

ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI TÚI FABRICIUS CỦA VỊT CỔ LŨNG TỪ 3 ĐẾN 9 TUẦN TUỔI

*Nguyễn Bá Tiếp, Lê Văn Linh,
Nguyễn Thị Minh Phương, Trần Thị Đức Tâm
Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

TÓM TẮT

Nghiên cứu về biến đổi khối lượng, kích thước đại thể và kích thước vi thể túi Fabricius của vịt Cổ Lũng giai đoạn 3 đến 9 tuần tuổi đã được thực hiện tại Khoa Thú y, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Kết quả nghiên cứu cho thấy túi Fabricius có dạng gấp nếp hình trụ, nằm phía trên đoạn cuối của trực tràng. Khối lượng của túi này ở vịt 6 tuần tuổi cao hơn ở vịt 3 tuần tuổi và 9 tuần tuổi. Không có sự khác biệt về chiều dài của túi Fabricius ở vịt 6 tuần tuổi và 9 tuần tuổi. Túi Fabricius bao gồm lớp vỏ sợi với 3 gấp nếp sâu, chia túi thành các thùy chứa nhiều nang lympho. Chiều dài và chiều rộng của nang lympho, chiều dài và chiều rộng của miền tủy đạt giá trị cao nhất ở vịt 9 tuần tuổi. Tuy nhiên diện tích và chu vi của nang lympho cao nhất ở vịt 6 tuần tuổi. Như vậy, sự thoái hóa mô lympho của túi Fabricius ở vịt Cổ Lũng có thể bắt đầu sau 6 tuần tuổi và trước 9 tuần tuổi. Điều này gợi ý cho những nghiên cứu tiếp theo về đáp ứng miễn dịch và quy trình phòng bệnh truyền nhiễm cho giống vịt này.

Từ khóa: Vịt Cổ Lũng, túi Fabricius, hình thái học.

Morphological characteristics of Fabricius bursa of Co Lung duck from 3 to 9 weeks old

*Nguyen Ba Tiej, Le Van Linh,
Nguyen Thi Minh Phuong, Tran Thi Duc Tam*

SUMMARY

The objective of this study aimed at identifying the changes of weight, gross and histological features of the Fabricius bursa of the Co Lung ducks from 3 to 9 weeks old. The studied result showed that the Fabricius bursa shape of the Co Lung ducks was cylindrical folds, located on the end segment of rectum. The Fabricius bursa weight of ducks at 6 weeks old was heavier than that of ducks at 3 and 9 weeks old. There was no different in the length of the Fabricius bursa of ducks at 6 and 9 weeks old. The Fabricius bursa consisted of a fibrous capsule with 3 folds that divided into the lobes, each contained numerous lymphoid follicles. The thickness of fibrous capsules, length and width of lymphoid follicles, length and width of germinal centers were highest in the ducks at 9 weeks old. However, area and perimeter of lymphoid follicles of Fabricius bursa of the ducks at 6 weeks old were highest. The studied results suggested that the Fabricius bursa of the Co Lung duck breed could be degraded after 6 weeks old and before 9 weeks old. The result of this study may be considered as a basis for further studies on immune response and disease prevention for this duck breed.

Keywords: Co Lung duck, Fabricius bursa, morphometry.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các giống vật nuôi địa phương là một phần quan trọng của đa dạng sinh học và có tiềm năng cho chăn nuôi bền vững. Giống địa

phương thích nghi tốt với điều kiện sinh thái, kinh tế, có sức chống bệnh cao. Nhiều gen liên quan đến tính cảm nhiễm thấp hay khả năng kháng bệnh của những giống địa phương

đã được phát hiện và công nhận trên thế giới (Nguyễn Bá Tiếp, 2011). Ngoài ra, các giống này có thể cho nhiều sản phẩm đáp ứng thị hiếu người tiêu dùng đồng thời gắn liền với văn hóa vùng miền. Vịt Cổ Lũng có nguồn gốc tại huyện Bá Thước, tỉnh Thanh Hóa và được nuôi nhiều ở xã Cổ Lũng và một số xã lân cận thuộc huyện Bá Thước. Đây là giống có một số đặc điểm đặc biệt với tốc độ sinh trưởng tuyệt đối đạt cao nhất trong khoảng 6 đến 7 tuần tuổi và đạt khối lượng cơ thể khoảng 2 kg sau 12 tuần tuổi (Đỗ Ngọc Hà và Nguyễn Bá Mùi, 2018). Giống vịt này đang được nuôi bảo tồn nguồn gen tại Trung tâm nghiên cứu vịt Đại Xuyên.

Nhiều nghiên cứu phục tráng giống vịt Cổ Lũng đã được thực hiện nhưng đa số tập trung đánh giá một số đặc điểm ngoại hình, sinh trưởng và các tính trạng năng suất. Cho đến nay, chưa nghiên cứu cơ bản nào về đặc điểm miễn dịch của vịt Cổ Lũng giống được thực hiện. Trong hệ miễn dịch của vịt, túi Fabricius (bursa of Fabricius) đóng vai trò rất quan trọng, túi này tăng nhanh kích thước và khối lượng từ giai đoạn cuối của thời kỳ phát triển phôi đến vài tháng tuổi, sau đó thoái hóa trong giai đoạn thành thực tính (Ciriaco và cs., 2003; Glick, 1991). Nghiên cứu của Hashimoto và Sugimura (1976) cho thấy 3 đến 9 tuần tuổi là giai đoạn có sự biến đổi lớn của túi Fabricius và tuyến ức của vịt.

Nghiên cứu này nhằm làm rõ sự thay đổi khối lượng, hình thái và cấu trúc vi thể túi Fabricius của vịt Cổ Lũng giai đoạn 3 đến 9 tuần tuổi. Kết quả này có thể là cơ sở cho các nghiên cứu bệnh học và phòng bệnh trên giống vịt Cổ Lũng.

II. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và mẫu nghiên cứu

Túi Fabricius được lấy từ 30 vịt Cổ Lũng 3 tuần, 6 tuần và 9 tuần tuổi (5 vịt trống và 5

vịt mái cho mỗi lứa tuổi). Các cá thể vịt trong nghiên cứu được thu thập từ các hộ nuôi vịt Cổ Lũng tại xã Cổ Lũng, huyện Bá Thước vào tháng 1 năm 2017, là kết quả của dự án phục hồi và phát triển giống này của huyện.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Túi Fabricius của vịt được tách, quan sát hình thái, cân và đo kích thước.

Phương pháp làm tiêu bản vi thể: Túi Fabricius được cố định trong dung dịch formol trung tính 10%. Tiêu bản vi thể của túi được làm theo các bước gồm tẩm đục khối parafin, cắt tiêu bản (độ dày 2 đến 4µm), nhuộm lát cắt bằng Hematoxylin-Eosin (HE) theo quy trình chuẩn và quan sát bằng kính hiển vi quang học Kniss MBL- 2000T (Olympus, Japan).

Sau khi được xác định dưới độ phóng đại phù hợp, kích thước các phần trong cấu trúc vi thể của túi Fabricius được đo bằng phần mềm Infinity Analysis (Teledyne, Canada) với máy ảnh gắn kính hiển vi (Olympus, Japan). Số vị trí đo cho mỗi chỉ số trên một tiêu bản là 20. Tổng số lần đo cho mỗi chỉ số trên 5 tiêu bản là 100. Sai khác có ý nghĩa được khẳng định bằng phân tích ANOVA và Dunnett's test (Prism4, Graphpad) với $P < 0,05$.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm đại thể của túi Fabricius

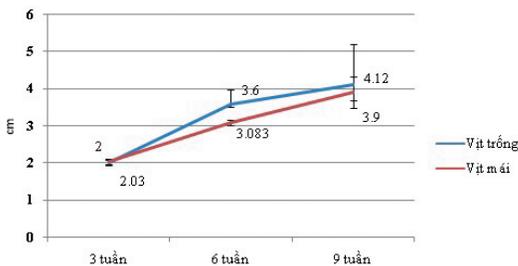
Bộc lộ và quan sát túi Fabricius của vịt Cổ Lũng ở các tuần tuổi (hình 1) cho thấy túi Fabricius giống như một gấp nếp hình trụ nằm phía trên đoạn cuối của trực tràng, gần hai niệu quản và ống dẫn trứng ở vịt mái. Đỉnh túi hướng về phía trước, phần miệng túi ở phía sau, gần với ổ nhóp. Chiều dài túi hơn rất nhiều so với chiều rộng và rất khác so với túi Fabricius của gà. Xung quanh tuyến có mô mỡ. Tuần tuổi thứ 3, túi Fabricius có kích thước nhỏ nhất, kích thước túi lớn hơn ở tuần tuổi thứ 6 và tuần thứ 9. Đa số túi Fabricius của vịt Cổ Lũng ở tuần tuổi 9 nhỏ hơn ở tuần tuổi 6.



Hình 1. Túi Fabricius của vịt Cổ Lũng

Ghi chú: Số 1-7: Túi Fabricius (FB) của vịt 9 tuần tuổi; số 8-11: FB của vịt 6 tuần tuổi; số 12-16: FB của vịt 3 tuần tuổi

Chiều dài túi Fabricius tăng mạnh ở tuần thứ 3 đến thứ 6. Ở vịt trống, kích thước túi tăng từ $2 \pm 0,109$ cm lên $3,6 \pm 0,374$ cm. Ở vịt mái, kích thước túi Fabricius từ $2,03 \pm 0,05$ cm (ở 3 tuần tuổi) lên đến $3,083 \pm 0,075$ cm ở 6 tuần tuổi (tăng $1,053$ cm). Từ tuần tuổi thứ 6 đến thứ 9, chiều dài của túi Fabricius tăng ít hơn so với giai đoạn 3 đến 6 tuần. Ở tuần thứ 9, ở vịt trống kích thước túi Fabricius $4,12 \pm 1,094$ cm tăng $0,52$ cm so với ở tuần tuổi thứ 6. Ở vịt mái, túi Fabricius có kích thước $3,9 \pm 0,418$ cm tăng chỉ $0,817$ cm so với tuần tuổi thứ 6 (hình 2).

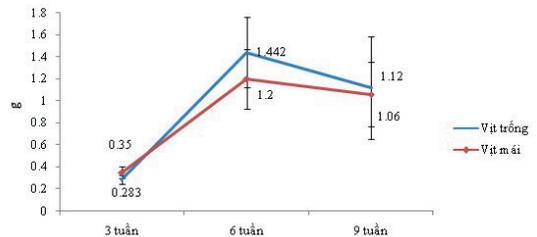


Hình 2. Kích thước túi Fabricius của vịt Cổ Lũng ở 3 độ tuổi

Khối lượng của túi Fabricius của vịt Cổ Lũng giai đoạn 3 đến 9 tuần tuổi biến động như mô tả trong hình 3.

Khối lượng túi Fabricius của cả vịt Cổ Lũng trống và mái đều tăng mạnh trong giai đoạn từ 3 đến 6 tuần tuổi. Ở vịt trống 6 tuần tuổi, khối lượng túi là $1,442 \pm 0,319$ g; tăng $1,092$ g so với

tuần thứ 3. Ở vịt mái, túi Fabricius ở tuần thứ 6 có khối lượng $1,2 \pm 0,268$ g; tăng $0,917$ g so với tuần thứ 3. Khối lượng túi Fabricius ở tuần tuổi thứ 9 thấp hơn ở tuần tuổi thứ 6 ($1,12 \pm 0,465$ g ở vịt trống và $1,06 \pm 0,296$ g ở vịt mái).



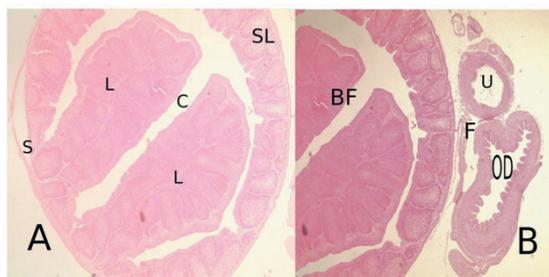
Hình 3. Khối lượng của túi Fabricius của vịt Cổ Lũng ở 3 độ tuổi

Túi Fabricius nằm ở phía trên của ổ nhóp và mở ra ở thành trên, phần sau của ổ nhóp ở gà (Akter và cs., 2006) và gà sao (Onyeanus và cs., 2007). Nghiên cứu của Hashimoto và Sugimura (1976) cho thấy khối lượng túi Fabricius của vịt trắng Bắc Kinh (white Pekin) tăng dần từ sau nở đến 9 tuần tuổi sau đó giảm dần. Kumar và cs. (2014) đã xác định kích thước và khối lượng túi Fabricius của vịt Khaki Campbell (*Anas platyrhynchos*) tăng từ sau nở đến 3 tuần tuổi và không có sự sai khác khối lượng của túi giữa vịt 3 tuần tuổi và 4 tuần tuổi. Ở gà sao (keets), Singh và cs. (2006) đã xác định túi Fabricius đạt khối lượng cao nhất ở giai đoạn 4 đến 5 tuần tuổi. Các tác giả cũng cho thấy khối lượng tương đối (theo phần trăm khối lượng cơ thể) của túi Fabricius ở loài chim này cũng cao nhất vào 5 tuần tuổi. Như vậy, sự thay đổi khối lượng và kích thước của túi Fabricius không những khác nhau giữa các bộ, các loài mà có thể giữa các giống. Nghiên cứu này lần đầu tiên cho thấy khối lượng túi Fabricius của vịt Cổ Lũng có thể bắt đầu giảm sau tuần tuổi thứ 6.

3.2. Cấu trúc vi thể của túi Fabricius của vịt Cổ Lũng

Dưới độ phóng đại 40 và 100, túi Fabricius của vịt 3 tuần, 6 tuần và 9 tuần tuổi có cấu trúc tương tự nhau. Túi gồm lớp màng vỏ (serosa) bao bọc bên ngoài. Ngay dưới lớp màng là các

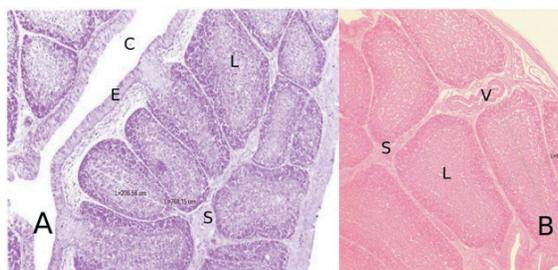
nang lympho. Trong mỗi túi có 3 gấp nếp theo chiều dọc, sâu vào bên trong được bao bọc bởi biểu mô túi gọi là các gấp nếp dạng khe (crypt-like folds). Những cấu trúc này được bao xung quanh bởi lớp mỏng của biểu mô mỏng. Mỗi thùy lại gồm nhiều nang lympho (lymphoid lobules). Ở vịt 3 tháng tuổi, có thể thấy cấu trúc của các cơ quan nằm gần túi như niệu quản (ureter) và ống dẫn trứng (oviduct) vịt mái (hình 4).



Hình 4. Cắt ngang túi Fabricius của vịt 3 tuần tuổi (HE X40)

Ghi chú: A. S = Lớp màng bao quanh túi; SL = Khu vực chứa các nang lympho nằm ngay bên trong lớp màng bao quanh túi; C = Khe, L = Các thùy của túi Fabricius; B. BF = Túi Fabricius; U = Niệu quản; OD = Ống dẫn trứng

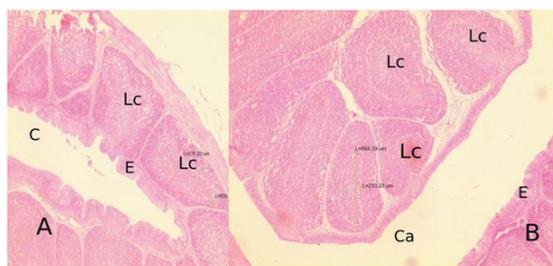
Vách ngăn giữa các thùy của túi gồm các tế bào biểu mô và nối liền với các vách mỏng giữa các nang lympho. Hình ảnh vi thể cho thấy miền tủy của một số nang lympho liên kết với các vách ngăn, trong các vách ngăn có các mạch quản (hình 5A và B).



Hình 5. Túi Fabricius của vịt 6 tuần tuổi (HE X100)

Ghi chú: C = Khe giữa các thùy của túi; L = Nang lympho trong mỗi thùy; S = vách ngăn giữa các nang lympho; E = Lớp biểu mô trên các gấp nếp sâu; V = Mạch quản trong vách ngăn giữa các nang lympho

Các nang lympho phân bố ở hai khu vực, ngay dưới lớp vỏ và bên trong các thùy của túi Fabricius. Mỗi nang lympho gồm miền tủy (vùng biệt hóa của các lymphocyte) bắt màu nhạt hơn và miền vỏ bắt màu đậm hơn vì đa số các lymphocyte đã trưởng thành di chuyển ra vùng này (hình 6 A và B).



Hình 6. Các nang lympho trong túi Fabricius của vịt 9 tuần tuổi (HE X100)

Ghi chú: C = Khe giữa các thùy; Ca = Phần khe gần đỉnh của các thùy; E = Biểu mô của vách ngăn giữa các thùy; Lc = Miền tủy của nang lympho

Túi Fabricius được phát hiện lần đầu tiên ở phôi gà 4 ngày tuổi dưới dạng một “nụ biểu mô” từ phần cuối của ổ nhớp với các tế bào tiền lympho B. Trong suốt quá trình phát triển, các tế bào biểu mô nội mô biệt hóa thành các biểu mô liên quan với nang lympho (Hengmin *et al.*, 2003). Sau nờ, lớp niêm mạc của túi có 11-13 gấp nếp dọc được bao bọc bởi biểu mô túi. Trong mỗi gấp nếp có khoảng 10.000 nang lympho ngăn cách nhau bằng các mô liên kết lỏng lẻo. Mỗi nang gồm miền vỏ và miền tủy (Glick., 1991). Các lympho B phát triển từ các tiền lympho tập trung tại miền vỏ, do vậy miền vỏ của thùy nhuộm màu đậm hơn miền tủy. Kumar và cs. (2014) cùng nhiều nghiên cứu khác cũng cho rằng xung quanh túi Fabricius là lớp thanh mạc gồm tổ chức liên kết giàu sợi collagen và một số sợi đàn hồi. Lớp màng ngoài cũng chứa các sợi cơ trơn vòng và dọc cùng mạch máu và thần kinh. Mô của tuyến gồm mô lympho tạo các nang lympho và mô liên kết bao xung quanh các nang (tương tự như mô tả ở trên).

3.3. Kích thước vi thể túi Fabricius vịt Cổ Lũng

Kết quả đánh giá biến đổi kích thước và khối lượng của túi Fabricius cho thấy kích thước của túi ở vịt 6 tuần tuổi tương đương kích thước túi của vịt 9 tuần tuổi. Tuy nhiên, khối lượng túi

Fabricius của vịt 9 tuần tuổi nhỏ hơn khối lượng túi Fabricius của vịt 6 tuần tuổi. Nguyên nhân của sự biến đổi “không đồng biến” này có thể do cấu trúc bên trong của túi. Kích thước các phần trong cấu trúc có thể sẽ giúp tìm ra câu trả lời. Kết quả đo kích thước các phần cấu tạo của túi Fabricius được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Kích thước vi thể túi Fabricius vịt Cổ Lũng

Chỉ tiêu	Nhóm tuổi		
	3 tuần	6 tuần	9 tuần
Dày vỏ (μm)	92,25 \pm 27,36 ^a	80,25 \pm 23,36 ^a	110,91 \pm 31,24 ^b
Xoang dưới vỏ (μm)	77,84 \pm 18,11 ^a	64,93 \pm 8,95 ^a	53,13 \pm 19,3 ^b
Dài nang (μm)	916,69 \pm 56,19 ^a	1330,59 \pm 65,01 ^b	1561,60 \pm 62,82 ^c
Rộng nang (μm)	513,53 \pm 67,08 ^a	565,89 \pm 51,08 ^a	751,84 \pm 65,79 ^b
Dài miền tủy (μm)	739,48 \pm 50,83 ^a	1045,1 \pm 67,46 ^b	1259,74 \pm 78,1 ^c
Rộng miền tủy (μm)	285,71 \pm 43,42 ^a	309,75 \pm 38,64 ^a	462,63 \pm 36,5 ^b
Diện tích nang (μm^2)	92954,05 \pm 497,59 ^a	894484,56 \pm 829,64 ^b	570699,62 \pm 452,68 ^c
Chu vi nang lympho (μm)	1112,5 \pm 89,9 ^a	3877,24 \pm 289,39 ^b	3488,74 \pm 420,27 ^c

Ghi chú: Các số trong cùng một hàng mang các chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê với $P < 0,05$

Giá trị đo chiều dày lớp vỏ tổ chức liên kết của túi Fabricius ở vịt 9 tuần tuổi là 110,91 \pm 31,24 μm , lớn hơn của vịt 6 tuần tuổi (80,25 \pm 23,36 μm) và 3 tuần tuổi (92,25 \pm 27,36 μm) ($P < 0,05$). Không có sự sai khác độ dày lớp vỏ túi Fabricius của vịt 3 tuần và vịt 6 tuần tuổi.

Chiều rộng của xoang dưới vỏ có xu hướng giảm dần, cao nhất ở túi Fabricius của vịt 3 tuần tuổi (77,84 \pm 18,11 μm), tiếp đến ở vịt 6 tuần tuổi (64,93 \pm 8,95 μm) và thấp nhất ở vịt 9 tuần tuổi (53,13 \pm 19,3 μm). Ngược lại với biến động chiều dày lớp vỏ, chiều dày xoang dưới vỏ của vịt 9 tuần tuổi nhỏ hơn 2 nhóm còn lại.

Chiều dài của nang và chiều dài miền tủy của nang lympho trong túi Fabricius tỷ lệ thuận với độ tuổi, thấp nhất ở vịt 3 tuần tuổi và cao nhất ở vịt 9 tuần tuổi. Tương tự, hai kích thước chiều rộng của nang và chiều rộng miền tủy cũng tăng theo tuổi.

Kết quả đo diện tích và chu vi của các nang lympho cho thấy hai giá trị này thấp nhất ở vịt

3 tuần tuổi, cao nhất ở vịt 6 tuần tuổi. Đến tuần tuổi thứ 9, diện tích nang và chu vi nang lympho đều giảm so với tuần tuổi thứ 6 ($P < 0,05$). Đây là một kết quả rất có ý nghĩa, có thể là các chỉ số liên quan đến biến đổi kích thước và khối lượng của túi Fabricius

Như vậy, ở tuần tuổi 9, khối lượng của túi Fabricius, diện tích và chu vi của các nang lympho đều thấp hơn các chỉ số này ở vịt 6 tuần tuổi. Trong khi đó, chiều dài và chiều rộng của nang, chiều dài và chiều rộng của miền tủy các nang lympho ở vịt 9 tuần tuổi vẫn cao hơn ở vịt 6 tuần tuổi. Do vậy, có thể có sự biến đổi “về chất” trong các nang lympho, có thể là mật độ các lympho B và mức độ thoái hóa của các lympho B trong mỗi nang lympho. Nghiên cứu của Jin và Xi (2014) cho thấy tốc độ của quá trình phân chia gián phân của các tế bào mô liên kết và các tế bào lympho B của túi Fabricius giảm theo tuổi, quá trình chết tự nhiên (apoptosis) của các tế bào

túi Fabricius trong đó có tế bào lympho B tăng theo tuổi. Hai biến đổi này có thể là nguyên nhân chính dẫn đến những biến đổi hình thái và chức năng của túi Fabricius.

Những nghiên cứu tiếp theo về biến đổi vi thể đến mức tế bào của túi Fabricius ở vịt sau 9 tuần tuổi sẽ làm sáng tỏ điều này. Đây là một trong những đặc điểm giải phẫu quan trọng liên quan đến khả năng miễn dịch và dịch tễ một số bệnh truyền nhiễm ở vịt cũng như các biện pháp phòng bệnh cho vịt.

IV. KẾT LUẬN

Túi Fabricius của vịt Cổ Lũng hình trụ, gập nếp, nằm dọc phía lưng đoạn cuối của trực tràng, được bao bọc bởi mô mỡ.

Túi Fabricius ở vịt ở tuần tuổi thứ 6 dài hơn ở tuần tuổi thứ 3 và tương đương với ở tuần tuổi thứ 9. Tuy nhiên, khối lượng túi Fabricius của vịt 9 tuần tuổi đã giảm so với của vịt 6 tuần tuổi.

Chiều dày lớp vỏ túi, chiều dài nang lympho, chiều rộng nang lympho, chiều dài miền tủy và chiều rộng miền tủy nang lympho tăng dần theo tuổi, Ngược lại, chu vi và diện tích nang lympho túi Fabricius của vịt 3 tuần tuổi thấp hơn của vịt 6 tuần tuổi. Hai chỉ số này ở vịt 9 tuần tuổi cũng thấp hơn ở vịt 6 tuần tuổi. Như vậy sự “đồng biến” được diễn ra giữa các chỉ tiêu khối lượng - chu vi nang lympho và - diện tích nang lympho.

Các kết quả trên gợi ý rằng mật độ và mức độ thoái hóa của tế bào các nang lympho của túi Fabricius có thể là các yếu tố quyết định thay đổi khối lượng của túi Fabricius, từ đó ảnh hưởng đến chức năng miễn dịch phụ thuộc lứa tuổi ở vịt Cổ Lũng. Nghiên cứu biến đổi hình thái và số lượng từng loại tế bào lympho theo độ tuổi sẽ làm rõ điều này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO.

1. Akter H., Khan MZI., Jahan MR., Karim MR., Islam MR., 2006. Histomorphological study of the lymphoid tissues of broiler chicken. *Bangladesh Journal of Veterinary Medicine* 4, 87-92

2. Ciriaco E, Piñera PP, Díaz-Esnal B, Laurà

R, 2003. Age-related changes in the avian primary lymphoid organs (thymus and bursa of Fabricius). *Microsc Res Tech* 62, 482-487

3. Đỗ Ngọc Hà, Nguyễn Bá Mùi, 2018. Một số chỉ tiêu sinh trưởng của vịt Cổ Lũng nuôi lấy thịt tại Thanh Hóa. *Tạp chí Khoa học nông nghiệp Việt Nam*, 16(8): 737-743

4. Glick B, 1991. Historical perspective: the bursa of Fabricius and its influence on B-cell development, past and present. *Vet Immunol Immunopathol*, 30, 3-12

5. Hashimoto Y. and Sugimura M, 1976. Histological and quantitative studies on the postnatal growth of the thymus and the bursa of Fabricius of white Pekin ducks. *Japanese Journal of Veterinary Research* 24, 65-76

6. Jing F. and Xi P, 2014. Developmental changes in cell proliferation and apoptosis in the normal duck bursa of Fabricius. *J. Vet. Sci.* 15(4), 465-474

7. Kamur P., Das P., Ranjan R., Minj AP, 2014. Postnatal development of bursa of Fabricius of Khaki Camphell duck (*Anas platyrhynchos*). *Indian Journal of Veterinary Anatomy* 26(1), 30-32

8. Nguyễn Bá Tiếp, 2011. Gen kháng bệnh ở vật nuôi và tiềm năng đóng góp từ các giống địa phương của Việt Nam. *Tạp chí Khoa học và phát triển.* 9(5), 795-806

9. Onyeanusu BI., Ezeokoli CD., Onyeanusu J, Ema AN, 2007. The anatomy of cloacal bursa (bursa of Fabricius) in the helmeted guinea fowl (*Numida meleagris galeata*). *Anatomia Histologia Embryologia* 22, 212-221

10. Singh SP., Singh I., Singh GK., Saxena S., Gang V, 2006. Gross morphometrical observation on bursa of Fabricius in developing guinea fowls (keets). *Journal of Immunology and Immunopathology* 891), 67-70.

Ngày nhận 15-6-2020

Ngày phản biện 15-7-2020

Ngày đăng 1-3-2021