

VETERİNERLİK ALANINDA AKADEMİK ANALİZLER

Editör: Prof. Dr. Mehmet Şükrü GÜLAY



VETERİNERLİK ALANINDA AKADEMİK ANALİZLER

Editör

Prof. Dr. Mehmet Şükrü GÜLAY

yaz
yayınları

2024

**VETERİNERLİK ALANINDA
AKADEMİK ANALİZLER**

Editör: Prof. Dr. Mehmet Şükrü GÜLAY

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayımlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-6642-41-6

Mart 2024 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

info@yazyayinlari.com

İÇİNDEKİLER

Leptospirozis: Sistemik Bir İnceleme.....1

İsmail BOLAT, Yavuz Selim SAĞLAM, Serkan YILDIRIM

İpek Böceği ve Türkiye’de Yetiştiriciliği.....11

Selda KARADAĞ, Turgut KIRMIZIBAYRAK

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

LEPTOSPIROZİS: SİSTEMATİK BİR İNCELEME

İsmail BOLAT¹

Yavuz Selim SAĞLAM²

Serkan YILDIRIM³

1. GİRİŞ

Leptospirozis; dünyada oldukça yaygın görülen, insanlar başta olmak üzere birçok evcil ve yabani hayvanları etkileyen önemli zoonoz hastalıklardan birisidir. Leptospirozis insanlarda oluşturduğu sağlık problemlerinin yanı sıra evcil hayvanlarda da oluşturduğu ekonomik sorunlar nedeniyle ülkemizde oldukça önem arz etmektedir (1,2).

2. TARİHÇE

Leptospirozis ilk olarak 1886 yılında “Adolf Weil” tarafından tespit edilmesine rağmen uzun yıllar hastalıkta kesin tanı konulamamıştır. Leptospiral etkenleri ilk kez 1907 yılında “Stimson” Sarı Humma hastalığından öldüğü düşünülen bir hastanın karaciğer dokusunda Levaditi boyama ile tespit etmiştir. 1915 yılında ise “Ido ve Indo” Weil hastalığından ölen hastanın kan numunesinden etkeni izole etmişler ve bu etkene *Spirocheta*

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji AD, ismail.bolat@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1398-7046.

² Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji AD, yssaglam@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7861-9642.

³ Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji AD, syildirim@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2457-3367.

icterohaemorrhagiae ismini vermişlerdir. Hastalığa günümüzde hastalığı ilk kez tespit eden Adolf Weil'e ithafen "Weil Hastalığı" denilmektedir (3, 4).

3. ETİYOLOJİ

Leptospirozise sebep olan leptospiral etkenler Spirochaetales takımında ve Leptospiraceae ailesinde yer alan, aerobik, sarmal yapıda spiroketler olarak bilinmektedir. Leptospiral etkenler özellikle eğilebilir yapıda olduklarından dolayı her iki uç kısmı çengel gibi görünebilirler. Leptospiral etkenlerin üremeleri için ortam ısısının 28-30oC olması gerekmektedir. Bu etkenlerin üremeleri ortadan ikiye bölünerek oluşmaktadır. Leptospiral etkenlerin membranları sitoplazmik ve hücre zarı olmak üzere iki yapıdan oluşmaktadır. Hücre zarında yer alan membran Leptospiralar için oldukça önemlidir. Bu membranda etkenin patojenitesinden sorumlu lipopolisakkarit (LPS) antijeni bulunmaktadır.

Leptospiral etkenlerin sınıflandırılmasında moleküler, serolojik ve genetik özellikleri gibi birçok faktör rol almaktadır. Ancak günümüzde yapılan en önemli sınıflandırma yöntemi serolojik sınıflandırmadır. Bu sınıflandırmaya göre leptospiral etkenler; Parazitik ve Patojenik olmak üzere iki yapıya ayrılırlar. Parazitik etkenler Leptospira biflexia, patojenik etkenler ise Leptospira interrogans olarak bilinmektedir. Bu iki temel sınıf içerisinde antijenik olarak birbirlerinden farklılıkları olan serovarlar bulunmaktadır. Leptospira interrogans'ın günümüzde bilinen 300 serovarı varken, Leptospira biflexia'ın ise 60'dan fazla olduğu bilinmektedir (5, 6).

4. EPİDEMİYOLOJİ

Leptospirozis dünyada tropikal iklim bölgeleri başta olmak üzere birçok farklı bölgede yaygın olarak görüldüğünden dolayı bu hastalık; Stutgart Disease, Weil Hastalığı, Bataklık Ateşi, Seven-Day Fever gibi değişik isimlerle adlandırılmaktadır. Hastalık her en kadar gelişmemiş ülkelerde yaygın olarak görülse de gelişmekte olan ülkelerde hatta gelişmiş ülkelerde bile rapor edilmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda leptospirozisin ılıman iklim bölgelerinde yaşayan insanlarda görülme sıklığının 0.1-1/100.000 olduğu, tropikal alanlarda yaşayanlarda ise bu rakamın 10100/100.000' lere çıktığı rapor edilmiştir.

Hastalıkta rol alan leptospiral etkenler aslında yöreden yöreye farklılıklar göstermektedir. Ancak son yıllarda artan küresel ısınma ve taşımacılık faaliyetleri yöreler arası etken farklılıklarının ortadan kalkmasına sebep oldu. Özellikle hastalığın primer taşıyıcıları olan farelerin deniz taşımacılığı yolu ile farklı bölgelere taşınması hastalık etkenlerinin kolayca yayılmasına sebep oldu. Her ne kadar leptospiroziste taşıyıcı fareler olarak bilinse de aslında kediler, köpekler, ruminantlar, vahşi hayvanlar hatta insanlar bile bu hastalığın çevreye yayılmasında direkt rol almaktadırlar.

Hastalığın çevreye yayılmasında idrar oldukça kritik rol oynamaktadır. Özellikle hasta hayvanlardan ya da insanlardan çevreye yayılan idrar ile direkt temas yada idrar ile kontamine olmuş materyal ile temas sonucunda hastalıkta bulaşma şekillenmektedir. Bunun dışında yine hasta hayvanlardan dışarıya atılan idrar, semen ve süt gibi materyaller ile de çevreye saçılım oluşabilmektedir. Çevreye saçılan bu tekneler özellikle durgun sularda, nemli topraklarda ve bataklık alanlarında uzun süre yaşayabilmektedirler. Hatta deniz suyunda bile 24 saat kadar canlılıklarını sürdürdükleri de tespit edilmiştir. Bu sebeple

hastalık özellikle yağışların fazla olduğu bölgelerde daha yaygın görülmektedir (7-9).

5. PATOGENEZ

Leptospiral etkenler vücuda genellikle deride oluşan portantrelerden girmektedirler. Hastalık etkenleri vücuda girdikleri bölgede yaklaşık olarak 2-12 gün süren bir inkübasyon periyodunun ardından kana karışımlar (Leptospiromi). Bu aşamada hastalık etkenlerinden salınan Sfingomyelinaz (Leptolizin) enzimleri vasıtasıyla özellikle damalarda ve eritrositlerde çeşitli lezyonlara sebep olurlar. Hastalık etkenleri kan yoluyla başta böbrek dokusu olmak üzere, karaciğer, akciğer, beyin, uterus ve testis gibi doku ve organlara yerleşirler. Böbrek dokusuna gelen leptospiral etkenler burada böbrek tubül epitel hücrelerine yerleşim göstererek uzun süre burada kalabilmektedir. Buna bağlı olarak da etkenler idrar vasıtasıyla dışarıya atılmaktadırlar (Leptospiromi). Bu dönem birkaç ay sürebileceği gibi yıllarca da devam edebilmektedir. Bunun dışında etkenler karaciğer dokusuna giderek karaciğer yetmezliklerine, akciğer dokusunda leptospiral pulmoner hemorajik sendroma (LPHS), uterus dokusunda gebe hayvanlarda aborta ve testis dokusunda da steriliteye sebep olmaktadır.

Leptospiral etkenler vücuda girdiklerin immun sistem hücreleri de aktif hale gelirler. Bu aşamada gerek hücresel gerekse de humoral tipte bir savunma sistemi devreye girer. Devamında ise fagositik sistem aktif hale gelerek etkenler çeşitli doku ve organlara gitmeden yok edilmeye çalışılır. Ancak leptospiral etkenler makrofajların sitoplazmalarında canlılıklarını sürdürebildiklerinden dolayı etkenler çeşitli doku ve organlara yerleşim gösterebilirler. Bu durum etkenin cinsine, miktarına, virülensine ve konakçının immun sistemine göre değişiklik gösterebilmektedir (3, 10).

6. KLİNİK, MAKROSKOBİK VE MİKROSKOBİK BULGULAR

Leptospiroziste klinik bulguların oluşmasında; hastalık etkeninin türü, alınan etken miktarı, etkeninin virülensi ve konakçının immun sistemi gibi faktörler önemli rol oynar. Leptospira etkenleri vücuda girdiklerinde 2-12 günlük inkübasyon periyodunun ardından kana karışarak leptospiremi dönemini başlatırlar. Bu dönemde hastalıkta ilk klinik bulgular ortaya çıkmaya başlar. Hastada ilk olarak ateş yükselir. Devamında ise etkenlerden salınan sfingomiyelinaz (Leptolizin) enzimleri eritrositlerde hemolize sebep olarak hastada anemi, ikterus ve hemoglobüri oluşmasına neden olur.

Leptospirozis insanlarda temel olarak 2 formda seyredir. İlki anikterik forma olup insanlarda hastalığın en çok görülen formudur. Bu formda; etkenler özellikle kanda ve beyin omurilik sıvısında (BOS) bulunurlar. Diğer formu ise ikterik formudur (Weil Disease). Bu formda hastalarda; bulantı, kusma, fotofobi gibi klinik semptomların yanı sıra hastalığın şiddetlendiği durumlarda, lenfadenopati, hepatomegali ve ikterus tablosu da oluşur (9, 11).

Leptospirozisten ölen hastalarda makroskopik olarak; vücutta tüm serozal ve mukozal yüzeylerde ekimotik ve peteşiyel kanamalar ile birlikte, organ ve dokularda ikterusa bağlı sarımtırak renk oluşumları gözlenir. Özellikle böbrek dokularında şiddetli intersitisyel nefritise bağlı olarak böbrek dokusu yüzeyinde yer yer renk değişimlerine rastlanılır (12, 13).

Böbrek dokularında histopatolojik incelemelerde; şiddetli intersitisyel nefritis ile birlikte, tubül epitel hücrelerinde balonumsu dejenerasyon, glomerulusların bazal membranlarında kalınlaşma ve yer yer hiyalin silindirlerine rastlanılır. Bunun yanı sıra damar endotel hücrelerinde hasar ve vaskülitis tablosu görülür (13-15).

7. TANI VE TEŞHİS

Leptospirozis' in zoonoz olması, hayvanlarda ciddi ekonomik kayıplara sebep olması ve insanlarda da şiddetli sağlık problemlerine yol açması nedeniyle erken tanı ve teşhisinin yapılması kaçınılmazdır. Bu amaçla günümüzde hastalığın teşhisinde birçok farklı yöntem ve metot kullanılmaktadır. Hastalıkta ilk teşhis klinik bulgulara yönelik konulabilmektedir. Ancak bu durumda kesin tanı mümkün değildir. Bu sebeple laboratuvar ortamında hastalık etkenlerinin kesin tespiti yapılması gerekmektedir. Bu sebeple laboratuvar ortamında; makroskobik ve mikroskobik Aglutinasyon Testi (MAT), Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR), Enzyme-Linked İmmunoSorbent Assay (ELISA), İmmünohisto-kimya gibi tanı yöntemleri yaygın olarak kullanılmaktadır (16, 17).

8. TEDAVİ VE KORUNMA

Leptospira hastalığının gerek insanlarda gerekse de hayvanlarda oluşturduğu sağlık sorunları nedeniyle tanı konulduktan sonra en kısa sürede tedaviye başlanması gerekmektedir. Çünkü etkenler böbrek dokusuna yerleşip ciddi harabiyete sebep olduklarında yapılacak tedavi yöntemleri sonuç vermemektedir. Yine tedaviye başlamada diğer önemli husus hastalığın tanısının konulmasıdır. Çünkü Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) bu konuda tanısı konulmada tedaviye başlanılan hastalarda antibiyotik direncinin geliştiğini ve buna bağlı olarak da hastalıkta mücadelede güçlüklerin yaşandığını bildirmiştir. Hastalıkta kullanılan en yaygın tedavi yöntemi geniş sprekturumlu antibiyotiklerdir. Bu amaçla tetrasiklin ve penisilin türevi ilaçlar hastalıkta önemli sonuçların alınmasına katkı sağlamaktadır.

Hastalıktan korunmada yapılacak en önemli işlem hijyen ve sanitasyon kurallarına uymaktır. Bunun dışında hastalık

etkenlerini taşıması muhtemel hayvanlardan direkt ve indirekt temastan uzak durmak insanların hastalıktan korunmasında diğer önemli bir husustur. Yine evcil hayvanlarda da özellikle bazı etkenin bazı serovarlarına karşı aşılama ile koruma ve kontrol sağlanabilmektedir (18).

9. SONUÇ

Leptospirozis zoonoz olmasının yanı sıra evcil hayvanlar da ekonomik kayıplar oluşturması nedeniyle önemli bir hastalıktır. Bu sebeple gerek başı boş hayvanların kontrol altına alınması gerekse de insanların hijyen kurallarına özen göstermesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

1. Ellis, W. A. (2015). Animal leptospirosis. *Leptospira and lep-tospirosis*, 99-137.
2. Picardeau, M. (2013). Diagnosis and epidemiology of leptospirosis. *Médecine et maladies infectieuses*, 43(1), 1-9.
3. Adler, B. (2014). History of leptospirosis and leptospira. In *Leptospira and leptospirosis* (pp. 1-9). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
4. Haake, D. A., Levett, P. N. (2015). Leptospirosis in humans. *Leptospira and leptospirosis*, 65-97.
5. Vasylieva, N., Andreychyn, M., Kravchuk, Y., Chervinska, O., Losyk, I. (2017). Changes in leptospirosis etiology in ani-mals and humans. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 24(4).
6. Naotunna, C., Agampodi, S. B., Agampodi, T. C. (2016). Etiological agents causing leptospirosis in Sri Lanka: A re-view. *Asian Pacific journal of tropical medicine*, 9(4), 390-394.
7. Costa, F., Hagan, J. E., Calcagno, J., Kane, M., Torgerson, P., Martinez-Silveira, M. S., Ko, A. I. (2015). Global morbidity and mortality of leptospirosis: a systematic review. *PLoS neglected tropical diseases*, 9(9), e0003898.
8. Bharti, A. R., Nally, J. E., Ricaldi, J. N., Matthias, M. A., Diaz, M. M., Lovett, M. A., Vinetz, J. M. (2003). Leptospiro-sis: a zoonotic disease of global importance. *The Lancet infectious diseases*, 3(12), 757-771.
9. Adler, B., de la Peña Moctezuma, A. (2010). *Leptospira and leptospirosis*. *Veterinary microbiology*, 140(3-4), 287-296.

10. Adler, B., Lo, M., Seemann, T., Murray, G. L. (2011). Pathogenesis of leptospirosis: the influence of genomics. *Veterinary microbiology*, 153(1-2), 73-81.
11. Lane, A. B., Dore, M. M. (2016). Leptospirosis: a clinical review of evidence based diagnosis, treatment and prevention. *World Journal of Clinical Infectious Diseases*, 6(4), 61-66.
12. Temur, A., Sağlam, Y. S. (2003). Immunoperoxidase studies on leptospirosis in bovine abortion. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 27(4), 917-921.
13. Sağlam, Y. S., Yildirim, S., Ozkaraca, M., Altun, S. (2022). Investigation of leptospiral antigen with immunohistochemical and immunofluorescence methods in cattle kidney. *Microbial Pathogenesis*, 164, 105434.
14. Sağlam, Y. S., Yener, Z., Temur, A., Yalcin, E. (2008). Immunohistochemical detection of leptospiral antigens in cases of naturally occurring abortions in sheep. *Small Ruminant Research*, 74(1-3), 119-122.
15. Sağlam, Y. S., Temur, A., Aslan, A. (2003). Detection of leptospiral antigens in kidney and liver of cattle. *DTW. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 110(2), 75-77.
16. Bolat, I., Sağlam, Y. S., Cengiz, S., Yildirim, S. (2024). Determination of Leptospiral antigens in naturally infected canine uterus by immunohistochemical immunofluorescence and ELISA methods. *Japanese Journal of Veterinary Research*, 71(3), 95-108.
17. Bolat, İ., Sağlam, Y., Yıldırım, S. (2021). Doğal Enfekte Köpek Testislerinde Leptospiral Antijenlerinin İmmunohisto-kimyasal Olarak Araştırılması. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 16(3), 236-242.

18. Guerra, M. A. (2013). Leptospirosis: public health perspectives. *Biologicals*, 41(5), 295-297.

İPEK BÖCEĞİ VE TÜRKİYE'DE YETİŞTİRİCİLİĞİ

Selda KARADAĞ¹

Turgut KIRMIZIBAYRAK²

1. GİRİŞ

İpek böceği yetiştiriciliğinin geçmişi günümüzden 2.600 yıl önce Çin'e kadar gitmektedir (Nagaraju 2002, Lie ve ark. 2010, Sun ve ark. 2012). İpek böceği, zoolojik sınıflandırmada Insecta sınıfı, Lepidoptera takımı ve Bombycidae familyasından *Bombyx mori* olarak isimlendirilen bir böcek türüdür. Evcil ipek böceği *Chinese Bombyx Mandarina* ve *Japanese Bombyx Mandarina*'dan köken almaktadır (Lie ve ark. 2010, Xiang ve ark. 2013, Xiang ve ark. 2018). Ticari olarak üretimi yapılan doğal ipeğin %95'inden fazlası *Bombyx mori*'den elde edilmektedir (Neshagaran ve ark. 2016). *Bombyx mori* üzerine yapılan çeşitli ıslah çalışmaları sonucunda elde edilen ve genetik özellikleri korunmaya çalışılan hibritler dahil olmak üzere çeşitli genotiplerle bugün 4000'den fazla ipek böceği genotipinin olduğu tahmin edilmektedir (Jingade 2011, Neshagaran ve ark. 2016, Ruiz ve ark. 2018). İpek böceği kısa bir zaman aralığında ürün alınabilmesi ve alternatif bir gelir kaynağı olması bakımından yetiştiricilerin ilgisini çekmiş ve ülkeler arası transferi sonucu dünya genelinde yetiştiriciliği yapılmaya başlamıştır. Besin kaynağı dut yaprağı olan ipek böcekleri, dut

¹ Dr., Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Zootehni Anabilim Dalı, selda.krdg36@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0571-9711.

² Prof. Dr., Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootehni ve Hayvan Besleme Bölümü, Zootehni Anabilim Dalı, turgut98@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-3626-6137.

ağaçlarının olduğu her coğrafyada yetiştirilebilmektedir (Yurtoğlu 2017).

İpek böcekleri yetiştirildikleri coğrafik bölgelere göre Japon, Çin, Avrupa ve Hindistan orijinliler olmak üzere dört ana grupta toplanabilmektedir (Sun ve ark. 2012, Akgül 2021, Camuz ve Gül 2022). Yıl içerisinde meydana getirdikleri yavru kuşağı sayısına göre ipek böcekleri univoltin, bivoltin ve polivoltin (multivoltin) olarak sınıflandırılmaktadır (Ruiz ve ark. 2018, Guo ve ark. 2020, Fambayun ve ark. 2022). Univoltin sınıfı ipek böcekleri daha iyi kalitede filamente sahiptir ancak yıl içerisinde tek yaşam döngüsü nedeniyle yılda bir kez verim alınabilmektedir. Bivoltin sınıfı ipek böcekleri yüksek sıcaklık ve neme univoltin ve polivoltin böceklere göre daha dayanıklı ve yılda iki yaşam döngüsü olup iki verim alınabilmektedir. Polivoltin sınıfındaki ipek böcekleri ise yılda ikiden fazla yaşam döngüsüne sahip ve yıl içerisinde daha fazla verim verebilmektedir (Ruiz ve ark. 2018, Fambayun ve ark. 2022).

Ticari olarak *Bombyx mori*'den elde edilen Dut ipeği, *Antheraea mylitta drury*'den elde edilen Tasar ipeği, *Samia cynthia ricini*'den elde edilen Eri ipeği ve *Antheraea assamensis*'den elde edilen Muga (mejankori) ipeği olmak üzere dört farklı ipek çeşidi bulunmaktadır. Dünya ipek üretiminin %95'ini Dut ipeği oluşturmaktadır (Kundu ve ark. 2012, Vijayan ve ark. 2012). Ayrıca *attacus* cinsine ait ipek böceklerinden elde edilen *Fagaria (fragaria)* ipeği, *Gonometa postica* türünden elde edilen Shashe ipeği, *Cricula trifenestratus* türüne ait ipek böceklerinden elde edilen *Cricula* ipeği gibi ipek çeşitleri de bulunmaktadır (Rubio 2002, Kundu ve ark. 2012).

İpek böceklerinin yaşam döngüsü yumurta, larva, pupa ve yetişkinlik olmak üzere 4 dönemde tamamlamaktadır. Yumurta dönemi yetişkin dişi ipek böceğinin çiftleşmesinin ardından elde edilen yumurtaların uygun koşullarda 10-12 gün kuluçka

edilmesiyle tamamlanır (Hsueh ve Tang, 1944, Kundu ve ark. 2012). Larva dönemi çevre şartlarına bağlı olarak 26-28 gün sürmekte ve kuluçkadan çıkan larvalar bu dönemde beslenmeye ve büyümeye başlamaktadır. Bu dönem yaş olarak da ifade edilebilen 4 evre larvaların deri değişimi ve bir evre de koza örmeye hazır hale gelmesi ile toplam 5 evre halinde tamamlanır (Hsueh ve Tang, 1944, Kundu ve ark. 2012). Larva döneminde sıcaklık, nem, yaprak kalitesi, bakım ve beslenme oldukça önemlidir. İpek böcekleri bu dönemin aşamalarında farklı sıcaklık ve neme ihtiyaç duymaktadır (Hussain ve ark. 2011, İnal 2022). İlk iki evredeki deri değişimi için sıcaklık ve bağıl nem oranı sırasıyla 26-28 °C ve %85 düzeyinde olması gerekirken, üçüncü deri değişimi için 24-26 °C ve %80, dördüncü deri değişiminde 22-24 °C ve %75 ile 5. evrede ise 20-23 °C ve %70 bağıl nemin olması gerektiği bildirilmektedir (Fambayun ve ark. 2022, İnal 2022). İpek böceği larvaları özellikle 4. ve 5. evrelerde yüksek sıcaklığa daha duyarlıdır (Hussain ve ark. 2011). Deri değiştirme evrelerinin süresi ipek böceğinin türüne bağlı olarak değişmekte ve deri değişimi toplam 24-36 saatlik bir zaman dilimini oluşturmaktadır. İpek böceklerinin beslenmesi sadece larva döneminde yapılmakta ve larvaların deri değiştirme sırasında besin almadığı bilinmektedir (Hsueh ve Tang, 1944, Kundu ve ark. 2012, Fambayun ve ark. 2022). Besleme günde 3-4 kez iyi kalitede ince doğranmış dut yaprakları verilerek yapılmaktadır (Fambayun ve ark. 2022). Larvalar deri değiştirme evrelerini tamamladıktan sonra beslenmeyi bırakıp koza oluşturmaya hazırlanmaktadır. Pupa dönemi, larvaların kendi etrafını örerek oluşturduğu koza içerisinde gerçekleşir. Koza örme evresi türlere göre değişmekle birlikte 2-4 gün sürebilmektedir. Larvalar koza örme işlemini tamamladıktan 8-14 gün sonra metamorfoza uğrayıp kelebek haline dönüşür ve kozayı delip dışarı çıkar. Kozadan dışarı çıkan ipek böcekleri yetişkinlik dönemine geçmiş olur. Yetişkinler tekrar çiftleşmeye

başlayarak yaşam döngülerini sürdürmüş olurlar (Kundu ve ark. 2012, İnal 2022).

İpek böceği yetiştiriciliği yaklaşık 30-36 gün sürmektedir (Agustarini ve ark. 2020). Bu süre başta çevre ve ipek böceğinin genotipi dahil olmak üzere çeşitli faktörlerden etkilenebilir. Ancak ipek böceğinin yaşam döngüsünü etkileyen en önemli faktör sıcaklık ve bağıl nemdir (Hussain ve ark. 2011, Rahmathulla 2012, Agustarini ve ark. 2020). Yetiştiricilik sonucunda kozalar elde edilmektedir. Kozaların kalitesi ve niteliği üzerine bakım, beslenme, çevre şartları ve mevsim gibi faktörler etki etmektedir (Andadari ve ark. 2015). Yetiştiricilik sonucunda elde edilen kozanın kalitesi, üretilen ipeğin de kalitesini belirlemektedir (Agustarini ve ark. 2020, Fambayun ve ark. 2022).

İpek, ipek böceği liflerinden elde edilen pahalı, dayanıklı ve lüks hale gelmiş tekstil ürünlerinden birisidir. İpek kozası üretiminden elde edilen ipek ipliği, tekstil sektörü başta olmak üzere, halı, mobilya, yatak, dokuma ve sağlık sektörü gibi birçok sektörde kullanılan önemli bir hammaddedir (Fambayun ve ark. 2022). İpek doğal, parlak görünümlü ve yumuşak bir yapıya sahiptir. Ayrıca ipeğin nemi yüksek oranda hapsedmesi, mantar ve bakteri oluşumunu önlemesi ve kolay boyanabilmesi gibi özellikleri tercih nedenlerindedir (Yurtoğlu 2017). 1 kg ham ipek üretebilmek için yaklaşık 5.500 adet ipek böceği kozası gereklidir. İpek, sürekli iplik ya da yetişkin ipek böceklerinin kozayı delip dışarı çıktıktan sonra bu kozalardan elde edilen kesikli iplik olarak tekstil sanayiinde kullanılmaktadır (Tuigong ve ark. 2015). Çeşitli işlemler sonucunda ipek kozalarındaki ipin ucu bulunarak çekilir ve makara halinde sarılır. Yetişkinler tarafından delinmemiş bir kozadan yaklaşık 1000-1400 m uzunluğunda ipek ipi elde edildiği bildirilmektedir (Başkaya 2013, Şahan 2013, Tuigong ve ark. 2015).

Günümüzde ipek böceği yetiştiriciliğinde Hindistan birinci, Çin ise ikinci sırada yer almaktadır (FAO 2022). Çin'de yetiştiriciliği yapılan ipek böceği türü bivoltin olup elde edilen ipek daha kalitelidir. Hindistan'da ise multivoltin tür ipek böceği yetiştiriciliği yapılmakta ve ipek kalitesi Çin'e göre daha düşük düzeydedir (Rahmathulla 2012). Üretimin yoğun yapıldığı bu iki ülke dışında Brezilya, Tayland, Özbekistan, Vietnam, Güney Kore, Japonya ve Türkiye gibi birçok ülkede de yetiştiricilik yapılmaktadır. İpek böceği yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı ülkelerde ipek böcekleri üzerine yapılan ıslah çalışmaları devam etmekte ve çeşitli ipek böceği türleriyle yetiştiricilik yapılmaktadır. Birçok ülkede yapılan yetiştiricilik sonucunda elde edilen ham ipek ve iplik, ipek sektöründe ithal edilen ürünlerin başında yer almış ve ticari bir boyut kazanmıştır (Kang ve ark. 2001). İpek böceğinin ticari yetiştiriciliğini yapan ülkelerin başında Çin, Hindistan ve Güney Kore gelmektedir (Liu ve ark. 2010).

Dünya ülkelerinde makaralık ipek böceği kozalarının ihracat miktarında 343.500 ton ile Myanmar birinci sıradadır. Myanmar'ı 128.250 ton ile Birleşik Arap Emirlikleri, 76.720 ton ile Amerika Birleşik Devletleri, 56.440 ton ile Çin, 38.590 ton ile Hollanda ve 25.840 ton ile Türkiye takip etmektedir. Makara sarılımlına hazır kozaların ihracat değerinde ise 2.655.000 \$ ile Myanmar birinci sırada yer almakta, sıralamayı 1.127.000 \$ ile Çin, 303.000 \$ ile Arabistan, 297.000 \$ ile Azerbaycan ve 213.000 \$ ile Türkiye takip etmektedir. Makaraya sarılmaya hazır ipek böceği kozalarının ithalat miktarında ise 554.820 ton ile Çin birinci sırada olup, bunu 57.330 ton ile Vietnam, 35.020 ton ile İran, 30.000 ton ile Myanmar ve 11.100 ton ile Türkiye takip etmektedir. İpek ipliğine hazır kozaların ithalat değerinde ise sıralama 10.766.000 \$ ile Çin, 935.000 \$ ile Vietnam, 541.000 \$ ile İrlanda, 379.000 \$ ile İran ve 118.000 \$ ile Yunanistan

şeklinde devam etmektedir. Türkiye bu sıralamada 64.000 \$ ile 10. sırada yer almaktadır (FAO 2022).

2. TÜRKİYE'DE İPEK BÖCEĞİ YETİŞTİRİCİLİĞİ

Türkiye coğrafyasındaki ipek böceği yetiştiriciliğinin yaklaşık 1500 yıl öncesine dayandığı bildirilmektedir (Atav ve Namırtı 2011, Odabaş ve ark. 2020). Geçmişten günümüze çok uzun yıllardan beri yapılan ipek böceği yetiştiriciliği küçük aile işletmelerinde, yetiştiricilik maliyeti fazla olmayan ve kısa sürede yüksek gelir getiren bir tarımsal faaliyet olarak devam etmektedir. Ülkemizde ipek böceği yetiştiriciliği Kozabirlik desteği ile yapılmakta ve elde edilen kozalar Kozabirlik'e bağlı kooperatifler tarafından üreticiden satın alınmaktadır (Başkaya 2013, Kozabirlik 2024). Ülkemizde ipek böceği yetiştiriciliğini yaygınlaştırmak ve koza üretimini artırmak amacıyla 1940 yılında Bursa, Bilecik ve Adapazarı'nda ilk üretici kooperatifleri kurulmuştur. Bu kooperatiflerin de birleşmesiyle 1 Mayıs 1940 tarihinde Kozabirlik kurulmuştur. Kozabirlik, ipek böcekçiliğinde kuluçka işlemlerinden ipeğe kadar olan bütün aşamaları bünyesinde barındıran örgütlü tek kuruluştur ve bugün yetiştiriciliğin yapıldığı çoğu ilimizde Koza Tarım Satış Kooperatifleri bulunmaktadır (Kozabirlik 2024).

Kurulduğu yıldan itibaren gelişmeye çalışan Kozabirlik bünyesinde, 1963 yılında kuluçka işlemlerinin sürekliliğini sağlamak için tohum (kuluçka işlemleri için hazır olan ipek böceği yumurtası) üretim işletmesi kurulmuştur. Aynı yıl yerli genotip ipek böceklerinin verim düşüklüğü ve bazı hastalıklara karşı dayanıksız olması sebebiyle polihibrid tür ipek böceğine yönelme olmuş ve bir Japon firması ile işbirliği sağlanarak kutu başı verimliliği yüksek polihibrid ipek böceği larvası üretimine başlanmıştır. Japonya'da uzun yıllar süren çalışmalar sonucunda

1946 yılında ipek verimi yüksek, hayat evreleri kısa ve hastalıklara daha dayanıklı birçok üstün özelliklere sahip polihibrid tür ipek böceği elde edilmiştir. Bu türün bulunuşu ile dünya ülkelerinde yetiştiriciliği yapılan diğer ipek böceği türlerinin yetiştiriciliği azalmış ve dünya ülkeleri polihidrit türlere yönelerek ipek böcekçiliğinde bir değişim yaşanmıştır. Bu birlik sayesinde ülkemiz kendi tohumlarını üreten birkaç ülkeden biri konumundadır (Kozabirlik 2024).

Kozabirliğin ülke çapında görevi, ipekçilik sektöründe yaşanan sorunlara hızlı bir şekilde çözüm yolu bulmak, yetiştiriciler için ortak bir fiyat belirlemek, üreticiyi bilinçlendirmek ve üretim kayıplarını en alt düzeye indirmeye yönelik olarak eğitim çalışmaları düzenlemektir. Ayrıca üreticiye ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla dut fidanı vermek ve larva temini yapmaktadır. İpek böceği yetiştiriciliği yapmak isteyen üreticiler Kozabirlik, Kozabirlik'le ilişkili kooperatifler ya da Tarım ve Orman İlçe Müdürlüklerinden larva talebinde bulunabilmektedir (Kozabirlik 2024). Bu kuruluşların herhangi birine başvuru yapan yetiştiricilere ipek böceği larvaları kutu olarak verilmektedir. Yetiştiriciye isteği doğrultusunda verilen kutu sayısı üreticinin üretim alanı, yetiştirilen veya temin edilen dut yaprağı miktarına göre değişmektedir. Üreticiye verilen bir kutuda 20 bin adet ipek böceği larvası bulunmaktadır. 1 kutu larvayı beslemek için yaklaşık 20 m² alan ve 50 adet dut ağacı yaprağına ihtiyaç vardır (Anonim 2023, Tarım ve Orman Bakanlığı 2023). Ülkemizdeki üreticilerin kutu başına yaş koza üretim miktarı yetiştiriciliğin yapıldığı yöreye ve besleme koşullarına bağlı olarak ortalama 15-40 kg/kutu arasındadır. Genel olarak ülkemiz yaş koza üretim ortalaması 20 kg/kutu düzeyindedir (Başkaya 2013, TEPGE 2020, Akgül 2021). Elde edilen 1 kg yaş kozanın fiyatı ise 2023 yılında 350-400 TL/kg olarak belirlenmiştir (Anonim 2023, Tarım ve Orman Bakanlığı 2023).

İlkbahar mevsiminde Nisan ve Mayıs aylarında bakım ve beslenmesi yapılan ipek böceklerinin toplam yetiştiricilik süresi 35-40 gün sürmektedir (Şahinler ve Şahinler 2002, Camuz ve Gül 2022). Üreticinin kendi tecrübeleri ve geleneksel yöntemlerle yapılan yetiştiriciliğin yanı sıra ilk defa yetiştiricilik yapanlar için Kozabirlik tarafından eğitimler de verilmektedir (Camuz ve Gül 2022, Kozabirlik 2024). Yetiştiricilik genelde dut ağaçlarının olduğu bölgelerde ve ipek böcekleri için hazırlanmış içerisinde bazı ekipmanların bulunduğu odalarda yapılmaktadır. Başlıca bu ekipmanlar; yetiştiricilerin dut yaprağını doğrayacak hijyenik bir ortam ve dut yaprağını muhafaza edecek sandıklar, oda ısısı ve neminin kontrolü için termohigrometre, beslemenin yapılabilmesi için besleme tablaları, yetiştirme sehpaları, kıyılmış dut yapraklarının kurummasını önlemek için yağlı kağıtlar ve ipek böceğinin koza örmesi için kullanacağı askılardır (İnal 2022).

Üreticiler Kozabirlik'ten temin ettiği kuluçkadan yeni çıkmış ipek böceğı larvalarını günde 5 kez doğranmış dut yaprağı ile beslemektedir (Şahinler ve Şahinler 2002, İnal 2022). Kuluçkadan yeni çıkmış ipek böceğı larvalarının beslemesi 3. deri değışimine kadar dut yapraklarının kurummasını önlemek amacıyla parafinli kağıt altında yapılmaktadır. Dördüncü ve beşinci evrelerde ise besleme 3 farklı şekilde yapılmaktadır (Kozabirlik 2024). Bunlardan ilki kerevet beslemesidir ve ülkemizde kullanılan en yaygın ve yetiştirici için en uygun besleme şeklidir (Camuz ve Gül 2022). Kerevet beslemesi 3-4 katlı ranza şeklinde ayaklı veya tavanda asılı şekilde olan besleme yataklarında yapılmaktadır. Katlar arasında en az 70 cm mesafe olmalı ve yapılacak diğer işlemler için kerevetler arasında en az 1 m koridor bulunmalıdır. İkinci besleme şekli tabla beslemesidir ve bu besleme özel tasarlanmış raf sisteminde yapılmaktadır. Bu besleme için en uygun tabla ölçüleri 60×90 cm ebatlarında tablalardır. Üçüncü besleme şekli ise yer beslemesi olup bu

besleme şeklinde ipek böcekleri yerde besleneceği için çok daha fazla taban alanına ihtiyaç duyulmaktadır (Kozabirlik 2024).

Besleme ve uygun çevre koşullarına dikkat edilerek 40. günün sonunda böceklerin koza örme işlemi tamamlanmakta ve kozalar toplanmaktadır. Kozaların, içerisindeki yetişkinler tarafından delinmeden toplanması gerekmektedir. Aksi taktirde delinmiş bir kozadan ipliğin bir bütün olarak değil parçalar halinde çekilmesi ipliğin kalitesini düşürmekte ve bu durum istenmemektedir. Toplanan koza içerisindeki yetişkinler güneşte kurutma, fırınlama ve buharla boğma işlemlerinden biriyle öldürülmektedir. Ülkemizde daha çok 70-75 °C’de ve 10-15 dakika buharda boğma işlemi uygulanmaktadır (Şahinler ve Şahinler 2002, İnal 2022).

Türkiye’de ipek böceğine gösterilen yoğun ilgi ve yetiştiriciliğin ekonomik getirisi Cumhuriyet’in ilk yılları ile 1990 yılına kadar olan süreçte meydana gelmiştir. Bu süreçte kurulan enstitülerin yanı sıra ipek böceği yetiştiriciliği yapan köy sayısı ve faaliyet gösteren üretici sayının da artması ile birlikte yaş koza üretimi de oldukça artmıştır. Yapılan üretimin fazla olması nedeniyle 1980’li yıllarda önemli düzeyde ipek halı ihracatı yapılmış ve milyon dolarlık gelirler elde edilmiştir. Bu yıllarda elde edilen ipek ipliği ve üretilen ipek halının neredeyse tamamının ihraç edilmesi, ekonomiye önemli bir katkı sağlamıştır (Ağırhan 2016, Öztürk 2021). Ancak 90’lı yılların sonunda yaş koza fiyatlarının dolar kuruna bağlı olarak değişmesi ve yaş koza üretiminde söz sahibi ülkelerdeki fiyat farklılıklarından ülkemizdeki yetiştiriciler olumsuz etkilenmiştir. Dolar kurunun ülkemiz aleyhine olması sonucunda bu tarihten sonra ipek ihracatımız azalmış ve ipek üretiminde büyük bir düşüş meydana gelmiştir (Akgül 2021). Yaşanılan bu düşüş sonucunda faaliyet gösteren işletmelerin çoğu kapanmıştır. Günümüzde ipek halı sektörü her yıl bu nedenle milyonlarca dolar kaybetmektedir. Ayrıca ülkemiz ipek halı üretiminin sürekliliği için ipek ipliği

ithalatına bağımlı hale gelmiş ve ithal edilen kozaların kalitesizliği üretilen ipek halının kalitesini de düşürmüştür (Akgül 2021). Üretimi yapılan yaş kozanın tamamı kuru koza olarak ihraç edilmekte ve dokuma sanayinde kullanmak için ipek ve ipek ipliği olarak tekrar ithal edilmektedir (TEPGE 2020, Kaya ve Ateş 2022).

Ülkemizin ipek üretiminde ihracat yapabilen ve üretimin canlı olduğu bir dönemden, bugün ipek ithalatına bağımlı hale geldiği görülmektedir. İpek böceği yetiştiriciliği yapan köy sayısı ve üretici sayısı çeşitli nedenlerden dolayı azalmıştır. Türkiye İstatistik Kurumunun 2021 yılı verilerine göre 665 köyde 2.021 üretici tarafından yaş koza üretiminin yapıldığı bildirilmektedir (TÜİK 2021). Türkiye İstatistik Kurumunun 2022 yılı verilerinde ise ülke genelinde 53 ilimizin 559 köyünde ipek böceği yetiştiriciliği yapılmaktadır. İpek böceği yetiştiriciliğinde 64 köy sayısı ile birinci sıradaki ilimiz Batman'dır. Batman'ı 56 köy ile Diyarbakır, 42 köy ile İzmir, 38 köy ile Muğla ve 28 köy ile Antalya takip etmektedir (TÜİK 2022). İpek üretimi denilince akla ilk Bursa ilimiz gelse de son yıllarda Bursa'da ipek böceği yetiştiriciliği yapan köy sayısı oldukça azalmıştır. Bursa ise 15 köy ile 14. sırada yer almaktadır (TÜİK 2022). Bursa'da ipek böceği yetiştiriciliğinde düşüşün en önemli nedeni dutlukların sökülerek yerine ekonomik getirisi yüksek olan tarım ürünlerinin ekilmesi ve yapay lif üretiminin artış göstermesidir (Atav ve Namırtı 2011). Türkiye'de ipek böceği yetiştiriciliği bölgesel düzeyde en yoğun olarak Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinde yapılmaktadır (TÜİK 2022). Ülkemizde ipek böceği yetiştiriciliği yapan 1.761 üretici bulunmaktadır. Bu üreticilerin 681'i Diyarbakır, 151'i Batman, 133'ü Antalya, 124'ü Muğla ve 84'ü Ankara ilimizde olmak üzere çeşitli illerimizde üreticilerimiz mevcut olup her geçen yıl ipek böceği yetiştiriciliği yapan hem köy sayısı hem de üretici sayısının azaldığı görülmektedir (TÜİK 2022). İpek böceği yetiştiriciliği yapan

1.761 aileye 5.577 kutu ipek böceği larvalarının verildiği ve 69 ton yaş koza üretiminin elde edildiği bildirilmiştir (Tarım ve Orman Bakanlığı 2023).

Ülkemizin sahip olduğu geniş coğrafik koşullar dut ağacı ve ipek böceği yetiştiriciliği için oldukça elverişlidir. Yetiştiricilik için vazgeçilmez besin maddesi olan dut ağacı ülkemizin çok soğuk ve rakımı yüksek olan yerleri hariç hemen her bölgesinde rahatça yetişebilen ve özel bir toprak isteği olmayan bir ağaçtır (Akgül 2021). Ancak yetiştiricilikte yaşanan sorunlar ve bazı nedenlerden dolayı ülkemizde yetiştiricilik azalmış ve ülkemiz ipek için dış ülkelere bağımlı hale gelmiş durumdadır. İpek böceği yetiştiriciliğinde yaşanan en önemli sorunlar; yapılan tarımsal ilaçlamaların ipek böceklerine vermiş olduğu zararlar, üretimin yılda bir defa yapılması, ipek böcekleri için özel yetiştiricilik alanlarının olmaması, yetiştiriciliğin aile işletmelerinde yapılması, teknik yöntemlerin yeterince kullanılmaması, pazarlama sorunu, teorik bilgi eksikliği, ekipman yetersizliği, üreticilerin eğitim yetersizliği ve dut ağacı yetiştirildiği alanların azalmasıdır. Dut ağacı için yeterli arazinin giderek azalması bu sorunlar arasındaki en önemlisidir. Yetiştiriciler dut ağaçlarını keserek yerine ekonomik getirisi yüksek olan tarım ürünlerine yönelmiştir (Şahinler ve Şahinler 2002, Yıldız ve ark. 2019, TEPGE 2020).

3. SONUÇ

İpek böceği yetiştiriciliğindeki ekonomik potansiyeli Türkiye’de yeniden canlandırmak için öncelikle var olan sorunlar çözümlenmelidir. İpek böceğinden elde edilen verimi arttırmak için dut yaprağı üretiminin artırılması, üreticilerin devlet tarafından desteklenmesi, istikrarlı bir fiyat politikasının uygulanması ve üretimi teşvik edebilecek politikaların geliştirilmesi gerekmektedir. Geliştirilecek politikaların sahaya ve sonuç

almaya yönelik olarak yapılması, ithalatın sınırlandırılarak yetiştiriciliğin yoğun olduğu bölgelerde modern tesis sayısının artırılması üretime yeniden canlılık kazandıracaktır. Üreticilerin de birliktelik oluşturarak kooperatifleşmesi sorunlara daha hızlı çözüm bulunmasına yardımcı olacaktır. Küçük el tezgahlarındaki yöresel dokumaların ve kırsal alanlardaki atölyelerde üretilen ipek ürünlerinin tanıtımlarının yapılması ve bu üreticilerin desteklenmesi hem ipek böceği yetiştiriciliğine hem de turizm hareketliliğine önemli katkılar sağlayabilecektir. İpek böceği yetiştiriciliğinin yeniden canlandırılması ve yaygınlaştırılması ülke ekonomisine çok daha fazla katkı sağlayabileceği gibi her yaş grubundan üretici için de istihdam oluşturacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonim (2023).
<https://www.ordu.bel.tr/Haber/46808/kilosu-400-tl#:~:text=Her%20kutuda%2020%20bin%20adet,bu%20sezonki%20fiyat%C4%B1%20400%20lira>, Erişim tarihi: 17.02.2024.
- Agustarini, R., Andadari, L., Dewi, R. (2020, August). Conservation and breeding of natural silkworm (*Bombyx mori* L.) in Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 533, No. 1, p. 012004). IOP Publishing.
- Ağırhan, M. (2016). Cumhuriyet döneminde Edirne'de ipek böcekçiliği. *Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges)*, 6(1), 67-78.
- Akgül, K. (2021). Kırsal kalkınma bağlamında Türkiye'de ipek böcekçiliği: Bursa ili örneği (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

- Andadari, L., Sunarti, S. (2015). Kualitas kokon hasil persilangan antara ulat sutera (*Bombyx mory L.*) ras Cina dan ras Jepang. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 9 (1), 43-51.
- Atav, R., Namırtı. O. (2011). İpek liflerinin dünü ve bugünü. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 1(3), 112-119.
- Başkaya, Z. (2013). Gelişimi Ve Dağılışı Bakımından Türkiye İpekböcekçiliğinde Bilecik İlinin Yeri, Sorunları Ve Çözüm Önerileri. *Eastern Geographical Review/Doğu Coğrafya Dergisi*, 18(30).
- Camuz, E., Gül A. (2022). Hatay ili, Defne, Antakya, Samandağ ve Yayladağı ilçelerinde ipek böceği yetiştiriciliğinin genel durumu, sorunları ve çözüm önerileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3), 540-548.
- Fambayun, R. A., Agustarini, R., Andadari, L. (2022, April). Cultivation and breeding techniques for increase silk productivity in Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 995, No. 1, p. 012055). IOP Publishing.
- FAOSTAT: Food And Agriculture Organization. <https://www.fao.org/faostat/en/#home>, Erişim Tarihi: 19.02.2024.
- Guo, K., Zhang, X., Dong, Z., Ni, Y., Chen, Y., Zhang, Y., Zhao, P. (2020). Ultrafine and high-strength silk fibers secreted by bimolter silkworms. *Polymers*, 12(11), 2537.
- Hsueh, T. Y., & Tang, P. S. (1944). Physiology of the silkworm. I. Growth and respiration of *Bombyx mori* during its entire life-cycle. *Physiological zoology*, 17(1), 71-78.
- Hussain, M., Naeem, M., Khan, S. A., Bhatti, M. F., & Munawar, M. (2011). Studies on the influence of temperature and humidity on biological traits of silkworm (*Bombyx mori*

- L.; Bombycidae). *African Journal of Biotechnology*, 10(57), 12368-12375.
- İnal, Ş, Akmaz A, Garip M. (2022). Zootečni III. Atlas akademi yayın evi, Konya, sayfa: 271-276.
- Jingade, A., Vijayan, K., Somasundaram, P., Srinivasababu, G. and Kamble, C. (2011). A review on the effects of heterozygosity and inbreeding on germplasm biodiversity and its conservation in the silkworm *Bombyx mori*. *Journal of Insect Science* 11(1):1-16.
- Kang, P. D., Kim, K. M., Sohn, B. H., Lee, S. U., Woo, S. O., Hong, S. J. (2001). Breeding ova new silkworm variety, Chunsujam, with a high silk yielding for spring rearing season. *International Journal of Industrial Entomology*, 2(1), 65-68.
- Kaya, A., Ateş, M. (2022). Türkiye’de İpek Böceği Yetiştiriciliğinin Gelişimi. *International Anatolian Congress on Scientific Research*, December 27-29.
- Kozabirlik: <https://www.kozabirlik.com.tr/tarihce/> erişim tarihi: 27.01.2024
- Kundu, S. C., Kundu, B., Talukdar, S., Bano, S., Nayak, S., Kundu, J., Ghosh, A. K. (2012). Nonmulberry silk biopolymers. *Biopolymers*, 97(6), 455-467.
- Lie, Y., Song, W., Shi, S., Liu, Y., Pan, M., Dai, F., Lu, C., Xiang, Z. (2010). Mitochondrial Genome Nucleotide Substitution Pattern Between Domesticated Silkworm, *Bombyx mori*, and Its Wild Ancestors, Chinese *Bombyx mandarina* And Japanese *Bombyx mandarina*. *Genetics and Molecular Biology*, 33(1):186-189.
- Liu, Y., Li, Y., Li, X., Qin, L. (2010). The origin and dispersal of the domesticated Chinese oak silkworm, *Antheraea*

- pernyi, in China: a reconstruction based on ancient texts. *Journal of Insect Science*, 10 (1), 180.
- Nagaraju, J (2002). Application of genetic principles for improving silk production. *Curr. Sci.*, 83: 409-414.
- Neshagaran, H.R., Seidavi, A., Gharahveysi, S. (2016). A review on correlation, heritability and selection in silkworm breeding. *Journal of Applied Animal Research*, 44(1), 9-23.
- Odabaş, E., Günbey, B., Zengin, Y., Sarıkaya, H. A. (2020). Dünya ve Anadolu'da İpek Böceğinin Yolculuğu. *Hayvan Bilimi ve Ürünleri Dergisi*, 3(1), 75-84.
- Öztürk, B. (2021). Cumhuriyet Türkiye'si Halıcılığı-II: 1980-2000 yılları arası. *Arış Dergisi*, (18), 122-140.
- Rahmathulla, V. K. (2012). Management of climatic factors for successful silkworm (*Bombyx mori* L.) crop and higher silk production: a review. *Psyche: A Journal of Entomology*.
- Rubio, M. P. (2002). Diptera: tabanidae (Vol. 18). *Editorial CSIC-CSIC Press*.
- Ruiz, X., Almanza, M. (2018). Implications of genetic diversity in the improvement of silkworm *Bombyx mori* L. *Chilean journal of agricultural research*, 78 (4), 569-579.
- Sun, W., Yu, H., Shen, Y., Banno, Y., Xiang, Z., Zhang, Z. (2012). Phylogeny and evolutionary history of the silkworm. *Science China Life Sciences*, 55, 483-496.
- Şahan, Ü. (2013). Geçmişten Günümüze İpekböceği Yetiştiriciliği ve İpekçilik. *Bursa'da Yaşam Dergisi*, 40-46.
- Şahinler, N., Şahinler, S. (2002). Hatay İl'inde İpekböceği Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu Sorunları ve Çözüm

Önerileri Üzerine Bir Araştırma. *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(1-2), 95-104.

Tarım ve Orman Bakanlığı Hayvancılık Genel Müdürlüğü (2023).

<https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Menu/10/Ipek-Bocekciligi>,

<https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Tarimsal-Destekler/Hayvancilik-Desteklemeleri/Ipek-Bocegi/Sinif-Yus-Koza-Damizlik-Koza-ve-Diger>,
Erişim tarihi: 17.02.2024.

TEPGE (Tarımsal ekonomi ve politika geliştirme enstitüsü), (2020 Temmuz). Tarım Ürünleri Piyasaları: İpek Böcekçiliği.

Tuigong, DR, Kipkurgat, TK, Madara, DS (2015). Mulberry and silk production in Kenya. *Textile Science and Engineering*, 5: 201.

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu <Http://Www.Tuik.Gov.Tr>.
Hayvansal Üretim İstatistikleri Erişim Tarihi: 20.01.2024.

Vijayan, K., Srivastava, P. P., Raju, P. J., Saratchandra, B. (2012). Breeding for higher productivity in mulberry. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*, 48(4), 147-156.

Xiang, H., Li, X., Dai, F., Xu, X., Tan, A., Chen, L., Wang, W. (2013). Comparative methylomics between domesticated and wild silkworms implies possible epigenetic influences on silkworm domestication. *BMC genomics*, 14, 1-11.

Xiang, H., Liu, X., Li, M., Zhu, Y. N., Wang, L., Cui, Y., Zhan, S. (2018). The evolutionary road from wild moth to domestic silkworm. *Nature ecology, evolution*, 2 (8), 1268-1279.

- Yıldız, R., Selvi, K., Yarmacı, H. (2019). Yenice Bölgesinde İpekböceği Yetiştiriciliğinin Durma Sebeplerinin Süreç İyileştirme Yöntemlerinden Sebep Sonuç Diyagramı ile Araştırılması. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 14(1),79-86.
- Yurtoğlu, N. (2017). Cumhuriyet döneminde Türkiye’de ipek böcekçiliği (1923-1950). *Çağdaş Türkiye Tarihi Araştırmaları Dergisi*, 17(34), 159-189.

VETERİNERLİK ALANINDA AKADEMİK ANALİZLER



YAZ Yayınları

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3

İscehisar / AFYONKARAHİSAR

Tel : (0 531) 880 92 99

yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com

ISBN: 978-625-6642-41-6



9 786256 642416