kuru madde oranı anlamlı olarak düşmüştür. Bu durumun muhtemelen akar etkisine bağlı lenf sıvısı ve ödem birikmesine bağlı olabileceği ifade edilmiştir.

Konakçı Davranışı

Hayvanlarda davranış çevre gereksinimlerinin ya da çevresel rahatsızlıklarının önemli bir belirticidir. Bu anlamda tavuk ve bıldırcınların kırmızı akara davranışsal yanıtları ölçülmüştür. Kuşların akar enfestasyonuna en önemli davranışsal yanıtları kaşınma şeklinde gelişmiştir (Konyalı ve ark., 2018). Kaşınma şiddeti akar yoğunluğuna bağlı olarak artmaktadır (Erdem ve ark., 2020). Buna karşın diğer davranışlara ayrılan zamanın azaldığı gözlenmektedir. Örneğin bıldırcınlarda yüksek akar yoğunluğunda yeme yönelim davranış sıklığı düşmektedir (Erdem ve ark., 2020).



Konyalı ve ark. (2018) tavuk ırkları ile bıldırcınları konu aldıkları bildirimlerinde akar enfestasyonu altındaki hayvanların genellikle daha hareketli olduklarını rapor etmişlerdir. Muhtemelen konfor davranışını aşacak şekilde kaşınma sıklığının artışı ve yanı sıra lokomasyonun da artması enfestasyon altındaki hayvanlarda ek bir enerji kaybına neden olmaktadır. Öte yandan akarın kuşun derisi üzerinde gezinmesi ve ısırıkları nedeniyle oluşan stresin de hayvanların refahını önemli ölçüde düşürmesi olasıdır.

Konakçı Mortalitesi

Ünbaş ve ark. (2020) yaptıkları çalışmada 60 haftalık yaşta yumurtacı tavuklarda kontrol grubunda mortalite %4,2 olarak gerçekleşirken, akar ile enfeste tavuklarda bu oran %87,5'e yükselmiştir. Yazarlar bu nedenle denemeyi erken bitirmek durumunda kaldıklarını ifade etmişlerdir. Erdem ve ark. (2020)'nin çalışmalarına göre büyüme döneminde bıldırcın başına yaklaşık 250 akar yoğunluğunda mortalitenin kontrole göre değişmediği; ancak akar sayısının palaz başına 10 kat (2500 akar) artması durumunda akar enfestasyonu altındaki bir palazın ölme olasılığının kontrol palazına göre yaklaşık 97 kat arttığı görülmektedir. Büyüme dönemindeki bıldırcınların genel anlamda çıkımdan 42 günlük yaşa kadar haftalık canlı ağırlık ölçümü tekrarlarından elde edilen ortalamanın 100 g civarında (2 haftalık yaşta ~50g, 6 haftalık yaşta ~250g) olması beklenir (Erdem, 2017). Nitekim bir akarın 203 µg kan emebildiği düşünüldüğünde 2500 akar yaklaşık gecede bir kuştan 0,5g kan emmektedir. Sağlıklı bir kuşun kan miktarı, 100g canlı ağırlık başına 6 ile 11 ml arasında değişmektedir (Seliger, 2009). Klinik olarak sağlıklı kuşlarda kan özgül ağırlığı 1,005-1,020 g/cm³ arasındadır (Harr, 2002). Buna göre 2500 akarın 100 g ağırlığında bir kuşun toplam kan miktarının yaklaşık %4 ile %8' kadarını emebileceği ortaya çıkmaktadır. Bunun tekrarlanması durumunda organizma muhtemelen bir süre sonra söz konusu kan miktarını dengeleyemez hale gelmektedir.

Genel anlamda yazar ve çalışma grubunun yaptığı çalışmalarda (bıldırcın ve tavuk) belli bir akar yoğunluğu sonrası enfestasyon altındaki bir kuşun ölme olasılığının enfeste olmayan kuşa göre %36 ile %97,5 arasında olduğu ortaya konmuştur (Erdem ve ark., 2020; Ünbaş ve ark., 2020; Kaymaz ve ark., 2023). Kaymaz (2022) bıldırcınların 42 günlük yaşa kadar büyüme kayıtları üzerinde yaptığı analizlerde kuş başına akar sayısındaki her 1000 akar artışının bir palazın ölme olasılığını %11 artırdığını rapor etmiştir.

TARTIŞMA

Prevalansa yönelik çalışmalar kırmızı akarın ortadan kaldırılmasının mümkün olmadığını göstermektedir (Cencek, 2003; Fiddes ve ark., 2005; Sparagano ve ark., 2009; Yakhchali ve ark., 2013; Konyalı ve Savaş, 2021). Hatta küresel ısınmanın parazitin etkilerini coğrafik olarak yaygınlaştırabileceği ifade edilmektedir (Skuce ve ark., 2013). Dolayısıyla başta tavukçuluk olmak üzere kanatlı sektörü bu parazit ile birlikte kendini sürdürmeyi öğrenmelidir. Bu anlamda parazitin etkilerinin ekonomik ve hayvan refahını olumsuz etkilemeyecek bir seviyede tutulması önemlidir.

Kırmızı akar enfestasyonunun kontrol yöntemleri içerisinde kimyasal kullanımının hayvan, insan ve çevre sağlığı açısından risk oluşturduğu bilinmektedir. Özellikle akarisitlerin bilinçsiz kullanımı söz konusu riski daha da yükseltmektedir. Bunun yanı sıra akarların kimyasallara karşı hızlı bir şekilde direnç sağladıkları da rapor edilmiştir (Sparagano ve ark., 2014).

Bu makalenin yazarının da içerisinde bulunduğu ekip tarafından yapılan çalışmaların bulgularından yararlanılarak kuşların refahını en az etkileyebilecek akar sayısını bulmak mümkündür. Akar sayımı için kuşların geceledikleri yerlerin (örneğin tünek) yakınına yapışkanlı tuzaklar konularak kuşların barınaklarında akar yoğunluğu tahmin edilebilir. Bu noktadan yola çıkılarak akar yoğunluğunun, basit bir tahminle 2500 akar/kg canlı ağırlığın altında olması gerektiği söylenebilir.

SONUÇ

Dermanyssus gallinae'nin başta yumurta tavukçuluğu sektörü olmak üzere tavukçulukta hem verim hem ürün kalitesi hem de bunlara bağlı olarak ciddi bir ekonomik sorun olduğu birçok yazar tarafından ortaya konulmuştur. Yazarın da içerisinde bulunduğu araştırma grubunun çalışmaları da söz konusu bulguları doğrularak ilave olarak bazı özellikler bağlamında sorunları göstermiştir. Bu çalışmalarda daha ziyade büyüme dönemine odaklanılmış, erken büyüme dönemindeki akar enfestasyonunun etkilerinin erken yumurtlama dönemine taşındığı ortaya konmuştur. Çalışmalarda etkilerin ve akar yoğunluklarının sayısallaştırılmasına gayret edilmiştir.



Öte yandan genotiplerin çoğunluğunun akar enfestasyonuna benzer yanıt verdikleri görülmesine rağmen bazı genotiplerin bu anlamda farklılaşabildiği belirlenmiştir. Bu anlamda genetik direnç ve/veya tolerans konusunda daha fazla çalışmaya gereksinim bulunmaktadır.

Akarın etkisi üzerine konağın beslenmesinin etkileri konusunda çalışmaya rastlanmamıştır. Bu makalenin yazarı ve çalışma ekibi tarafından yapılan besleme kısıtına yönelik çalışma bu noktada da derinleşmeye ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Zira akar enfestasyonu altında besleme düzeyinin (miktar) kuşların büyümesini etkilediği gözlenmiştir.

Performans özelliklerinden gözlemek mümkün olmasa da düşük akar yoğunluklarında dahi kuşların etkilendiğini kan değerlerinde gözlemek mümkün olmuştur. Kan değerlerindeki değişime paralel kaşınma davranışlarındaki artış, akar varlığında hayvanın genel anlamda refahını olumsuz etkileyebileceğini göstermiştir.

Akar yoğunluğunun artması durumunda, kanatlı barınaklarında akarın yuvalanabileceği yerlerin kapatılması veya yapıların buna göre değiştirilmesi gibi, öncelikle kültürel önlemler düşünülmelidir. Kültürel önlemler içerisinde akarların yuvalandıkları yerlerin pürümüze yakılması da sayılabilir. Kültürel önlemlerin yanı sıra bitkisel kaynaklı, özellikle akar üzerinde kaçırıcı etkisi olan maddeler kullanılarak da önlem alınabilir. Kimyasal akarisitler en son çare olarak düşünülmelidir.

Teşekkürler: -

Veri kullanılabilirliği: Veriler makul talep üzerine sağlanabilmektedir.

Yazar Katkıları: -.

Çıkar çatışması: -

Etik Beyan: Yazar, bu derleme makalesi için etik kurula ihtiyaç olmadığını beyan eder.

Finansal destek: -

Makale Açıklaması: Bu makale Editör Çağrı KANDEMİR tarafından düzenlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Arends J J. 2008. External parasites and poultry pests. Editor: Saif Y M Diseases of poultry, 12th edn. Blackwell Publishing, Ames, pp 905–930.
- Arkle S, Guy J H, Sparagano O. 2006. Immunological effects and productivity variation of red mite (*Dermanyssus gallinae*) on laying hens-implications for egg production and quality. World's Poultry Science Journal 62 (2): 249-257.
- Cencek T. 2003. Prevalence of *Dermanyssus gallinae* in poultry farms in Silesia region in Poland. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy 47: 465–469.
- Chauve C. 1998. The poultry red mite *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778): current situation and future prospects for control. Veterinary Parasitology 79 (3): 239-245.
- Cosoroaba I. 2001. Massive *Dermanyssus gallinae* invasion in battery-husbandry raised fowls. Revue de Médecine Vétérinaire 152 (1): 89-96.
- Emous RA, Niekerk TGCM, Mul MF. 2005. 11 million damage for the sector: enquiry into the cost of mites to the poultry industry. De pluimveehouderij 35: 8–9.
- Erdem H, Konyalı C, Akbağ HI, Savaş T. 2020. Growth, behavioural and haematological responses to poultry red mite infestation in Japanese quail. Archiv für Geflügelkunde-European Poultry Science, 84: DOI: 10.1399/eps.2020.305
- Erdem H, Savaş T. 2021. Genotype–environment interaction in layer chickens in the growing stage: comparison of three genotypes at two different feeding levels with or without red mite (*Dermanyssus gallinae*) infestation. Archiv für Tierzucht 64: 447-455
- Erdem H, Savaş T. 2022. Effects of kinship matings on embryo losses and hatch-weight in Japanese quails. Poultry Studies 19 (1): 7-10



- Erdem H., Savaş T., 2023. Erken büyüme döneminde *Dermanyssus gallinae* istilasının yumurtacı piliçlerin geç dönem büyüme performansına etkileri. 13. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 26-28 Ekim 2023, Ankara, s.115.
- Erdem H. 2017. Japon bildircini palazlarında kum banyosunun kırmızı kanatlı akarına (*Dermanyssus gallinae*) karşı etkilerinin araştırılması. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi)
- Erdem H. 2023. Büyüme Üzerine Kantitatif Genetik Araştırmalar: Genotip Çevre Etkileşimi, Akrabalı Yetiştirme ve Üniformite Problemi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü (Doktora Tezi)
- Erdem H., Akbağ Hİ, Demircan A, Konyalı C, Savaş T. 2015. Effect of *Dermanyssus gallinae* on carcass composition and carcass nutrient content from whole body analysis in Japanese quails. 7th Balkan Conference on Animal Science, Sarajevo, s. 82.
- Erdem H, Konyalı C, Savaş T. 2014. Japon bildircinleri kanatlıların kırmızı akarına (*Dermanyssus gallinae*) toleranslı mı? Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi, 9-11 Ekim, Elâzığ, s.56.
- Fiddes MD, Le Gresley S, Parsons DG, Epe C, Coles GC, Stafford KA. 2005. Prevalence of the poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) in England. The Veterinary Record 157: 233-35.
- Harr KE. 2002. Clinical chemistry of companion avian species: a review. Veterinary Clinical Pathology 31(3): 140-151.
- Kaoud HA, El-Dashan AR. 2010. Effect of red mite (*Dermanyssus gallinae*) infestation on the performance and immun response in broiler breeder flocks. Journal of American Science 6(8): 72-78.
- Kaymaz A. 2012. Japon bildircininde (*coturnix coturnix japonica*) yaşama gücünü etkileyen faktörler. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi)
- Kaymaz A, Erdem H, Savaş T. 2023. Kanatlı kırmızı akarı (*Dermanyssus gallinae*) enfestasyonunun Japon bildircini palazlarının yaşama gücü üzerine etkisi. 13. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Ankara, s.88.
- Kirkwood AC. 1967. Anaemia in poultry infested with the red mite *Dermanyssus gallinae*. The Veterinary Record 80(17): 514–516.
- Konyalı C, Savaş T. 2021. Prevalence of *Dermanyssus gallinae* in backyard poultry houses and its relation with hen-house conditions in Canakkale, Turkey. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi 36(3): 520-527.
- Konyalı C. 2016. Kırmızı akarın (*Dermanyssus gallinae* (*Acari: Dermanyssidae*)) farklı tavuk genotiplerinde büyüme üzerine etkileri. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi)
- Konyalı C, Coşkun B, Erdem E, Savaş T. 2013. Kanatlı kırmızı akarı (*Dermanyssus gallinae*) enfestasyonunun erken büyüme döneminde piliçlerde yem tüketimi ve canlı ağırlık değişimi üzerine etkisi. Türkiye 2. Organik Hayvancılık Kongresi 24-26 Ekim, Bursa
- Konyalı C, Erdem H, Savaş T. 2014a. Farklı yumurtacı genotiplerde büyüme dönemindeki kanatlı kırmızı akarı enfestasyonunun kesim ağırlığı ve vücut uzuvları gelişimi üzerine etkisi. Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi, 9-11 Ekim, Elazığ, s.22.
- Konyalı C, Erdem H, Savaş T. 2014b. Kanatlı kırmızı akarı (*Dermanyssus gallinae*) enfestasyonunun yavaş ve hızlı büyüyen genotipler temelinde erken büyüme döneminde karkas özellikleri üzerine etkisi. Uluslararası Mezopotamya Tarım Kongresi, 22-25 Eylül, Diyarbakır, s.915.
- Konyalı C, Erdem H, Savaş T. 2015. Yumurtacı piliç ve Japon bildircinlerinde bilateral organlarda *Dermanyssus gallinae* Enfestasyonunun dalgalı asimetriye etkisi. 9. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 3-5 Eylül, Konya, s. 366-372
- Konyalı C, Erdem H, Savaş T. 2016. Kanatlı kırmızı akarı ile enfekte civcivlerde genotipler arası varyasyon. Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi, 5-8 Ekim, Samsun
- Konyalı C, Erdem H, Savaş T. 2017. Hemogram and nutrient content of whole carcass of japanese quails (*Coturnix coturnix*) Infested with Poultry Red Mite (*Dermanyssus gallinae*). 2nd International Balkan Agriculture Congress, 16-18 May, Tekirdağ-Turkey, s.405.



- Konyalı C, Savaş T. 2014. Kanatlı kırmızı akarı enfestasyonunun yumurtacı piliçlerde eşeyssel olgunluk üzerine etkisi. Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi, 9-11 Ekim, Elâzığ
- Konyalı C, Savaş T. 2016. Kanatlı kırmızı akarı (*Dermanyssus gallinae*): biyolojisi ve etkileri. Hayvansal Üretim 57: 63-72
- Konyalı C, Erdem H, Savaş T. 2018. Can animal behaviors be used as an indicator for the control of poultry red mite? 10th International Animal Science Conference, Antalya, Türkiye, s.25-28.
- Møller AP, Manning J. 2003. Growth and development instability. The Veterinary Journal 166:19–27.
- Møller AP, Swaddle JP. 1997. Asymmetry, developmental stability and evolution. Oxford Uni. Press.
- Mul M, Niekerk T, Chirico T, Maurer J, Kilpinen O, Sparagano O, Thind B, Zoons J, Moore D, Bell B, Gjevre AG, Chauve C. 2009. Control methods for *Dermanyssus gallinae* in systems for laying hens: results of an international seminar. World's Poultry Science Journal 65: 589-599.
- Nordenfors H, Höglund J, Uggla A. 1996. Control of the red poultry mite *Dermanyssus gallinae*. [Swedish] Svensk Veterinartidning 48: 4, 161-167.
- Owens FN, Dubeski P, Hanson CF. 1993. Factors that alter the growth and development of ruminants. Journal of Animal Science 71 (11): 3138-3150.
- Parsons PA. 1990. Fluctuating asymmetry: An epigenetic measure of stress. Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society 65: 131-45.
- Sabır E. 2019. Yumurtacı piliç eritrositlerinde kanatlı kırmızı akarı (*Dermanyssus gallinae*) kaynaklı stresin nükleus anomalilerine etkisi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi)
- Sahibi H, Sparagano O, Rhalem A. 2008. *Dermanyssus gallinae*: Acari parasite highly aggressive but stil ignored in Morocco. In: BSP spring, trypanosomiasis/leishmaniasis and malaria meetings. March 30th, April 2nd, Newcastle Upon Tyne, p: 173.
- Seliger C. 2009. Entwicklung eines durchflusszytometrischen Verfahrens zur Bestimmung der Gesamtleukozytenzahl und Thrombozytenzahl sowie zur Leukozytendifferenzierung beim Huhn. Lehrstuhl für Tierphysiologie der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München (Doctoral dissertation).
- Skuce PJ, Morgan ER, van Dijk J, Mitchell M. 2013. Animal health aspects of adaptation to climate change: beating the heat and parasites in a warming Europe. Animal 7 (s2): 333-345.
- Sparagano OAE, George DR, Harrington DWJ, Giangaspero A. 2014. Significance and control of the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*. Annual Review of Entomology 59: 447–66.
- Sparagano O, Pavlicevic A, Murano T, Camarda A, Sahibi H, Kilpinen O, Mul M, Emous R, Bouquin S, Hoel K, Cafiero MA. 2009. Prevalence and key figures for the poultry red mite *Dermanyssus gallinae* infections in poultry farm systems. In: Sparagano, O.A.E. (eds) Control of Poultry Mites (*Dermanyssus*). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-90-481-2731-3_2
- Swaddle, J P, Witter MS. 1997. On the ontogeny of developmental stability in a stabilized trait. Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 264: 329-334.
- Tona K, Bamelis F, De Ketelaere B, Bruggeman V, Moraes VMB, Buyse J, Onagbesan O, Decuypere E. 2003. Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality and chick juvenile growth. Poultry Science 82: 736–741
- Ulmer-Franco AM. 2012. Transfer of chicken immunoglobulin Y (IgY) from the hen to the chick. Avian Biology Research 5(2): 81-87.
- Ünbaş E, Yazgan N, Konyalı C, Coşkun, B, Kamanlı S, Savaş T. 2020. Effects of poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) on hatching traits in layer hens. Black Sea Journal of Agriculture 3(2): 165-172.



- Wang C, Xu X, Yu H, Huang Y, Li H, Wan Q, Pan B. 2020. Low-temperature storage of the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*, facilitates laboratory colony maintenance and population growth. *Parasitology* 147(7): 740-746.
- Wojcik AR, Greygon-Franckiewicz B, Zbikowska E, Wasielewski L. 2000. Invasion of *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778) in poultry farms in the Torun Region. *Wiadomości Parazytologiczne* 46: 511–515.
- Yakhchali M, Rasouli S, Alborzi E. 2013. Prevalence and body distribution of the poultry red mite in layer farms from Markazi province of Iran. *Iranian Journal of Veterinary Research* 14(1): 72-74.
- Yazgan N, Eralp E, Konyalı C, Kamanlı S, Savaş T. 2020. Kırmızı kanatlı akarı (*Dermanyssus gallinae*) enfestasyonunun ve depolamanın yumurta kalitesine etkileri. *Hayvansal Üretim* 61(1): 33-40.