

Denizli Tavuğu (*Gallus gallus domesticus*) Oviduktundaki Mukus Glikoproteinlerinin Histokimyasal Karakteri

Kenan ÇINAR*¹, Begüm BULAN¹

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 32260, Isparta

(Alınış / Received: 30.01.2018, Kabul / Accepted: 21.05.2018, Online Yayınlanma / Published Online: 20.06.2018)

Anahtar Kelimeler

Ovidukt,
Denizli tavuğu,
Histokimyasal yapı,
Glikoprotein,
Gallus gallus domesticus

Özet: Bu çalışmada yumurtlama dönemi (20 hafta) ve yumurtlama dönem öncesi (10-16 hafta) Denizli tavuğu (*Gallus gallus domesticus*) ovidukt mukozasındaki glikonjugat yapısının histokimyasal olarak belirlenmesi amaçlandı. Çalışmada sağlıklı 6'şar adet yumurtlama dönemi ve yumurtlama dönemi öncesi tavuklara ait infundibulum, magnum, isthmus, uterus ve vagina bölgeleri materyal olarak kullanıldı. Yumurtlama döneminde magnum ve vagina örtü epitelinde yoğun sülfatlı mukosubstans içeren hücrelere rastlandı. Her iki dönemde uygulanan Best Carmine yöntemi sonucunda sadece isthmus bölgesi örtü epiteli hücrelerinde reaksiyon gözlemlendi. Alizarin Kırmızısı uygulamasında yumurtlama dönemi ve öncesinde sadece uterus örtü epitelinde reaksiyon gözlemlendi. Performik Asit/AB pH 2.5 uygulamasında yumurtlama döneminde infundibulum ve magnum bölgelerinde reaksiyon görülmesine karşın yumurtlama dönemi öncesi sadece isthmus bölgesinde reaksiyona rastlandı. Yumurtlama döneminde magnum ve isthmusta nötral mukosubstans salgılayan hücreler gözlenirken yumurtlama dönemi öncesinde tüm bölgelerde reaksiyon tespit edilmedi. KOH/PAS uygulamasında yumurtlama dönemi infundibulum, magnum, isthmus, vagina örtü epiteli hücrelerinde ve yumurtlama dönemi öncesi infundibulum ve vagina örtü epiteli hücrelerinde güçlü reaksiyon gözlemlendi. Nötral ve asidik mukosubstansı birlikte içeren hücreler yumurtlama döneminde isthmus ve vaginada; sülfatlı ve karboksilli asidik mukosubstansı birlikte içeren hücreler ise yumurtlama dönemi magnum, uterus, vagina bölgelerinde ve yumurtlama dönemi öncesi isthmus ve vagina örtü epitelinde saptandı.

Histochemical Structure of Mucus Glycoproteins in Denizli Hen's (*Gallus gallus domesticus*) Oviduct

Keywords

Oviduct,
Denizli hen's,
Histochemical
structure,
Glycoproteins,
Gallus gallus domesticus

Abstract: In this study, histochemical determination of glycoconjugates in chicken (*Gallus gallus domesticus*) oviduct mucosa during pre-ovulation (10-16 weeks) and ovulation (20 weeks) periods, was aimed. Infundibulum, magnum, isthmus, uterus and vagina segments from 6 healthy chickens for each period were used as research materials in the study. In ovulation period, intense sulphate mukosubstans cells were detected in lamina epithelialis of magnum and vagina segments. As a result of the Best Carmine method applied on both periods, reaction was observed only in lamina epithelialis of isthmus segment. In Alizarin Red application, in pre-ovulation and ovulation periods, reaction was observed only in lamina epithelialis of uterus segment. In Performic Acid/AB pH 2.5 application, reaction was observed in infundibulum and magnum segments of ovulation period and in pre-ovulation period, reaction was located only in isthmus segment. While neutral mucosubstance containing cells were observed in magnum and isthmus segments of the ovulation period, there were not any reaction detected in the studied segments of pre-ovulation period. In KOH/PAS application, strong reactions were located in lamina epithelialis of infundibulum, magnum, isthmus and vagina segments of ovulation period and in lamina epithelialis of infundibulum and vagina segments of pre-ovulation period. The cells that contain neutral and asidic mucosubstances together were seen in isthmus and vagina sections of ovulation period. The cells, that contain mucosubstances with both sulphate and carboxylic acid, were seen in magnum, uterus and vagina sections of ovulation period and in lamina epithelialis of isthmus and vagina segments of pre-ovulation period.

1. Giriş

Kanatlılarda ovidukt oldukça kıvrımlı ve kassal bir yapıya sahiptir. İfundibulum, magnum, istmus, uterus ve vagina olmak üzere 5 farklı bölgeden ibarettir. Yumurta oluşumu, yumurta kabuğu, albümin ve kabuk için materyal salgılanmasına oviduktun vaginal bölümü dışındaki tüm bölümleri katılır [1].

Yumurta kanalında ilerleyen yumurtanın geriye kayması kasılmalarla önlenir ve bu kasılmalar sayesinde yumurtanın kolayca yumurtlanması gerçekleşir. Yumurtanın yumurta kanalında ilerlemesine yardımcı olan diğer bir unsur ise yumurta kanalının değişik kısımlarından salgılanan mukus salgısıdır [2, 3]. Musinin dehidrasyonu ile oluşan bu kaygan sıvı birçok boşluklu organın lumenine salgılanmaktadır ve münin glikoproteinlerinden oluşan viskoz özellikte bir salgıdır [4]. Mukus, dış çevre ile bağlantılı olan tüm sistemleri (solunum yolları, sindirim kanalı, üreme kanalı ve oculo-rhino-otolaryngeal kanalı) astarlayan kolumnar epiteldeki özelleşmiş hücrelerden sentezlenen, yapışkan bir salgı kompleksidir [2, 3].

Bu çalışmada, özel bir ırk olan Denizli Tavuğu (*Gallus gallus domesticus*) oviduktuna ait infundibulum, magnum, isthmus, uterus ve vagina mukozalarındaki glikokonjugatların histokimyasal olarak belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada Süleyman Demirel Üniversitesine Ziraat Fakültesi Çiftçi Eğitim ve Tarımsal Uygulama kümesinden temin edilen sağlıklı, 10'ar adet yumurtlama dönemi öncesi (10-16 haftalık) ve yumurtlama döneminde olan (20 haftalık) Denizli Tavuğu'na ait dişi genital sistem bölümleri materyal olarak kullanıldı. Çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (HADYEK) onayı (karar tarihi: 20.02.2015/ karar no: 01) kapsamında gerçekleştirildi. Yumurtlama dönemi öncesi ve yumurtlama dönemi tavukların oviduktunun bölgeleri olan infundibulum, magnum, isthmus, uterus ve vagina bölgelerinden alınan doku örnekleri Bouin tespit solusyonunda 16-18 saat tespit edildi. Daha sonra alkol serisinden (%50, %70, %80, %90, %100(I), %100(II), %100(III) alkol) geçirilerek dehidre edilen örnekler, ksilolde şeffaflaştırılarak parafine gömülerek bloklandı. Parafin bloklardan 6-7µm kalınlığında alınan kesitlere Tablo 1'de belirtilen histokimyasal boyama yöntemleri uygulandı. Hazırlanan preparatlar mikroskopta incelenerek örneklerde ovidukt bölgelerinin histokimyasal yapıları belirlendi. Olympus CX 41 tipi ışık mikroskobunda fotoğrafları çekildi.

3. Bulgular

Elde edilen histokimyasal bulgular Tablo 2'de

Tablo 1. Kullanılan histokimyasal boyama yöntemleri

Histokimyasal yöntemler	Pozitif reaksiyon veren mukosubstans
AB pH 2.5 [5]	Asidik mukosubstans
AB pH 1.0 [5]	O-sülfat ester içerikli glikoproteinler
AB pH 0.5 [5]	Yoğun sülfat içerikli glikoproteinler
AB pH 0.06 M [6]	Karboksil grup ya da sülfat ester içerikli glikoproteinler
AB pH 0.3 M [6]	Yoğun sülfat içerikli ve zayıf sülfat içerikli glikoproteinler
AF [7]	Sülfat içerikli asidik mukosubstans
AF/AB pH 2.5 [8]	Sülfat ve karboksil içerikli asidik mukosubstans
PAS [9]	Nötr mukosubstans
KOH/PAS [10]	Sialik asitli glikoproteinler
PAS/AB pH 2.5 [11]	Nötr ve asidik mukosubstans
Best's Carmine [12]	Glikojen
Performic Asit/AB [12]	Proteinler
Alizarin Kırmızısı [12]	Kalsiyum birikim alanları

kullanılan histokimyasal yöntemler ve bu yöntemler sonucunda pozitif reaksiyon veren mukosubstans türleri saptanmıştır.

3.1. Alcian blue pH 0.5 (AB pH 0.5)

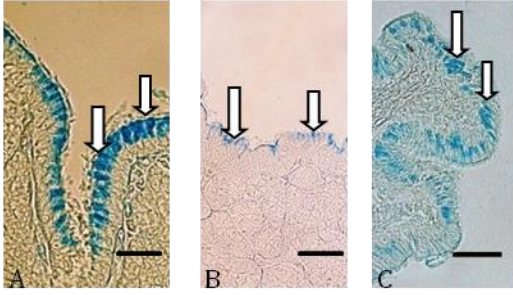
Infundibulum: Her iki dönemde de reaksiyon gözlenmedi.

Magnum: Yumurtlama döneminde örtü epiteli hücrelerinde güçlü ve çok güçlü reaksiyon gözlenmesine karşın (Şekil 1.A) yumurtlama dönemi öncesi örtü epiteli yüzeyi ve hücrelerinde orta yoğunlukta reaksiyon gözlendi (Şekil 1.B).

Isthmus: Yumurtlama dönemi isthmus örtü epiteli hücreleri ve yüzeyinde reaksiyon gözlenmemesine karşın, yumurtlama dönemi öncesinde örtü epiteli hücrelerinde zayıftan güçlüye kadar farklı reaksiyonlar ve lumene kadar uzanan hücrelerde farklı yoğunlukta reaksiyonlar belirlendi.

Uterus: Her iki dönemde de örtü epiteli hücreleri ve yüzeyinde zayıf reaksiyon tespit edildi.

Vagina: Yumurtlama döneminde örtü epiteli hücrelerinde lumene doğru orta yoğunlukta-güçlü reaksiyonlar gözlenmesine karşın (Şekil 1.C) yumurtlama öncesi dönemde lamina epitelyalis hücreleri ve yüzeyinde zayıf ve orta yoğunlukta mukosubstans varlığı tespit edildi.



Şekil 1. A. Yumurtlama dönemi magnum örtü epitelinde güçlü sülfatlı glikoprotein içeren hücreler (oklar) AB pH 0.5, Bar: 100 µm. B. Yumurtlama dönemi öncesi magnum örtü epitelinde orta yoğunlukta güçlü sülfatlı içeren hücrelerin (oklar) görünümü, AB pH 0.5, Bar: 100 µm. C. Yumurtlama dönemi öncesi vagina örtü epitelinde güçlü sülfat (oklar) içeren hücrelerin görünümü, AB pH 0.5, Bar: 100 µm.

3.2. Alcian blue pH 1.0 (AB pH 1.0)

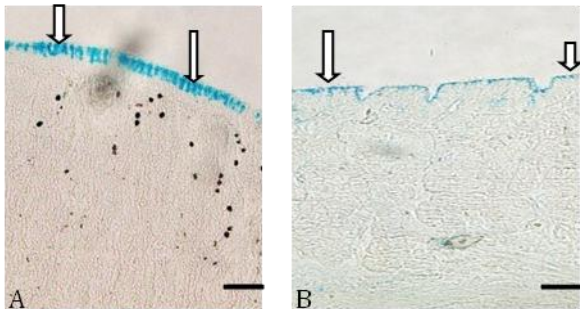
Infundibulum: Çalışılan dönemlerde reaksiyon tespit edilmedi.

Magnum: Yumurtlama döneminde örtü epiteli hücrelerinde zayıftan çok güçlüye doğru farklı yoğunlukta (Şekil 2.A), yumurtlama dönemi öncesi örtü epiteli hücrelerinde ise zayıf reaksiyon tespit edildi.

Isthmus: Sadece yumurtlama dönemi öncesinde lamina epitelyaliste hücrelerin apikal kısımlarının orta ve güçlü reaksiyon saptandı (Şekil 2.B).

Uterus: Yumurtlama dönemindeki tavukların lamina epitelyalis hücrelerinde zayıf ve orta yoğunlukta reaksiyon belirlenmesine karşın yumurtlama dönemi öncesinde reaksiyon tespit edilmedi.

Vagina: Her iki dönemde de örtü epiteli hücrelerinde zayıf reaksiyon tespit edildi.



Şekil 2. A. Yumurtlama dönemi magnum örtü epitelinde O-sülfat esterli glikoprotein içeren hücreler (oklar), AB pH 1.0, Bar: 100 µm. B. Yumurtlama dönemi öncesi isthmus örtü epitelinde O-sülfat esterli glikoprotein içeren hücreler (oklar), AB pH 1.0, Bar: 100 µm.

3.3. Alcian blue pH 2.5 (AB pH 2.5)

Infundibulum: Yumurtlama dönemindeki tavukların infundibulum örtü epiteli hücrelerinde reaksiyona

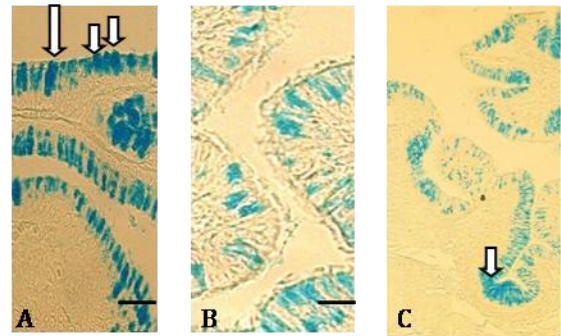
rastlanmazken, yumurtlama dönemi öncesi tavukların infundibulum örtü epiteli hücrelerinde orta yoğunlukta reaksiyon gözlemlendi.

Magnum: Yumurtlama dönemindeki tavuk magnum örtü epiteli hücrelerinin zayıftan çok güçlüye doğru farklı asidik mukosubstans varlığı saptandı (Şekil 3.A). Yumurtlama dönemi öncesinde lamina epitelyalis hücrelerinde ve yüzeyinde zayıf ve orta yoğunlukta reaksiyon gözlemlendi.

Isthmus: Yumurtlama dönemindeki tavukların isthmus örtü epiteli hücrelerinde güçlü-çok güçlü reaksiyonlar gözlenmesine karşın (Şekil 3.B), yumurtlama dönemi öncesinde örtü epiteli yüzeyinde orta yoğunlukta reaksiyon tespit edildi.

Uterus: Yumurtlama dönemi tavukların uterus örtü epiteli hücrelerinde ve yüzeyinde orta yoğunlukta reaksiyon gözlenmesine karşın yumurtlama dönemi öncesi kript örtü epitel hücrelerinde orta yoğunlukta ve güçlü reaksiyonlar saptandı (Şekil 3.C).

Vagina: Yumurtlama dönemi tavuklarda örtü epitelinin lumene kadar ulaşan hücrelerinin çoğunluğunda güçlü ve çok güçlü reaksiyon gözlemlendi. Yumurtlama dönemi öncesinde ise örtü epiteli yüzeyinde ve az sayıda hücrede güçlü reaksiyon tespit edildi.



Şekil 3. A. Yumurtlama dönemi magnum örtü epitelinde asidik mukosubstans içeren hücreler (oklar), AB pH 2.5, Bar: 100 µm. B. Yumurtlama dönemi isthmus örtü epiteli hücrelerinde asidik mukosubstans görünümü, AB pH 2.5, Bar: 100 µm. C. Yumurtlama dönemi öncesi uterus kript örtü epiteli hücrelerinde asidik mukosubstans salgılayan hücreler görünümü (ok), AB pH 2.5, Bar: 100 µm.

3.4. Alcian blue pH 0.06 M (AB pH 0.06 M)

Infundibulum: Yumurtlama dönemi infundibulum bölgesinin örtü epitelinin lumene kadar ulaşan hücrelerinde zayıftan güçlüye (Şekil 4.A) doğru farklı reaksiyonlar gözlenmesine karşın yumurtlama dönemi öncesi örtü epiteli hücrelerinde reaksiyon gözlenmedi.

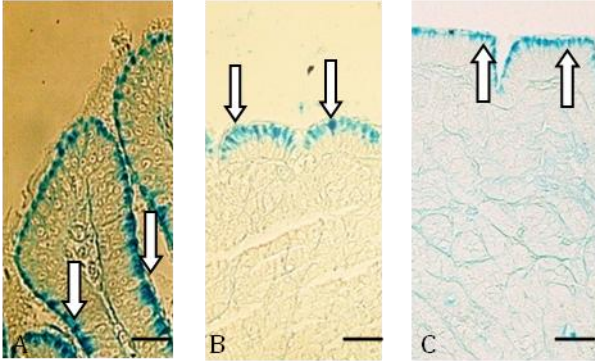
Magnum: Yumurtlama döneminde magnum örtü epiteli hücrelerinde orta yoğunlukta ve güçlü reaksiyon (Şekil 4.B) gözlenirken yumurtlama

dönemi öncesinde örtü epiteli hücreleri ve yüzeyinde zayıf ve orta yoğunlukta reaksiyonlar tespit edildi.

Isthmus: Yumurtlama döneminde bu bölgedeki kriplere ait örtü epiteli hücrelerinde orta yoğunlukta ve güçlü reaksiyonlara rastlandı. Yumurtlama döneminin aksine yumurtlama dönemi öncesi kriplere ait örtü epiteli hücrelerinde reaksiyon gözlenmemesine karşın yüzey örtü epitelinde zayıf-güçlü reaksiyonlara rastlandı (Şekil 4.C).

Uterus: Yumurtlama döneminde bu bölgenin örtü epitelindeki lumene ulaşan hücrelerde orta yoğunlukta ve güçlü reaksiyonlar belirlendi. Yumurtlama dönemi öncesinde ise örtü epiteli hücrelerinde reaksiyon gözlenmedi.

Vagina: Kript örtü epiteli hücrelerinde zayıf reaksiyonun gözlendiği yumurtlama döneminde ve yumurtlama dönemi öncesinde örtü epiteli hücrelerinde orta yoğunlukta ve güçlü reaksiyonlar tespit edildi.



Şekil 4. A. Yumurtlama dönemi infundibulum örtü epiteli hücrelerinde güçlü reaksiyon (oklar), AB 0.06 M, Bar: 100 µm. B. Yumurtlama dönemi magnum örtü epiteli hücrelerinde güçlü reaksiyon (oklar), AB 0.06 M, Bar: 100 µm. C. Yumurtlama dönemi öncesi isthmus örtü epitelinde güçlü reaksiyon (oklar), AB 0.06 M, Bar: 100 µm.

3.5. PAS (Periodic Acid/Schiff)

Infundibulum: Sadece yumurtlama dönemi öncesinde infundibulum örtü epiteli hücrelerinde güçlü nötr mukosubstans varlığı tespit edildi (Şekil 5.A).

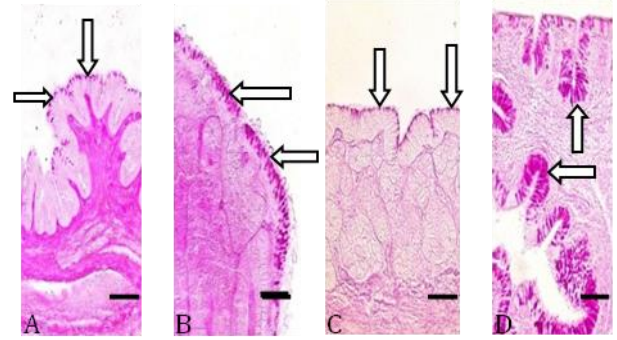
Magnum: Sadece yumurtlama döneminde lamina epitelyalis hücrelerinde güçlü ve çok güçlü reaksiyonlar tespit edildi (Şekil 5.B).

Isthmus: Her iki dönemde örtü epiteli hücrelerinde güçlü reaksiyon tespit edildi. (Şekil 5.C).

Uterus: Yumurtlama dönemi uterus örtü epitel hücrelerinde zayıf reaksiyon tespit edilirken yumurtlama dönem öncesi örtü epitel hücrelerinde ve uterus bezlerinde reaksiyon gözlenmedi.

Vagina: Yumurtlama döneminde kriplere ait örtü epitelinde çok sayıda hücrede güçlü reaksiyona

rastlandı (Şekil 5.D). Yumurtlama dönemi öncesinde örtü epiteli yüzeyi ve hücrelerinde ise orta yoğunlukta reaksiyon belirlendi.



Şekil 5. A. Yumurtlama dönemi öncesi infundibulum örtü epiteli hücreleri nötr mukosubstansın görünümü (oklar), PAS, Bar: 100 µm. B. Yumurtlama dönemi magnum örtü epiteli hücrelerinde nötr mukosubstansın görünümü (oklar), PAS, Bar: 100 µm. C. Yumurtlama dönemi öncesi isthmus örtü epitel hücrelerinde nötr mukosubstansın görünümü (oklar), PAS, Bar: 100 µm. D. Yumurtlama dönemi vagina kript örtü epiteli hücrelerinin nötr mukosubstans görünümü (oklar), PAS, Bar: 100 µm.

3.6. AF (Aldehyde Fuchsin)

Infundibulum: İki dönemde de örtü epiteli hücreleri ve yüzeyinde reaksiyon saptanmadı.

Magnum: Lamina epitelyalis hücrelerinde yumurtlama döneminde orta yoğunlukta ve güçlü reaksiyon gözlenmesine karşın (Şekil 6.A), yumurtlama dönemi öncesinde örtü epiteli hücrelerinde reaksiyon gözlenmedi.

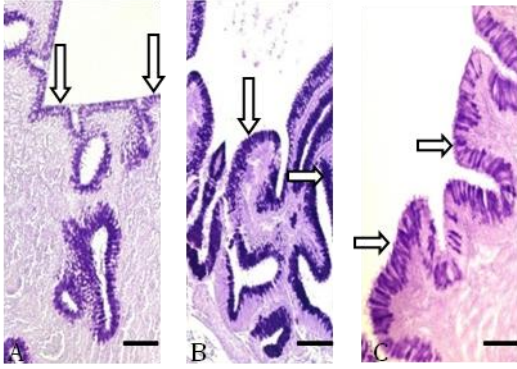
Isthmus: Yumurtlama dönemi isthmus örtü epiteli hücrelerinde güçlü ve çok güçlü reaksiyonlar tespit edilmesine karşın (Şekil 6.B), yumurtlama dönemi öncesi örtü epitelinde çoğu hücrede orta yoğunlukta reaksiyonlar belirlendi.

Uterus: Yumurtlama dönemi uterus örtü epitelinde lumene kadar ulaşan hücrelerin çoğunluğunda güçlü reaksiyon gözlendi. Yumurtlama dönemi öncesinde ise örtü epiteli yüzeyi ve hücrelerinde reaksiyon gözlenmedi.

Vagina: Yumurtlama döneminde lamina epitelyalis hücrelerinde güçlü (Şekil 6.C), yumurtlama dönemi öncesinde ise az sayıdaki hücrede orta yoğunlukta reaksiyon gözlendi.

3.7. Best's carmine

Isthmus bölgesinde yumurtlama dönemi örtü epitelinde lumene ulaşan hücrelerde orta yoğunlukta ve güçlü reaksiyon gözlenmesine karşın yumurtlama dönem öncesi isthmus örtü epitelinde çok az hücrede zayıf reaksiyon gözlendi. Diğer bölgelerde ise reaksiyon tespit edilemedi.



Şekil 6. A. Yumurtlama dönemi magnum örtü epiteli hücrelerinde sülfatlı asidik mukosubstansın görünümü (oklar) , AF, Bar: 100 µm. **B.** Yumurtlama dönemi isthmus örtü epiteli hücrelerinde sülfatlı asidik mukosubstansın görünümü (oklar), AF, Bar: 100 µm. **C.** Yumurtlama dönemi vagina örtü epiteli hücrelerinde sülfatlı asidik mukosubstansın görünümü (oklar), AF, Bar: 100 µm.

3.8. Performic acid/Alcian blue (Performic acid/AB)

Infundibulum: Bu uygulama sonucunda yumurtlama döneminde örtü epiteli hücrelerinde orta yoğunlukta ve güçlü (Şekil 7.A) reaksiyonlar gözlenirken yumurtlama dönemi öncesinde örtü epiteli yüzeyi ve hücrelerinde reaksiyon tespit edilmedi.

Magnum: Yumurtlama dönemi örtü epiteli hücrelerinde orta yoğunlukta reaksiyon (Şekil 7.B) gözlenmesine karşın yumurtlama dönemi öncesi örtü epiteli yüzeyi ve hücrelerinde reaksiyon gözlenmedi.

Isthmus: Yumurtlama dönemi örtü epiteli hücrelerinin negatif özelliğine karşın yumurtlama dönemi öncesi örtü epiteli hücrelerinde orta yoğunlukta reaksiyon gözlendi (Şekil 7.C).

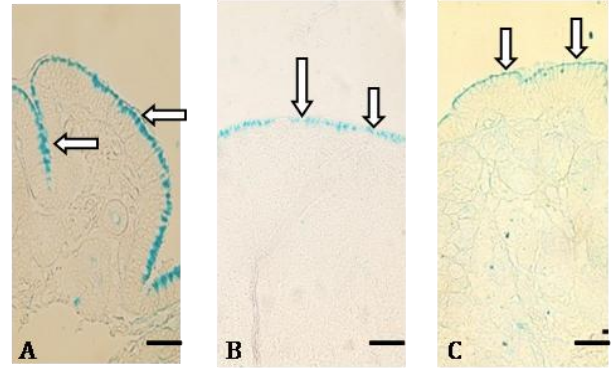
Uterus: Yumurtlama dönemi örtü epiteli hücrelerinin ve yüzeyinde reaksiyon gözlenmezken yumurtlama dönem öncesi örtü epiteli hücreleri ve yüzeyinde zayıf reaksiyon saptandı.

Vagina: Yumurtlama dönemi ve yumurtlama dönemi öncesi lamina epitelyalis hücreleri ve yüzeyinde negatif özellik belirlendi.

3.9. Periodic acid/schiff/ alcian blue pH 2.5 (PAS/AB pH 2.5)

Infundibulum: Yumurtlama döneminde örtü epitelinde nötr ve asidik mukosubstansı birlikte içeren hücreler gözlenmedi. Yumurtlama dönem öncesinde örtü epitelinde ise PAS (+) olan hücrelerin çoğunluğu teşkil ettiği belirlendi.

Magnum: Yumurtlama döneminde lamina epitelyaliste nötr ve asidik mukosubstansı birlikte içeren çok sayıda hücrelerin yanı sıra AB(+) hücrelere de rastlandı (Şekil 8.A). Yumurtlama



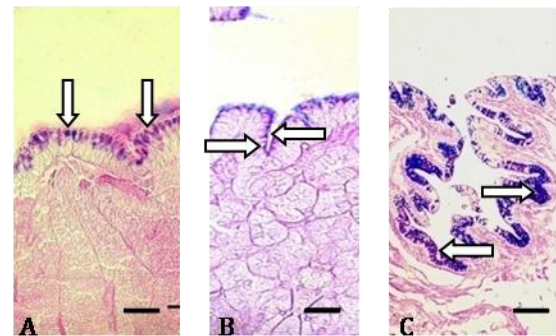
Şekil 7. A. Yumurtlama dönemi infundibulum örtü epiteli hücrelerinde güçlü reaksiyon (oklar), Performik Asit/AB, Bar: 100 µm. **B.** Yumurtlama dönemi magnum örtü epiteli hücrelerinde orta yoğunlukta reaksiyon (oklar), Performik Asit/AB, Bar: 100 µm. **C.** Yumurtlama dönemi öncesi isthmus örtü epiteli hücrelerinde orta yoğunlukta reaksiyon (oklar), Performik Asit/AB, Bar: 100 µm.

dönem öncesi örtü epitel yüzeyinde çok sayıda AB(+) hücreler içerdiği tespit edildi.

Isthmus: Yumurtlama döneminde örtü epitelinde çoğunlukla AB(+) hücrelerin olduğu belirlendi. Yumurtlama dönemi öncesi magnum örtü epitelinde ise PAS(+) hücrelerin yanı sıra her iki reaksiyonu birlikte gösteren hücreler gözlendi (Şekil 8.B).

Uterus: Yumurtlama dönemi uterus örtü epitelinde AB pH 2.5(+) hücrelerinin yanı sıra her iki reaksiyonu birlikte gösteren hücreler gözlenmesine karşın yumurtlama dönemi öncesinde örtü epitelinin yüzeyinde AB pH 2.5(+) reaksiyon tespit edildi.

Vagina: Yumurtlama dönemi vagina kriptlerinin dip kısımlarındaki örtü epitelinde PAS(+) ve AB(+) hücrelerin yanısıra ve her iki reaksiyonu birlikte gösteren ve çoğunluğu oluşturan hücreler gözlendi (Şekil 8.C). Yumurtlama dönemi öncesinde vagina örtü epitelinde ise çoğunlukla AB(+) hücreler olmasına karşın her iki reaksiyonu birlikte içeren az sayıda hücre belirlendi.



Şekil 8. A. Yumurtlama dönemi magnum örtü epitelinde nötr ve asidik mukosubstansı içeren hücrelerin (ince ok) ve AB(+) hücreler (kalın ok), PAS/AB pH 2.5, Bar: 100 µm. **B.** Yumurtlama dönemi öncesi isthmus örtü epiteli nötr ve asidik mukosubstansı birlikte içeren (kalın ok) ve hem PAS (ince ok) görünümü, PAS/AB pH 2.5, Bar: 100 µm. **C.** Yumurtlama dönemi vagina kript örtü epitelinde PAS(+) (ince ok) AB(+) hücrelerin (kalın ok) görünümü, PAS/AB pH 2.5, Bar: 100 µm.

3.10. KOH/PAS

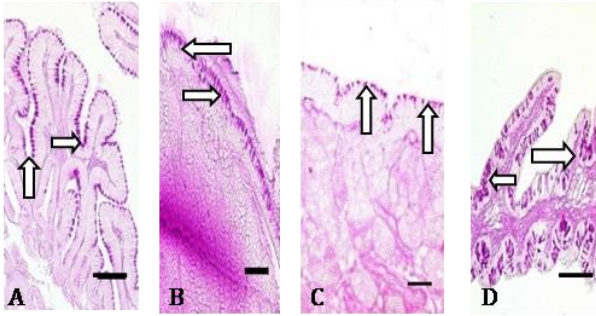
Infundibulum: Çalışılan dönemlerde örtü epiteli hücrelerinde güçlü ve çok güçlü reaksiyonlar tespit edildi (Şekil 9.A).

Magnum: Yumurtlama döneminde lamina epitelyalis hücrelerinde orta yoğunlukta ve güçlü reaksiyonlar (Şekil 9.B) belirlenmesine karşın yumurtlama dönemi öncesinde örtü epiteli yüzeyi ve hücrelerinde reaksiyon gözlenmedi.

Isthmus: Yumurtlama döneminde örtü epitelinde lumene kadar oluşan hücrelerde orta yoğunlukta ve çok güçlü reaksiyonlar tespit edildi (Şekil 9B). Yumurtlama dönemi öncesinde örtü epiteli hücre ve yüzeyinde zayıf ve orta yoğunlukta reaksiyonlar belirlendi (Şekil 9.C).

Uterus: Yumurtlama dönemi uterus bölgesi lamina epitelyalis hücrelerinde zayıf-orta yoğunlukta reaksiyonlar gözlenmesine karşın yumurtlama dönem öncesinde uterus örtü epiteli hücre ve yüzeyinde reaksiyon tespit edilmedi. Bu dönemlerde lamina propriyada bulunan propriyal bezlerde negatif reaksiyon tespit edildi.

Vagina: Yumurtlama dönemi örtü epitelinde pozitif hücrelerin genellikle kriplerde yer aldığı ve yüzey epitelinin çok güçlü reaksiyon gösterdiği belirlendi (Şekil 10.D). Yumurtlama dönemi öncesinde örtü epiteli hücreleri ve yüzeyinde de orta yoğunlukta- güçlü reaksiyonlar gözlemlendi.



Şekil 9.A. Yumurtlama dönemi infundibulum örtü epiteli hücrelerinde siyalik asitli glikoproteinlerin görünümü (oklar), KOH/PAS, Bar: 100 µm. **B.** Yumurtlama dönemi magnum örtü epiteli hücrelerinde siyalik asitli glikoproteinlerin görünümü (oklar), KOH/PAS, Bar: 100 µm. **C.** Yumurtlama dönemi öncesi isthmus örtü epiteli hücrelerinin ve yüzeyinin (kalın ok) siyalik asitli glikoproteinlerin görünümü (oklar), KOH/PAS, Bar: 100 µm. **D.** Yumurtlama dönemi vagina örtü epiteli hücrelerinde siyalik asitli glikoproteinlerin görünümü (oklar), KOH/PAS, Bar: 100 µm.

3.11. Aldehyde fuchsin/alcian blue (AF/AB pH 2.5)

Infundibulum: Yumurtlama dönemi infundibulum örtü epiteli hücreleri ve yüzeyinde sülfatlı ve karboksilli asidik mukosubstans gözlenmedi.

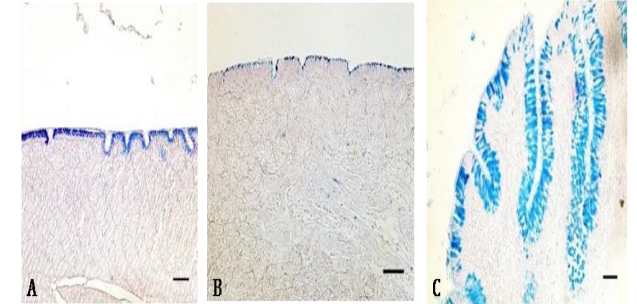
Yumurtlama dönemi öncesi örtü epitelindeki az sayıdaki hücrelerde AB pozitif özellik gözlemlendi.

Magnum: Yumurtlama dönemi örtü epiteli hücrelerinin çoğunluğu hem AF hem de AB(+) mukosubstansı birlikte içeren hücrelerin yanı sıra AB(+) mukosubstansı içeren hücrelerde rastlandı (Şekil 10.A). Yumurtlama dönemi öncesi örtü epitelinde çoğunlukla AB(+) hücreleri tespit edildi.

Isthmus: Yumurtlama dönemi lamina epitelyalis hücrelerinde AF(+) mukosubstans baskın olduğunun belirlenmesine karşın yumurtlama dönemi öncesi örtü epitelinde sülfatlı ve karboksilli asidik mukosubstansı birlikte içeren hücreler belirlendi (Şekil 10.B). Bu dönemlerde propriyal bezlerde reaksiyon tespit edilmedi.

Uterus: Yumurtlama dönemi örtü epitelinde hücrelerin çoğu hem AF (+) hem de AB pH 2.5(+) mukosubstansı birlikte içeren hücrelerin yanı sıra AF(+) mukosubstans içeren hücrelere de rastlandı. Yumurtlama dönemi öncesi örtü epitelinde AB(+) mukosubstans içeren çok sayıda hücre belirlendi. Bu dönemlerde lamina propriyadaki propriyal bezlerde reaksiyon gözlenmedi.

Vagina: Yumurtlama dönemi örtü epitelinde AB(+) hücreler çoğunlukta olmasına karşın her iki reaksiyonu birlikte gösteren hücreler gözlemlendi (Şekil 10.C). Yumurtlama dönem öncesi örtü epitelinde lumene kadar ulaşan yüzey ve hücrelerde sülfatlı ve karboksilli asidik mukosubstans içeren hücreler belirlendi.



Şekil 10. A. Yumurtlama dönemi magnum örtü epitelinde asidik ve karboksilli asidik mukosubstansın görünümü, AF/AB pH 2.5, Bar: 100 µm. **B.** Yumurtlama dönemi öncesi isthmus örtü epitelinde sülfatlı ve karboksilli asidik mukosubstansın görünümü, AF/AB pH 2.5, Bar: 100 µm. **C.** Yumurtlama dönemi vagina örtü epitelinde sülfatlı ve karboksilli asidik mukosubstansın görünümü, AF/AB pH 2.5, Bar: 100 µm.

3.12. Alizarin kırmızısı

Uterus bölgesinde yumurtlama dönemi ve yumurtlama dönem öncesi uterus örtü epiteli hücrelerinde zayıf reaksiyon gözlemlendi. Diğer bölgelerde reaksiyon saptanmadı. Histokimyasal boyamalar ile edilen reaksiyon sonuçları Tablo 2' de toplu olarak verilmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Özen vd., [13] ve Davidson vd., [14] Pekin ördeği vagina bölgesinde PAS/AB pH 2.5 uygulamasında, yumurtlama dönemi vagina örtü epitelinde reaksiyon gözlenmediğini, buna karşın yumurtlama dönem öncesi ördeklerde [13] vagina örtü epitelinde AB(+) baskınlığına rağmen [14] çok zayıf nötr ve asidik mukosubstansın varlığı bildirilmiştir. Bu çalışmada ise Yumurtlama dönemi vagina kriplerin dip kısımlarındaki örtü epitelinde PAS(+) ve AB(+) mukosubstans içeren hücrelerin yanısıra her iki reaksiyonu birlikte içeren (PAS/AB(+)) hücreler sıklıkla gözlemlendi. Yumurtlama dönem öncesi vagina örtü epitelinde ise çoğunlukla AB(+) hücreler olmasına karşın her iki reaksiyonu birlikte içeren az sayıda hücreler belirlendi. Bansal vd. [15] Punjab beyaz bıldırcında vagina örtü epitel hücrelerinde AB pH 2.5 zayıf ve orta yoğunlukta reaksiyonlar gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise yumurtlama dönemindeki tavukların vagina örtü epitelinde lumene kadar ulaşan hücrelerin çoğunluğunda çok güçlü AB pH 2.5(+) reaksiyon gözlemlendi. Yumurtlama dönemi öncesinde örtü epitel hücrelerinde ise güçlü reaksiyon tespit edildi. Parizzi vd. [16]'nin Amerikan deve kuşunda, Sharaf vd. [17]'nin deve kuşunda, Bansal vd. [4]'nin Punjab beyaz bıldırcında yapmış oldukları çalışmada vagina örtü epitelinde PAS (+) reaksiyon gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada yumurtlama döneminde kript örtü epitelinde çok sayıda hücrede orta yoğunlukta reaksiyona rastlandı. Yumurtlama dönemi öncesi örtü epitel yüzeyi ve hücrelerinde ise

az sayıda orta yoğunlukta reaksiyon belirlendi. Çalışmamızda Davidson vd. [14] yumurta tavuğu bulgularıyla benzer şekilde yumurtlama dönemi ve yumurtlama dönemi öncesi uterus örtü epitel hücrelerinde PAS (+) reaksiyon bulunduğu ancak reaksiyon kuvvetinin orta yoğunlukta olduğu belirlendi. Ayrıca Sharaf vd. [17] deve kuşunda elde ettikleri bulgularını destekleyecek tarzda yumurtlama dönemi uterus örtü epitel hücrelerinde zayıf ve orta yoğunlukta reaksiyon tespit edilirken yumurtlama dönemi öncesi örtü epitel hücrelerinde reaksiyonları tespit edilmedi. Deve kuşunda [17] uterus örtü epitel hücrelerinde AB pH 2.5 ile reaksiyon olmadığı ve tavuk [14] uterus örtü epitel hücrelerinin AB pH 1.0 ve pH 2.5 uygulamalarında zayıf reaksiyon gösterdikleri bildirilmiştir. Bu çalışmada ise uterus örtü epitel hücrelerinde yumurtlama dönemi ve yumurtlama dönem öncesinde orta yoğunlukta pH 2.5(+) reaksiyon gösterdiği saptandı. AB pH 1.0 uygulamasında ise yumurtlama dönemi lamina epitelyalis hücrelerinde zayıf-orta reaksiyon belirlenmesine karşın yumurtlama öncesinde reaksiyon görülmedi. Punjab beyaz bıldırcın [5] isthmus epitelinde PAS/AB pH 2.5 uygulamasında hücrelerin AB pH 2.5 baskın olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada yumurtlama dönemi tavuklarda magnum örtü epitelinin çok sayıda hücresinde AB pH 2.5(+) reaksiyon olduğu belirlendi. Yumurtlama öncesi dönemde isthmus örtü epitelinde ise PAS(+) ve AB(+) hücrelerinin yanı sıra her iki reaksiyonu birlikte gösteren hücreler gözlemlendi. Pekin ördeğinde [13] yapılan çalışmada, Best Carmine boyama yöntemi ile sadece isthmus bölgesindeki

Tablo 2. Dönem ve bölgelere göre histokimyasal boyamalar ile edilen reaksiyon sonuçları

DÖNEMLER	BÖLGELER	AB Ph 0.5	AB Ph 1.0	AB Ph 2.5	AB 0.06 M	PAS	AF	PERFOR MİK ASİT/AB	BEST CARMİ NE	ALİZARİN KIRMIZISI	PAS/ AB Ph 2.5	AF/ AB pH 2.5	KOH /PAS
Yumurtlama dönemi	Inf	0	0	0	1-3	0	0	2-3	0	0	0	0	3-4
	Mag	3-4	1-4	1-4	2-3	3-4	2-4	2	0	0	PAS/ AB AB*	AF/ AB AF*	2-3
	Ist	0	0	3-4	2-3	3	3-4	0	2-3	0	AB*	AF*	2-4
	Ut	1	1-2	2	2-3	1	3	0	0	1	PAS/ AB AB*	AF/ AB AF*	1-2
	Vag	2-3	1	3-4	1	2	3	0	0	0	PAS/ AB PAS* AB*	AF/ AB AB*	4
Yumurtlama öncesi dönem	Inf	0	0	2	0	3	0	0	0	0	PAS*	AB*	3-4
	Mag	2	1	1-2	1-2	0	0	0	0	0	AB*	AB*	0
	Ist	1-3	2-3	2	1-3	3-4	2	2	1	0	PAS/ AB PAS*	AF/ AB	1-2
	Ut	1	0	2-3	0	0	0	1	0	1	AB*	AB*	0
	Vag	1-2	1	3	2-3	2	2	0	0	0	PAS/ AB AB*	AF/ AB	2-3

Reaksiyon yok (0), zayıf reaksiyon (1), orta yoğunluk (2), güçlü reaksiyon (3), çok güçlü reaksiyon (4)

AB* (AB baskın), AF* (AF baskın)

Inf (infundibulum), Mag (magnum), Ist (Isthmus), Ut (Uterus), Vag (Vagina)

epitel hücrelerinin pozitif reaksiyon verdiği bildirilmiştir. Bu çalışmada yumurtlama döneminde örtü epiteli orta yoğunluk- güçlü reaksiyon göstermesine karşı yumurtlama dönemi öncesinde örtü epitelinde lumene ulaşan hücrelerde zayıf reaksiyon gözlemlendi. Yumurtlama dönemindeki deve kuşlarında [17] isthmus örtü epiteli hücrelerinde AB pH 2.5(+) reaksiyona saptanmadığı bildirilmiştir. Bu çalışmada da yumurtlama döneminde lamina epitelyalis hücrelerinde güçlü-çok güçlü reaksiyonlar gözlenmesine karşın yumurtlama dönemi öncesi isthmus örtü epiteli yüzeyi ve hücrelerinde orta yoğunlukta reaksiyon tespit edildi. Deka vd.'nin [18] *Pati ve Chara-Chemballi* tür ördeklerinde, Artan ve Dağlıoğlu'nun [19] yumurta tavuğunda isthmus bölgesi örtü epiteli hücrelerinin güçlü PAS(+) reaksiyon tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Ancak yumurtlama dönem öncesi tavuklarda [19] isthmus örtü epiteli hücrelerinde PAS reaksiyonuna saptanmadığı belirtilmiştir. Bu çalışmada ise yumurtlama dönemi ve öncesi isthmus örtü epiteli hücrelerinde güçlü PAS(+) reaksiyon tespit edildi. Hindi ve güvercinde [20], ördekte (*Cairina moschata*) [21] yumurtlama dönem öncesi ve yumurtlama dönemi magnum örtü epiteli hücrelerinde zayıf AB pH 2.5(+) reaksiyon gözlediklerini belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada yumurtlama dönemi magnum örtü epiteli hücrelerinde zayıftan çok güçlüye AB pH 2.5(+) reaksiyon tespit edilmesine karşın, yumurtlama dönem öncesi magnum örtü epiteli hücrelerinde zayıf-orta yoğunlukta reaksiyonlara rastlandı. Yumurtlama dönemindeki ördekte (*Cairina moschata*) [21] yapılan çalışmada PAS ve AB pH 0.5 ile boyanan pozitif hücre sayısının yumurtlama dönemi öncesinden daha az olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada AB pH 0.5 uygulamasında yumurtlama dönemi magnum örtü epiteli hücrelerinde güçlü ve çok güçlü reaksiyon gözlenmesine karşın yumurtlama dönemi öncesi magnum örtü epiteli hücrelerinde orta yoğunlukta reaksiyon gözlemlendi. PAS uygulaması sonucunda ise yumurtlama dönemi magnum örtü epiteli hücrelerinde güçlü reaksiyon, yumurtlama dönemi öncesi magnum lamina epitelyalis hücrelerinde ise reaksiyon gözlenmedi. [13], ördeklerin sadece magnum örtü epiteli hücrelerinde PerformikAsit/AB pH 2.5 pozitif reaksiyon gözlemlendiğini bildirmiştir. Bu çalışmada da yumurtlama dönemi magnum örtü epiteli hücrelerinde orta yoğunlukta gözlenmesine karşın yumurtlama dönemi öncesinde örtü epiteli hücrelerinde reaksiyon belirlenmedi. Bu çalışmada yumurtlama dönemi magnum lamina epitelyalis hücrelerinde nötr ve asidik mukosubstans içeren hücrelere rastlandı. Ayrıca yumurtlama dönemi öncesi örtü epitelinde AB(+) mukosubstans hücrelerin içerdiği tespit edildi. Buna karşın [13] PAS/AB pH 2.5 kombine boyamasında magnum epitelinde sadece asidik mukosubstans saptandığını bildirmişlerdir. Tavukta yumurtlama dönem öncesi infundibulum örtü epitelinde [22] AB pH 2.5 ve Performik Asit/AB reaksiyon gözlenmediği bildirilmiştir. Yapılan

çalışmada ise, yumurtlama döneminde örtü epiteli hücrelerinde AB pH 2.5(+) reaksiyona rastlanmazken, yumurtlama dönem öncesinde örtü epiteli yüzeyinde orta yoğunlukta reaksiyon gözlemlendi. Performik Asit/AB yönteminde aksine yumurtlama dönemi infundibulum örtü epiteli hücrelerinde orta yoğunlukta ve güçlü reaksiyon gözlenmesine karşın yumurtlama dönemi öncesi örtü epiteli hücreleri ve yüzeyinde reaksiyon tespit edilmedi. Punjab beyaz bıldırcın [15] infundibulum örtü epitelinde güçlü PAS reaksiyonu, Chara-chemballi [18] ördeğinde kıvrımların orta bölümünde zayıf, yumurtlama döneminde olan tavukta [22] infundibulum örtü epitelinde PAS pozitif reaksiyon olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada ise yumurtlama dönemi infundibulum örtü epitelinde reaksiyon gözlenmezken, yumurtlama dönemi öncesi infundibulum örtü epitelinde güçlü-nötr mukosubstans varlığı tespit edildi. [22] PAS/AB pH 2.5 kombine boyama yöntemi ile yumurtlama dönemi tavukların infundibulum bölgesi örtü epitelinde sadece nötr mukosubstans içeren hücrelerin bulunduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada ise yumurtlama dönemi infundibulum örtü epitelinde nötr ve asidik mukosubstans gözlenmedi. Yumurtlama dönem öncesi örtü epitelinde PAS pozitif olan hücrelerin çoğunluğunda PAS(+) özellik tespit edildi. Tavuklarda genital sistemin özellikle ovidukt gelişiminin sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesi verimliliğin devamı için önemlidir. Yapılan bu çalışmanın başta tavukların olmak üzere benzer birçok canlıların ovidukt histokimyasının anlaşılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bütün bunlar dikkate alındığında yumurta kanalının farklı kısımlarının değişik histokimyasal yöntemler ile araştırılması hem bu yapıların histokimyasal doğasının anlaşılmasına yardımcı olacak hem de yetiştirme koşullarının bu yapılar üzerinde ne gibi etkiler yarattığını inceleme fırsatı sağlayacaktır. Sonuç olarak her iki dönemde elde edilen bulguların dönemsel olarak ve diğer kanatlı türlerine göre gösterdikleri farklılıkların tür, yaş, mevsim, ortam koşulları ve rasyon bileşimi gibi faktörlerden kaynaklanabileceği kanısına varıldı. Elde edilen bulguların farklı gelişme aşamasındaki kanatlı ve memeli ovidukt gelişimi ve verimine yönelik olarak yapılacak histokimyasal çalışmalara katkıda bulunabileceği düşünülmektedir.

Teşekkür

4269-YL1-15 No'lu proje ile bu çalışmaya maddi desteğinden dolayı Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederim.

Kaynakça

- [1] Erdost, H., 2016. Dişi Genital Sistem. Özer, A.,[Ed.], Veteriner Özel Histoloji [247] Dora Yayıncılık.

- [2] Allen, A., 1981. Structure and function of gastrointestinal mucus. In: Physiology of the Gastroenterology Tract. (Johnson, L., -ed.) RavenPress, pp. 617-639, New York, USA.
- [3] Neutra, M., Fostner, J., 1987. Gastrointestinal mucus: Synthesis, secretion, and function. In: Physiology of the Gastrointestinal Tract. (Johnson, L., -ed) 2nd edn, 1Raven Press, Chapter 34, New York.
- [4] Berne, R.M., Levy, M.N., 2008. Fiziyojoloji, 5.Baskı, Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara.
- [5] Lev, R., Spicer, S. S. 1964. Specific Staining of sulphate Groups with Alcian Blue at Low pH. Journal of Histochemistry and Cytochemistry. 12, 309.
- [6] Scott J.E., ve Dorling, J., 1965. Differential staining of acid glycosaminoglycans (mucopolysaccharides) by Alcian blue in salt solutions. Histochemie, 21, 277-285.
- [7] Gomori, G. 1952. Gomori's Aldehyde Fuchsin Stain. In: Cellular Pathology Technique (C. F. A. Culling, R. T. Allison and W. T. Barr, eds) Butterworths, pp. 238-240. London.
- [8] Spicer ve Mayer, 1960. Aldehyde Fuchsin/Alcian Blue In: Cellular Pathology Technique (C.F.A. Culling, R.T.Allison and W.T.Barr, eds) Butterworths, 233p, London.
- [9] McManus, J. F. A. 1948. Histological and Histochemical Uses of Periodic Acid. Stain Technology. 23, 99-108.
- [10] Culling, C.F. A., Reid, P. E., Dunn, W. L. 1976. A New Histochemical Method for the Identification and Visualization of Both Side Chain Acylated and Non-Acylated Sialic Acids. Journal of Histochemistry and Cytochemistry. 24, 1225-1230.
- [11] Mowry, R. W., Neutra, M., Fostner, J., 1987. Gastrointestinal mucus: Synthesis, secretion, and function. In: Physiology of the Gastrointestinal Tract. (Johnson, L., -ed) 2nd edn, 1Raven Press, Chapter 34, New York.
- [12] Bancroft, J. D., Stevens, A., Turner, D.R. 1996. Theory and Practice of Histological Techniques. Churchill Livingstone, 129 p. London.
- [13] Özen, A., Ergün, E., Kürüm, A., 2009. Light and electron microscopic studies on oviduct epithelium of the Pekin duck (*Anas platyrhynchos*). Ankara Üniv Vet Fak Derg, 56, 177-181.
- [14] Davidson, M.F., Draper, M.H., Leonard, E.M., 1968. Structure and function of the oviduct of the laying hen. J Physiol, 196, 9-10.
- [15] Bansal, N., Uppal, V., Pathak, D. and Brah, G.S. 2010. Histomorphometrical and histochemical studies on the oviduct of Punjab white quails. Indian Journal of Poultry Science, 45(1): 88-92.
- [16] Parizzi, R.C., Santos, J.M., Oliveira, M.F., Maia M.O., Sousa, J.A., Miglino, M.A., Santos T.C., 2008. Anatomia Histologia Embryologia, 37, 169-176.
- [17] Sharaf, A., W. Eid & A.A., Abuel-Atta, 2013. Age-related morphology of the ostrich oviduct (isthmus, uterus and vagina). Bulg. J. Med., 16, No 3, 145-158.
- [18] Deka, A., Baishya, G., Sarma, K., Bhuyan, M., 2014. Comparative anatomical study on infundibulum of Pati and Chara-Chemballi ducks (*Anas platyrhynchos domesticus*) during laying periods, Veterinary World 7(4), 271-274.
- [19] Artan, M.E., Dağlıoğlu, S., 1984. Tavuk, keklik ve bildircında yumurta yolunun mikroskopik yapısı üzerinde karşılaştırmalı bir çalışma. İstanbul Univ. Vet. Fak. Derg., 10, 17-28.
- [20] Mohammadpour, A.A., Kesthmandi, M., 2008. Histomorphometrical Study of Infundibulum and Magnum in Turkey and Pigeon. World Journal of Zoology 3(2), 47-50.
- [21] Evencioneto, J., Evevcio, L.B., Fukumoto, W.K., Simoes, M.J., 1997. Morphological and histochemical aspect of the luminal oviductal epithelium of the laying and non laying muscovy duck (*Cairina moschata*, LINNEAUS, 1758), Revista chilena de anatomia, Rev. Chill. Anat. V. 15 n.2.
- [22] Özen, A., 2002 Tavuklarda ovidukt üzerinde ışık mikroskopik çalışmalar. Turk J Vet Anim Sci, 26, 1283-1288.