

韓國在來山羊 精巢上體管的 發育에 따른 組織 및 組織化學的 變化

I. 精巢上體管的 組織學的 變化

李成鎬 · 金昌根* · 鄭英彩* · 李載洪** · 李芳煥**

公州專門大學

Developmental Changes in Histology and Histochemistry of Epididymal Ducts in Korean Native Goats

I. Histological changes in epididymal ducts

Lee, S. H., C. K. Kim*, Y. C. Chung*, J. H. Lee** and B. H. Lee**

Kongju National Junior College

Summary

This study was conducted in order to obtain the information of the histological changes in each of six segments of the epididymal ducts in Korean native goats.

Thirty-two Korean native male goats were examined, dividing into seven groups, at 4 weeks intervals from 8 to 32 weeks of age. The results obtained were as follows.

1. The epididymal ducts showed histologically an abrupt growth at the age of 16 weeks being followed by almost full maturation at the age of 24 weeks. Diameter of the cauda was steadily larger than that of the caput and corpus of the epididymal ducts.
2. Spermatozoa in the lumen of epididymal ducts were first observable at the age of 16 weeks, thereafter showing sparse in the lumen of caput, whereas most dense in the lumen of cauda in the density of spermatozoa.
3. Ducts in the caput and corpus were lined by ciliated columnar epithelium until the age of 12 weeks, and later by pseudostratified ciliated columnar epithelium which was composed of ciliated columnar cells, clear cells and basal cells. Ducts of cauda epididymis were lined by simple ciliated columnar epithelia until 12 weeks of age and later by simple or pseudostratified ciliated columnar epithelium, and two types of ducts (small ducts with high epithelium and large ducts with lower epithelium) were noted. Nucleus of the epithelial cells in the caput were located in the base of cells but in the corpus and cauda, those were located in the mid part of cells. Cilia were most developed in the epithelia of the corpus.

I. 緒 論

哺乳動物의 精巢上體에 대한 組織學的 연구는 실험동물을 사용한 정소상체 管上皮의 연구가 대부분이다. Young(1930)은 guinea pig의 精巢上體管을 통과하는 精子의 운동성 변화가 管上皮의 기능과

관련을 갖는다고 보고하였다. 한편 Ashdown과 Ford(1967)는 면양에서, Kazuyoshi와 Noritoshi(1980), Kazuyoshi와 Takahiro(1981), Hunter와 Schellpfeffer(1981)은 돼지에서, Bedford(1965)와 Gaddum(1967, 1978)은 토끼에서 각각 精巢上體 管腔内 정자의 형태변화와 그 운동성 및 化學的 組成에

*中央大學校 産業大學 畜産學科(Dept. of Animal Science, Chung-Ang University)

**全南大學校 農科大學 獸醫學科(Dept. of Veterinary Medicine, Jeonnam National University)

관하여 연구하였는데 정소상체의 頭, 體, 尾部에 따라 그 결과들이 서로 다르게 보고하였다. 이는 포유동물의 정소상체의 管上皮細胞가 부위에 따라 그 기능이 다를을 암시해 주는 결과라 하겠다.

本試驗은 韓國在來山羊에 있어서 精巢와 精巢上體의 발육에 따른 정소상체 管上皮의 組織學的 변화를 조사하고자 시도하였다.

II. 試驗材料 및 方法

1. 供試動物과 試料

본시험에 쓰인 동물은 한국재래산으로서 全南求禮郡에 있는 鴨綠山양사육장에서 1883年 6~7月 동안에 무작위 추출한 8~32주령의 수山羊 32두를 공시동물로 하였다. 出生記錄이 정확하고 臨床적으로 건강하고 영양상태가 양호한 것만을 선정하였다. 정소와 정소상체의 試料은 좌우유량에 2개의 手術創을 낸 뒤 白膜을 분리한 후 정소를 절찰한 다음 정소와 정소상체를 동시에 적출하였으며 적출한 정소의 무게는 좌우정소의 合計重量을 달고 그 평균치를 兩分하여 정소중량으로 하였다. 정소가 너무 過大하거나 倭小한 것은 제외하였다.

2. 試驗區

山羊은 주령에 따라 9주령부터 4주령 간격으로 32주령까지 각 4~5두씩 7區로 나누었으며 각 試驗區마다 분리된 정소와 정소상체는 Nicander (1958)

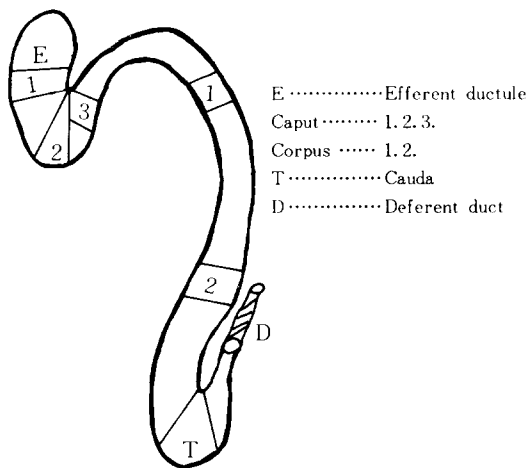


Fig. 1. Schematic drawing of the epididymis of a goat.

의 方法에 따라 정소상체의 各部位를 Fig. 1과 같이 區分 調査하였다.

頭 1 部位: 정소상체 두부만곡부에서 정소쪽의 中央部.

第 2 部位: 정소상체 두부만곡부의 中央部.

頭 3 部位: 정소상체 두부만곡부에서 體部까지의 中央部.

體 1 部位: 정소를 縱軸으로 달리는 體部の 中心에서 근위단까지의 中央部.

體 2 部位: 체부의 중심에서 원위단까지의 中央部.

尾部位: 정소상체 미부만곡부의 中央部.

3. 組織標本 제작

1) 固定과 標本제작

各 部位別 조직을 약 0.5 또는 1 cm 크기로 절단하여 10%中性 formalin液에 24시간 고정하였다가 paraffin에 包埋후 5 μ m으로 절편하여 Mayer's hematoxylin과 eosin으로 염색하였다. 上皮細胞의 미세구조는 1,000~1,500배로 관찰하였다.

2) 精巢上體 各部位의 計測

정소상체 각부의 管徑, 上皮높이 및 纖毛의 計測은 micrometer를 사용하였으며 圓形管 50개씩을 측정하여 그 平均値를 산출하였다.

III. 試驗結果

1. 精巢 및 精巢上體의 發育

週齡增加에 따른 정소부계는 Fig. 2에서 보는 바와 같이 8주령에서 12주령 사이에 약 2배, 12주령에서 16주령사이에는 약 3배로 크게 急成長하였다. 그후 20주령부터 32주령사이에서는 약 2배로 완만한 성장을 보였다.

精巢上體를 6部位로 구분하여 그 管徑, 上皮 및 纖毛높이를 측정한 결과는 Fig. 2와 같다. 管徑은 8주령에서는 각 부위간에 별다른 차이가 없었으나 尾部에서는 他部位에 비하여 倍以上의 크기로 증가되었다. 12주령의 管徑은 8주령과 큰 차이는 없었으나 體部位에서 倍以上으로 증대되었고 16주령에서는 12주령에 비하여 각부위에서 월등히 증대되었다. 그중 특히 頭部와 體 1 部位에서 급격히 증대되었다. 그러나 尾部에서는 24주령에 도달된 때에 현저한 증대가 일어났다. 24주령에 달했을 때 정소상

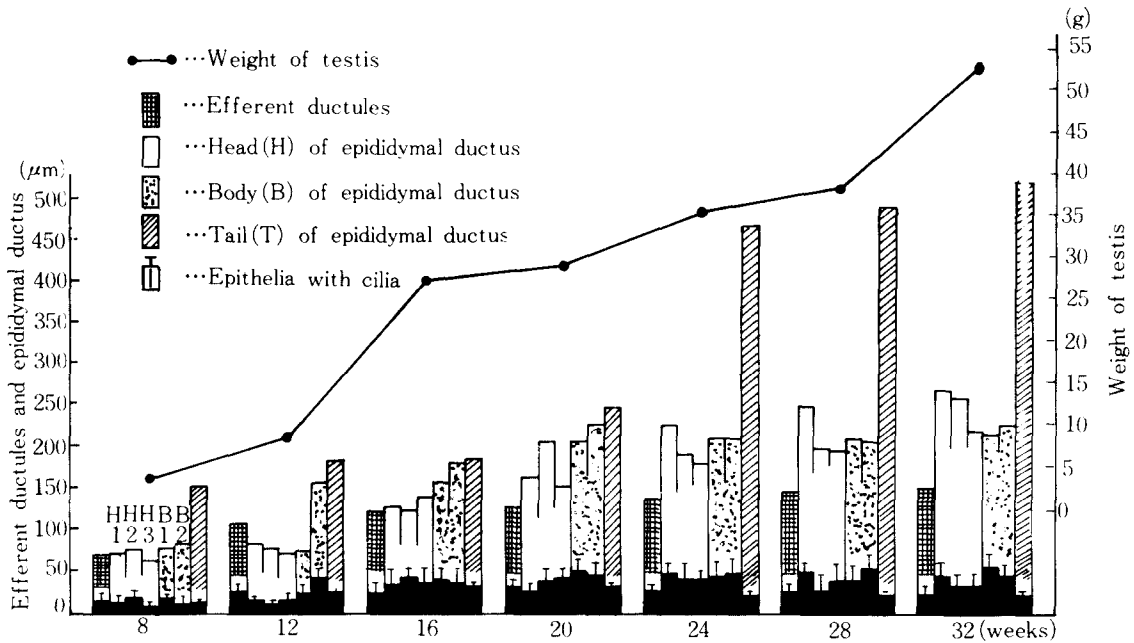


Fig. 2. Growth pattern of efferent ductules and epididymal ducts of goats as measured by diameter of ducts and heights of epithelia, comparing to weight growth of testis.

체의 모든 部位의 管徑의 發育이 거의 完熟像으로 됨을 알 수 있었다. 24주령 이후 32주령까지는 각 부위의 管徑이 완만하게 發育되었다. 한편 頭1 部位에 인접한 輸出小管의 管徑은 8주령과 12주령사이에서 급증되고 12주령이후 32주령사이에서는 완만한 發育을 보였다.

精巢上體管 각 부위의 上皮높이는 8주령과 12주령사이에서 輸出小管은 $26\mu\text{m}$ 까지, 尾部는 $25\mu\text{m}$ 로 증가되었고 頭部와 體1 部位에서는 $10-20\mu\text{m}$ 가 대부분이었다. 그러나 體2 部位에서는 $42\mu\text{m}$ 으로 증가되었다. 16주령에 달했을 때 모든 部位에서 上皮높이가 急増大를 보였다. 그후 32주령까지 體部에서는 上皮높이에 큰 증대가 없었다. 尾部의 管上 皮높이는 20주령때 $35\mu\text{m}$ 으로 계속 증대하였으나 24주령부터 32주령사이에서는 별 증가가 없었다.

各部位의 上皮遊離緣에 纖毛를 관찰할 수 있었는데 각관에 따라서 섬모의 樣相이 直立된 것과 傾斜의 角度로된 섬모를 관찰할 수 있었다.

섬모의 발달은 8주령과 12주령의 頭部에서 $5-9\mu\text{m}$ 이었고 특히 尾部에서는 $3\mu\text{m}$ 로 미약하였다. 16~32주령에서는 $15-20\mu\text{m}$ 의 섬모가 頭體部に 가장 많았고 尾部에서는 주령에 관계없이 $3-4\mu\text{m}$ 가 대부분이었다. 한편 無纖毛上皮細胞를 갖는 管도 많았다.

2. 精巢上體 管上皮的 조직학적 관찰

1) 輸出小管

수출소관은 정소상체 頭1 部位에서 수집관을 관찰할 수 있었고 8주령때는 주로 單層纖毛圓柱上皮였다. 16주령부터 僞重層纖毛圓柱上皮로 구성되었고 細胞種은 섬모세포와 밝은 세포질을 가진 무섬모세포와 基底細胞로 구성되었다.

2) 精巢上體管

(1) 頭部

頭1 部位는 8주령과 12주령에서 單層纖毛圓柱上皮로 구성된 上皮型이 관찰되었으며 대부분 橢圓形의 核을 가졌으나 간혹 球形核도 소수 나타났고 核内에는 2-4 개의 核小體를 가졌다 (Fig. 3). 細胞腫은 섬모세포와 무섬모세포 및 기저세포로 구성되었고 섬모세포는 염색성이 강한 반면 무섬모세포는 염색성이 미약하고 空胞狀으로된 球形核이 많았다. 一部管腔内에서 分泌物도 관찰되었다. 16~32주령에서는 僞重層高圓柱上皮로서 橢圓形 또는 球形核을 가지며 3-5 개의 核小體가 있으며 核이 세포 중심과 基底사이에서 위치하였다 (Fig. 4). 基底細胞의 數는 주령이 증가할 수록 증가되었다. 管腔緣은 平滑한 것과 不規則한 星狀을 띄운 것이 관찰되었는데 後者は 주령이 증가할 수록 증가경향이 있었다.



Fig. 3. Head 1, 12 wks, Regaud, Cowdry, X1,000, blue filter. Some rod-shaped mitochondria are seen just above the nuclei.



Fig. 4. Head 1, 32 wks, Regaud, Cowdry, X600, blue filter. Pseudo stratified ciliated columnar epithelium are seen, basal cells appear on the basement membrane.

頭部의 上皮높이는 정소상체 다른 부위보다 현저히 높았다.

頭 2 部位는 8-12주령에서 대부분 單層纖毛圓柱上皮로서 橢圓形 혹은 球形核이 세포중앙에 並列되었고 섬모세포와 무섬모세포 및 기저세포로 구성되었다. 12주령이후의 上皮는 偽重層纖毛高圓柱上皮的 특징을 가지며 基底膜 가까이에 球形 혹은 타원형의 핵을 가진 기저세포가 소수 산재되어 있었다 (Fig. 5). 20주령에서는 腔内に 精子가 관찰되었고 주령증가에 따라 더욱 多量의 정자가 관찰되었다. 頭 3 部位는 8-12주령사이에서는 頭 2 部位와 비슷한 樣相의 上皮였고 섬모는 짧은 것도 있었으나 6 μ m의 것이 많았다. 16-32주령에서의 上皮型은 偽重層纖毛高圓柱上皮로서 타원형의 핵이 基底膜에서 近位 1/3에 위치하고 있는 管이 많았다. 기저세포는 球形 또는 타원형핵을 가졌고 주령증가에

따라 증가경향이 있었다. 주령증가에 따라 核周圍의 세포질에 크고 작은 空胞가 다수 출현되었다 (Fig. 6).

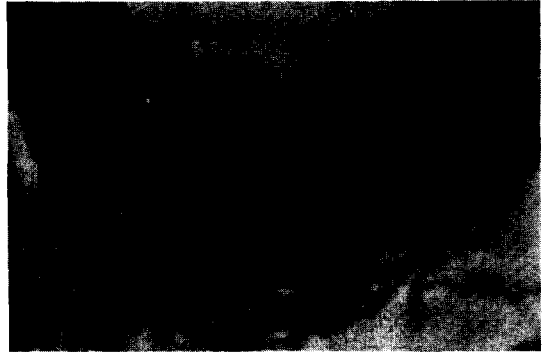


Fig. 5. Head 2, 28 wks, Regaud, Cowdry, X600, blue filter. Many thread like mitochondria are seen in the cytoplasm.



Fig. 6. Head 3, 24 wks, Regaud, Toluidin blue, X600. Numerous vacuoles are seen in the epithelium.

(2) 體部

體 1 部位에는 8-12주령에서 單層纖毛圓柱上皮로 구성되었고 타원형핵이 세포중앙에 위치하였다. 16-32주령에서는 관상피가 偽重層纖毛高圓柱上皮로서 섬모세포, 무섬모세포 및 기저세포로 구성되었고 타원형핵이 세포중앙에 위치하며 3-5개의 핵소체를 가지고 기저막위에 球形 또는 타원형의 기저세포가 증가되었다. 섬모는 上皮높이의 1/3 内外로서 두부 및 미부보다 발달되어 있었다 (Fig. 7). 32주령에서는 관상피높이가 각부위의 상피중 가장 높았고 핵의 크기도 다른 부위보다 컸다.

體 2 部位는 上皮型, 핵크기, 핵소체등이 體 1 部

位와 유사했고 16주령이후 腔内の 精子量은 頭보다 많았으며 管에 따라서는 分泌物도 있었다. 주령증가에 따라 核의 上下部에 空胞가 증가되었다 (Fig. 8).

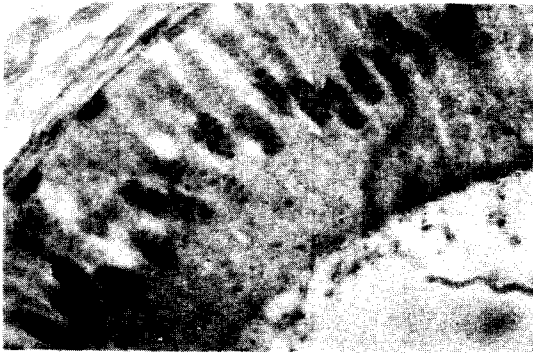


Fig. 7. Body 1, 32 wks, Helly, Azan, X1,000. A few granules are seen above the nuclei. Small and large vacuoles are seen above nuclei and subnuclear portion.

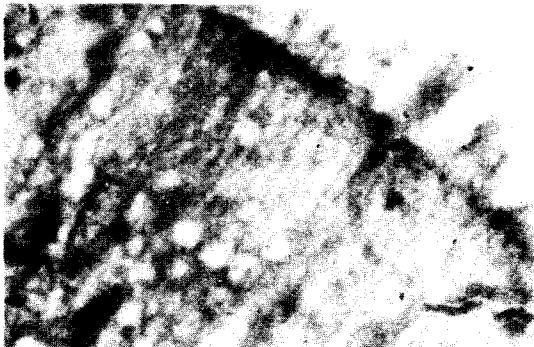


Fig. 8. Body 2, 24 wks, Regaud, Toluidin blue, X1,500. Basal corpuscles in the cilia are seen on the free border.

(3) 尾部

8 주령에는 주로 單層圓柱上皮로 구성된 圓形管을 이뤘다. 12주령부터 2種의 管이 出現되어 上皮 높이가 50 μ m 내외의 두터운 I 型의 管과 25 μ m 정도를 낮고 管腔이 더 큰 II 型의 管이 관찰되었다. 모두 타원형핵이 세포중앙에 위치하고 核小體는 2-3 개였고 단층원주 혹은 위중층섬모원주상피에 속했다. 16-3 주령에서는 I 型의 管에는 타원형핵이 세포중앙에 위치한 偽重層纖毛圓柱上皮로 되고 주령증가에 따라 I 型의 管은 II 型의 管보다 감소되는 양상이었다 (Fig. 9). II 型의 管上皮는 위중

층섬모원주상피 또는 단층원주상피로 되어 있고 그 腔側緣에 鰓壁이 간혹 관찰되었으며 I 型의 管보다 腔內 精子量이 증가되었다 (Fig. 10).



Fig. 9. Tail, 24 wks, Regaud, Toluidin blue, X600. Metachromasia are seen in the basal portion. Numerous sperm appears in the lumen.



Fig. 10. Tail, 32 wks, Regaud, Toluidin blue, X400. Lower epithelium and regular lumen crowded with sperm. Thick subepithelial connective layer are seen.

IV. 考 察

1. 精巢 및 精巢上體의 發育

정소상체 管上皮의 높이가 정소상체 各部位에서 12~16주령사이에서 급격히 증대된 결과는朴(1973)의 보고와 일치되었으며 管徑의 발달이 12~16주령에서 尾部를 제외하고 각부위가 증가된 시기도 같은 경향이였다. 한편 上皮의 높이가 頭1部位보다 體1部位에서 가장 높았던 결과는李와 金(1983)의 결과와는 다소 차이가 있었다. 그러나 16주령때의 管上皮높이는 Yao와 Eaton(1954)이 Toggenburg 종

과 교잡종 (山羊에서 보고한 것과 유사한 높이였다. 한편 정소상체腔内の 精子出現시기는 이들보다 다소 늦었다.

精巢上體의 각부위별의 管上皮높이가 頭1部位에서 가장 높고 기타부위가 중정도 그리고 尾部가 가장 낮았던 결과는 Nicander (1958)의 결과보다 상피높이는 전반적으로 낮았으나 頭部에서 尾部로 갈수록 높이가 낮아지지 않는다는 보고와는 유사한 결과였다.

본시험에서 頭一部位와 尾部位의 管上皮가 형태적 특징이 다른 두가지 脰 즉, 腔側緣이 융기된 梨狀의 內腔을 가진 管과 평환한 圓形의 管이 관찰되었는데 Nicander (1958)도 成熟山羊에서 같은 견해를 보고한 바 있다.

尾部管에서 管上皮가 높고 심모가 발달된 I 脰管과 상피높이가 낮고 미약한 심모를 가진 II 脰管에 있어서 精子貯溜量이 I 脰보다 II 脰管에서 더 많고 管徑도 더 큰 것으로 미루어 II 脰의 管이 後位에 계속된 것으로 추측되며 관찰외의 심모가 미약한 점도 다량의 정액이 저류 또는 이동하는데 영향을 받은 것으로 추측된다.

2. 週齡에 따른 精巢上體 管上皮的 조직학적 관찰

精巢上體 管上皮的 核이 頭部에서는 上皮基底와 세포중심사이에 위치, 體部에서는 세포중앙에, 尾部에서는 세포중앙에 가까운 基底쪽에 출현한 본 시험결과는 李와 朴(1983)의 결과와 같았다. 核의 크기는 上皮的 크기에 비례된 경향을 볼 수 있었는데 이는 Nicander (1958)의 관찰에서도 확인된 바 있다.

腔內分泌物的 出現部位와 그 時期는 보고자간에 차이가 있는데 Yao와 Eaton(1954)은 山羊에서 110일에 분비물이 정소상체腔에서 관찰되었고 腔內成熟精子的 出現을 보고하였지만 본시험에서는 12주령에서 頭部와 尾部에서 腔內分비물이 관찰되었다. 16-24주령사이에서 纖毛尖端에 水泡樣物質과 腔內精子樣分泌物가 관찰되었는데 李와 河(1983)도 오리 정소상체腔의 조직화학적 실험에서 분비물을 확인한 바 있다. 본시험에서 頭1部位에서 관찰된 두가지 다른 I 脰과 II 脰의 管이 管徑에 차이가 있고 管上皮內的 세포모양과 세포내 과립에서 차이가 있었던 결과는 기능적으로도 두管이 서로 이름을 알 수 있었다.

精巢上體管內 정자출현이 16주령의 산양 1두에서 관찰되었고 24주령에서는 供試된 모든 산양에서 각 부위의 管內에서 관찰되고 尾部에서는 다량 저류되었다. 이는 朴(1969)의 보고와 동일한 경향이었다.

V. 摘 要

本試驗은 한국재산양의 成長過程에 따른 精巢上體 管上皮的 6部位別 조직학 變化를 구명하기 위하여 시도되었다.

32두의 山羊을 8주령에서 32주령까지 4주령간격으로 7區로 나누어 조사하였다.

1. 精巢上體管은 12주령까지 완만하게 증대하였으나 16주령부터 모든 부위의 管이 급격히 증대되었다. 그후에는 尾部만이 급증대하였다. 尾部的 管腔은 각주령에서 頭와 體部보다 원통히 컸다. 精子는 尾部에서 多量 관찰되었고 16주령부터 정자가 腔內에 출현하기 시작하였다.

2. 精巢上體管的 조직은 頭部와 體部에서 12주령까지는 單層纖毛圓柱上皮로 구성되었다. 16-32주령에서는 偽重層纖毛圓柱上皮로 되었고 上皮는 심모원주세포, 明調細胞 및 基底細胞로 구성되었다. 尾部에서는 12주령까지는 단층심모원주상피로, 16주령이후에는 단층 또는 위중층심모원주상피였다. 각 부위의 管上皮核은 頭部에서는 上皮基底側에, 體部와 尾部에서는 上皮細胞의 中央에 위치하였다. 심모는 體部的 上皮에서 가장 발달하였다.

VI. 引用文獻

1. Ashdown, R.P. and C.M. Ford. 1967. Bilateral epididymal spermiostasis in a ram. *Vet. Rec.*, 80:492.
2. Bedford, J.M. 1965. Changes in fine structure of the rabbit sperm head during passage through the epididymis. *Am. J. Anat.*, 99:891.
3. Gaddam, P. 1967. Changes in the swimming movements of rabbit spermatozoo during maturation. *Anat. Rec.*, 157:359.
4. Gaddum, P. 1978. Sperm maturation in the male reproductive tract: Development of motility. *Anat. Rec.*, 161:471.

5. Hunter, A.G. and D.A. Schellpfeffer. 1981. Concentration of sperm, protein and sperm membrane glycoprotein within boar epididymal luminal fluids. *J. Anim. Sci.*, 52:575.
6. Kazuyoshi, H. and K. Noritoshi. 1980. Morphological change in the boar spermatozoo at different regions of epididymis. *Jap. J. Anim. Reprod.*, 26:50.
7. Kazuyoshi, H. and K. Takahirs. 1981. Dimensional Changes in boar spermatozoa during passage through the epididymis. *Jap. J. Anim. Reprod.*, 27:49.
8. Nicander, L. 1958. Studies on the regional histology and cytochemistry of the ductus epididymidis in stallions, rams and bulls. *Acta Morphol. Neerland*, 1:337.
9. Yao, T.S. and O.N. Eaton. 1954. Postnatal growth and histological development of reproductive organs in male goats. *Am. J. Anat.*, 85:401.
10. Young, W.C. 1930. A study of the function of the epididymis. 3. Functional changes undergone by spermatozoa during their passage through the epididymis and was deferens in the guinea pig. *J. Exp. Biol.*, 8:151.
11. 朴忠生. 1973. 우리나라 在來 숫염소의 性成熟過程에 關한 研究. 慶尙大學 論文集, 12:1.
12. 李載洪, 金宇權. 1983. 韓國在來山羊 副睪丸의 組織學的 研究. 농어촌개발연구, 18:37.
13. 李載洪, 河稔守. 1983. 오리 副睪丸 및 精管의 週齡別 組織學的 組織化學的 研究. 대한수의학회지, 23:137.