

รูปร่างลักษณะเซลล์เม็ดเลือดช้างเอเชีย

Asian Elephant Blood Cell Morphology

เพ็ญศรี ธีระวัฒน์¹ สิทธิเดช มหาสawangkul² ณัฐธัญ แสนบัวผัน¹

กรรณิการ์ ไชยเสริฐ¹

Pensri Teerawat¹ Sittidej Mahasavangkul² Natdhan Saenbuaphan¹

Kannika Chaiyasert¹

Abstract

Blood cell morphology from blood smear of 90 asian elephants were studied. Elephant red blood cells were large with biconcave disc and without nucleus. Eosinophil has 1-3 segmented basophilic nucleus with medium size round eosinophilic granules. Segmented neutrophil has 1-5 segmented basophilic nucleus with fine pink granules. Band neutrophil has basophilic S or U-shaped nucleus with fine pale pink granules. Basophil has 2-4 segmented basophilic nucleus with purple red-blue granules. Lymphocyte has large round deep blue nucleus with small amount pale blue cytoplasm. Monocyte has many forms of nucleus, eg. round, bean or kidney shape, U-shape or sometimes has bilobed or trilobed nucleus with pale blue cytoplasm containing vacuoles. Platelets were round without nucleus and contained many purple red granules in pale blue cytoplasm.

Key words : blood cell, morphology, Asian elephant

บทคัดย่อ

ผลการศึกษารูปร่างและลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดช้างเอเชียจำนวน 90 เชือก พบว่าเม็ดเลือดแดงมีรูปร่างกลมใหญ่คอดเว้าตรงกลางทั้งสองด้าน ไม่มีนิวเคลียส เม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิล

¹ ศูนย์วิจัยและชันสูตรโรคสัตว์ภาคเหนือ อ. ห้างฉัตร จ. ลำปาง 52190

Northern Veterinary Research and Diagnostic Center, Hangchat, Lampang. 52190

² ศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ อ. ห้างฉัตร จ. ลำปาง 52190

Thai Elephant Conservation Center, Forest Industry Organization, Hangchat, Lampang. 52190.

มีนิวเคลียส 1-3 พู ติดสีน้ำเงินม่วง มีแกรนูลกลม ขนาดปานกลางติดสีชมพูแดงในไซโตพลาซึม เม็ดเลือดขาวชนิดซีกเมนต์นิวโทรฟิล มีนิวเคลียส 1-5 พู ติดสีน้ำเงินม่วง มีแกรนูลละเอียดติดสีชมพูในไซโตพลาซึม เม็ดเลือดขาวชนิดแบนด์นิวโทรฟิลมีนิวเคลียสรูปตัวเอสหรือตัวยูสีน้ำเงินม่วง ในไซโตพลาซึมมีแกรนูลละเอียดติดสีชมพูจาง เม็ดเลือดขาวชนิดเบซิฟิลมีนิวเคลียส 2-4 พู สีน้ำเงินม่วง ในไซโตพลาซึมมีแกรนูลขนาดใหญ่กว่าแกรนูลของซีกเมนต์นิวโทรฟิล แต่เล็กกว่าของอีโอสิโนฟิล ติดสีน้ำเงินปนม่วงแดง เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์มีนิวเคลียสกลมเกือบเต็มเซลล์ ติดสีน้ำเงินเข้ม มีไซโตพลาซึมสีฟ้าใสปริมาณเล็กน้อยอยู่ที่ขอบของเซลล์ เม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์ มีลักษณะนิวเคลียสไม่แน่นอน คือมีทั้งแบบกลม เมล็ดถั่วหรือรูปไต รูปตัวยู หรือบางครั้งพบว่านิวเคลียสมี 2 หรือ 3 พู ไซโตพลาซึมติดสีฟ้าจาง และมีแวคคิวโอลอยู่ภายใน ส่วนเกล็ดเลือดมีรูปร่างกลม ไม่มีนิวเคลียส ไซโตพลาซึมติดสีฟ้าจาง ภายในมีแกรนูลสีม่วงแดงจำนวนมาก

คำสำคัญ : เซลล์เม็ดเลือด รูปร่างลักษณะ ช้างเอเชีย

คำนำ

การศึกษาทางโลหิตวิทยา เป็นศาสตร์ที่สำคัญแขนงหนึ่งของวิชาพยาธิวิทยาคลินิก ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ ตรวจวินิจฉัยความผิดปกติต่างๆ ที่มีสาเหตุมาจากความผิดปกติขององค์ประกอบต่างๆ ของเลือด ไม่ว่าจะเป็นความผิดปกติของเซลล์เม็ดเลือด น้ำเลือดหรือองค์ประกอบอื่น การที่จะวินิจฉัยความผิดปกติของเลือดนั้นทำได้หลายวิธี การตรวจสเมียร์เลือด (blood smear evaluation) เป็นวิธีหนึ่งที่น่ามาใช้ร่วมกับวิธีอื่นๆ ซึ่งการตรวจสเมียร์เลือดนั้นมีประโยชน์ในการตรวจหาความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับเซลล์เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด ทำให้ทราบถึงการดำเนินไปของโรค สามารถวินิจฉัยโรคเบื้องต้นและพยากรณ์โรคได้ (Jain, 1993) นอกจากนี้การตรวจสเมียร์เลือดยังสามารถใช้เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพ (quality control) ของผลการตรวจวัดค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (pack cell volume, PCV) ค่าความเข้มข้น

ของฮีโมโกลบิน (hemoglobin concentration, Hb.conc.) และดัชนีของเม็ดเลือดแดง (RBC indices) จากการตรวจวัดด้วยเครื่องตรวจเลือดว่าน่าเชื่อถือได้หรือไม่ (เจเลียว, 2540) อย่างไรก็ตาม การที่จะวินิจฉัยภาวะผิดปกติของเลือดจากสเมียร์เลือดได้นั้น ผู้วินิจฉัยจำเป็นต้องรู้จักกับเซลล์ที่ปกติเสียก่อน ไม่ว่าจะเป็นรูปร่างของเซลล์ชนิดต่างๆ การติดสี และการประมาณจำนวนของเซลล์ในสเมียร์เลือด จึงจะสามารถดำเนินการใดๆ ต่อไปได้ การตรวจสเมียร์เลือดโดยเฉพาะอย่างยิ่งการตรวจนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว (differential WBC count) และการดูความผิดปกติของรูปร่างลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดต่างๆ สามารถนำไปสู่การแปลผลการตอบสนองของเม็ดเลือด และสามารถพยากรณ์โรคได้

ผลการศึกษาครั้งนี้เป็นรายงานเชิงพรรณนาถึงรูปร่างลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดชนิดต่างๆ จากสเมียร์เลือดช้างว่ามีรูปร่างลักษณะและการติดสีเป็นอย่างไร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทางเบื้องต้นสำหรับผู้สนใจ เริ่มศึกษาเกี่ยว

กับโลหิตวิทยาของช้าง ตลอดจนเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการชันสูตร ศึกษา ค้นคว้าวิจัยด้านโลหิตวิทยา และความผิดปกติของเลือดในช้างต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บตัวอย่างเลือดจากช้างสุขภาพปกติจำนวน 90 เชือก จากศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย และโครงการสร้างโลกใหม่ให้ช้างไทย ระหว่างปี 2542-2544 โดยเจาะเลือดจากใบหู (ear vein) แล้วใส่ในสารกันเลือดแข็งตัว (dipotassium ethylene diamine tetra-acetic acid: K₂-EDTA, 1-2 mg/ml) (Schalm *et al.*, 1975) จากนั้นนำเลือดกลับมาตรวจยั่งศูนย์วิจัยและชันสูตรโรคสัตว์ภาคเหนือ ลำปาง โดยทำฟิล์มเลือดบางป้ายบนกระจกสไลด์ย้อมสี Modified Wrights Stain (Jain, 1993) ตรวจดูรูปร่างและลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดช้างบันทึกรายละเอียดและถ่ายภาพ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ Olympus® รุ่น BH-2 พร้อมทั้งศึกษาเปรียบเทียบเซลล์เม็ดเลือดช้างกับเซลล์เม็ดเลือดของสัตว์เลี้ยงชนิดอื่นๆ

ผลและวิจารณ์

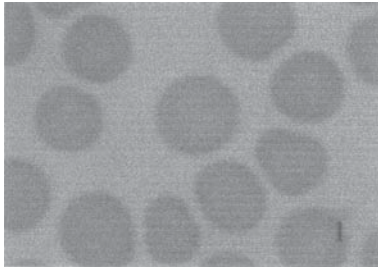
ผลการศึกษารูปร่างและลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดช้างจากช้างสุขภาพปกติจำนวน 90 เชือก แบ่งเป็นเพศผู้ 53 เชือก (คิดเป็น 58.9 %) และเพศเมีย 37 เชือก (คิดเป็น 41.1%) อายุตั้งแต่ 1 ปี 6 เดือน ถึง 70 ปี พบลักษณะดังนี้

1. เซลล์เม็ดเลือดแดง (red blood cell) มีรูปร่างกลมคล้ายขนมโดนัทที่คอดเว้าตรงกลาง

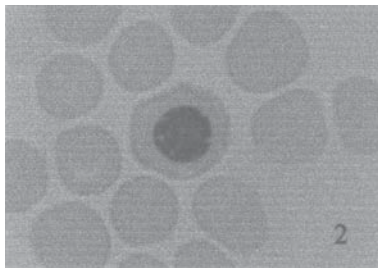
ทั้งสองด้าน (biconcave disc, ภาพที่ 1) แต่ไม่เว้ามากจนเห็นบริเวณตรงกลางมีสีซีด (central pallor) แบบในสุนัข (Jain, 1993) แต่ละเซลล์มีขนาดใหญ่ไม่มีนิวเคลียส และเมื่อเทียบกับขนาดของเซลล์เม็ดเลือดแดงของแพะ แกะแล้ว จะเห็นว่ามีความใหญ่กว่าประมาณ 1 เท่า ลักษณะที่เซลล์เม็ดเลือดแดง เรียงซ้อนกันเป็นตั้งคล้ายเหรียญ (rouleaux formation) ตรวจพบได้บ้างในบริเวณสเมียร์เลือดหนา แต่ไม่พบมากเท่าในม้าปกติ ซึ่งต่างไปจากเม็ดเลือดแดงของโคที่ไม่พบว่ามี rouleaux formation เลยทั้งในโคปกติและโคป่วย (Jain, 1993) ลักษณะเม็ดเลือดแดงที่เป็นเซลล์เหี่ยว (crenation) แบบปลายแหลม ดังที่พบในเซลล์เม็ดเลือดแดงสุกรปกติ หรือเซลล์เหี่ยวแบบปลายทู่ในแมวปกติ จะไม่พบในช้าง (Jain, 1993; เฉลียว, 2540) ส่วนเม็ดเลือดแดงที่มีนิวเคลียส (nucleated red blood cell, nRBC) อาจตรวจพบได้แต่ไม่บ่อยนัก (ภาพที่ 2)

2. เซลล์เม็ดเลือดขาว (white blood cell)

2.1 อีโอสิโนฟิล (eosinophil) นิวเคลียสติดสีน้ำเงินม่วง แบ่งเป็น 1-3 พู (lobe) ชัดเจน (ภาพที่ 3-5) บางครั้งอาจเห็นเส้นเชื่อมระหว่างพู (filament, ภาพที่ 4 และ 5) ภายในไซโตพลาซึมมีแกรนูลสีชมพูแดง ลักษณะกลม ขนาดปานกลาง บรรจุอยู่เกือบเต็ม และบางครั้งแกรนูลอาจบดบังบางส่วนของนิวเคลียส ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบเฉพาะลักษณะโดยไม่คำนึงถึงขนาดของเซลล์และแกรนูลแล้ว จะเห็นว่าอีโอสิโนฟิลของช้างมีลักษณะใกล้เคียงกับอีโอสิโนฟิลของแพะ แกะ แต่เมื่อเปรียบเทียบขนาดของแกรนูลของอีโอสิโนฟิลช้างกับสัตว์ชนิดอื่น จะพบว่าแกรนูลของอีโอสิโนฟิลช้างมีขนาดเล็กกว่าแกรนูลของอีโอสิ-



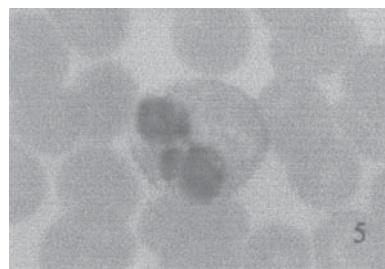
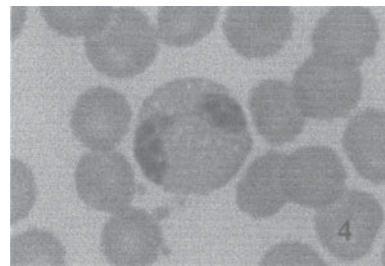
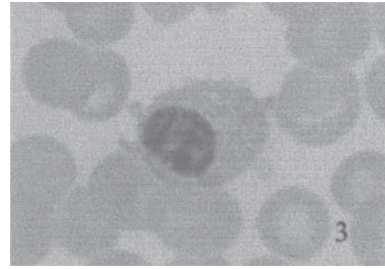
ภาพที่ 1 เม็ดเลือดแดง (RBC)



ภาพที่ 2 เม็ดเลือดแดงที่มีนิวเคลียส (nRBC)

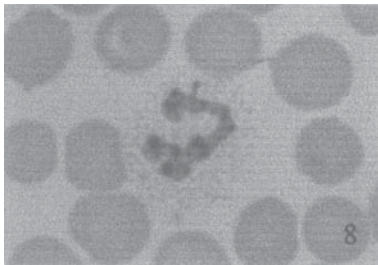
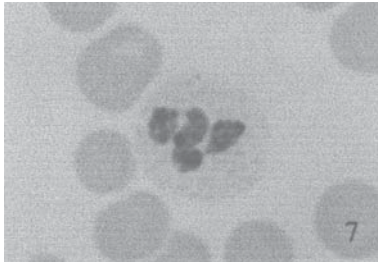
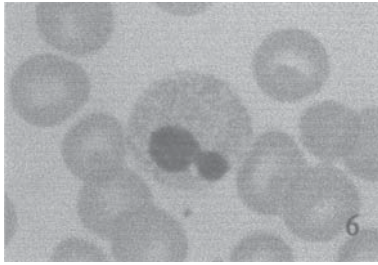
โนฟิลม้า ลา แต่มีขนาดใหญ่กว่าของโค กระบือ และสุกร

2.2 เช็กเมนต์นิวโทรฟิล (segmented neutrophil) นิวเคลียสติดสีน้ำเงินม่วง แบ่งเป็นพูชัดเจน (ภาพที่ 6-8) บางครั้งอาจเห็นเส้นเชื่อมระหว่างพู (ภาพที่ 7) ในไซโตพลาซึมมีแกรนูลละเอียดติดสีชมพูจางๆ และไม่ถึงกับบดบังนิวเคลียสดังเช่นในอีโอสิโนฟิล เมื่อเปรียบเทียบับกับ แกรนูลของเช็กเมนต์นิวโทรฟิลของสัตว์ชนิดอื่นแล้ว จะเห็นว่าแกรนูลของเช็กเมนต์นิวโทรฟิลช้าง มีจำนวนมากกว่าและเห็นได้ชัดเจนกว่า ในช้างเพศเมียอาจตรวจพบปุมโครมาตินเพศเมีย (female sex chromatin) เป็นก้อนขนาดเล็กๆ ที่มีก้านเรียวยาวเล็กคล้ายไม้ตีกองในเช็กเมนต์นิวโทรฟิลบางเซลล์ (ภาพที่ 8)



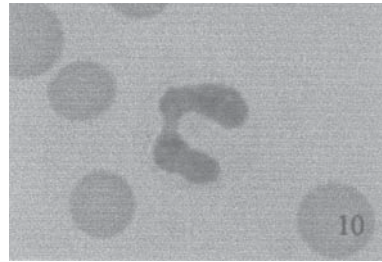
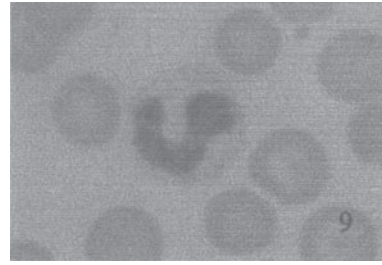
ภาพที่ 3-5 อีโอสิโนฟิล (eosinophil)

2.3 แบนด์นิวโทรฟิล (band neutrophil) มีนิวเคลียสติดสีน้ำเงินม่วง ลักษณะคล้ายรูปตัวเอส (S, ภาพที่ 9) และรูปตัวยู (U, ภาพที่ 10) มีด้านของนิวเคลียสทั้งสองด้านขนานกัน ภายในไซโตพลาซึมมีแกรนูลละเอียดติดสีชมพูจาง พบแบนด์นิวโทรฟิลในสเมียร์เลือดได้ไม่มากนัก (0-1%) ซึ่งแตกต่างกับแบนด์นิวโทรฟิลของสุกรที่สามารถตรวจพบได้ถึง 2-3% แต่ในแพะสุขภาพดีจะไม่พบแบนด์นิวโทรฟิลเลย (เจลิเยว, 2540) และเมื่อเปรียบเทียบรูปร่างของแบนด์นิวโทรฟิลของช้างกับของสัตว์ชนิดอื่นๆ จะพบว่ามียลักษณะต่างๆ ไปไม่แตกต่างกัน



ภาพที่ 6-8 เซ็กเมนต์นิวโทรฟิล (segmented neutrophil)

2.4 เบซิฟิล (basophil) ในภาพที่ 11 จะเห็นว่าเบซิฟิลมีนิวเคลียสติดสีน้ำเงินม่วงแบ่งเป็น 2-4 พู เห็นขอบเขตของนิวเคลียสไม่ชัดเจนเช่นเดียวกับเบซิฟิลของแกะ (เจเลียว, 2540) สายเชื่อมระหว่างพูอาจเห็นหรือไม่ก็ได้ มีแกรนูลติดสีน้ำเงินปนม่วงแดงขนาดไม่ใหญ่มาก คือเล็กกว่าแกรนูลของอีโอซิโนฟิลแต่ใหญ่กว่าแกรนูลของเซ็กเมนต์นิวโทรฟิลของช้างด้วยกัน แกรนูลที่พบมีจำนวนปานกลางและทับอยู่บนนิวเคลียสเหมือนกับลักษณะเบซิฟิลของควา (เจเลียวและคณะ, 2541) แต่ตรวจพบเบซิฟิลในสเมียร์เลือดช้างได้น้อยมาก (rare) เช่นเดียวกับในแกะ (เจเลียว,

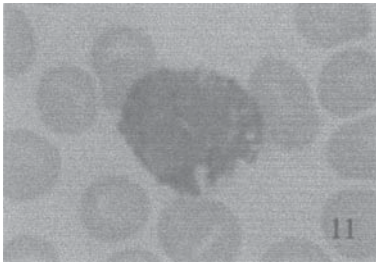


ภาพที่ 9 และ 10 แบนด์นิวโทรฟิล (band neutrophil)

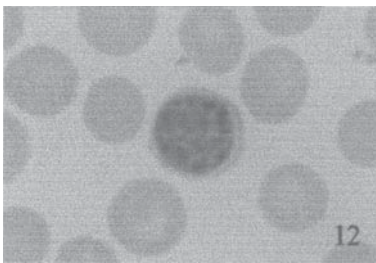
2540) ซึ่งแตกต่างจากสเมียร์เลือดควา และแพะที่ตรวจพบเบซิฟิลได้ง่าย (เจเลียวและคณะ, 2541; Schalm *et al*, 1975)

2.5 ลิมโฟไซต์ (lymphocyte) ลิมโฟไซต์ในช้างมีขนาดต่างๆ กัน แบ่งคร่าวๆ ตามขนาดของเซลล์ได้เป็น 2 แบบเช่นเดียวกับในสัตว์อื่นๆ (Jain, 1993) คือ ลิมโฟไซต์ที่มีขนาดใหญ่ (large lymphocyte) และลิมโฟไซต์ที่มีขนาดเล็ก (small lymphocyte) ลักษณะของเซลล์เหมือนกับลิมโฟไซต์ของสัตว์ชนิดอื่น คือ มีนิวเคลียสกกลมโตเกือบเต็มเซลล์ ติดสีน้ำเงินเข้ม มองเห็นไซโตพลาซึมติดสีฟ้าใสปริมาณเล็กน้อยอยู่ที่ขอบๆ เซลล์ (ภาพที่ 12)

2.6 โมโนไซต์ (monocyte) เป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวที่มีขนาดใหญ่กว่าเม็ดเลือดขาวชนิดอื่นๆ โมโนไซต์ชนิดที่มี 1 นิวเคลียส จัดเป็น nonsegmented nucleus monocyte ซึ่งมีรูปร่างของนิวเคลียสหลายรูปแบบ เช่น นิวเคลียสกกลม

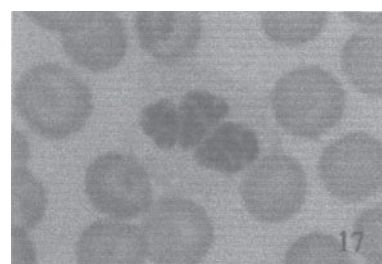
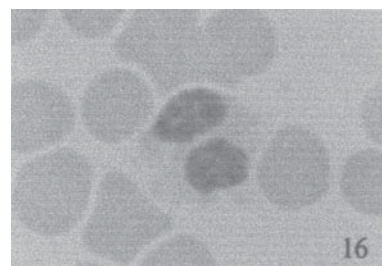
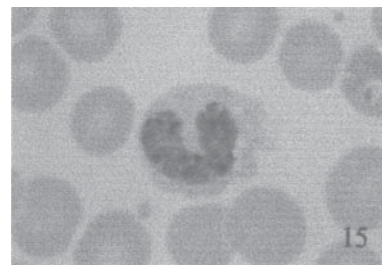
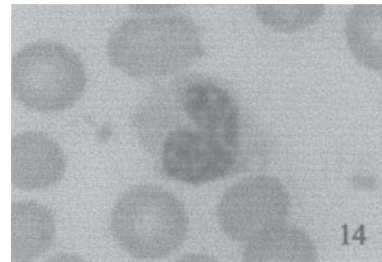
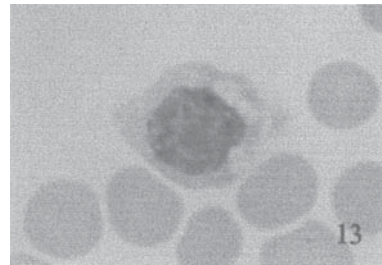


ภาพที่ 11 เบโซฟิล (basophil)



ภาพที่ 12 ลิมโฟไซต์ (lymphocyte)

(ภาพที่ 13) รูปไต (ภาพที่ 14) และรูปตัวยูลู (ภาพที่ 15) ไฮโดพลาซึมติดสีฟ้าจาง มีปริมาณมาก ไม่มีแกรนูล แต่มีแวคคิวโอล (vacuoles) อยู่ภายใน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับโมโนไซต์ของสัตว์ชนิดอื่นแล้วพบว่า มีรูปร่างใกล้เคียงกัน (Schalm *et al.*, 1975; Jain, 1993; เฉลียว, 2540) แต่อย่างไรก็ตาม โมโนไซต์ของช้างมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างไปจากโมโนไซต์ของสัตว์ชนิดอื่น คือ โมโนไซต์บางเซลล์มีนิวเคลียส 2 หรือ 3 พู (bilobed or trilobed nucleus) แต่ยังคงมีขนาดและลักษณะที่มีแวคคิวโอลในไฮโดพลาซึม และไฮโดพลาซึมปริมาณมากติดสีฟ้าจางเช่นเดิม (ภาพที่ 16 และ 17) ซึ่งจากการศึกษาของ Lewis (1974), White and Brown (1978) และ Brown and White (1980) ได้รายงานเซลล์ดังกล่าวนี้เป็นลิมโฟไซต์ ส่วน Hawkey (1975) นับเซลล์ชนิดนี้แยกเป็นเซลล์อีกชนิดหนึ่ง

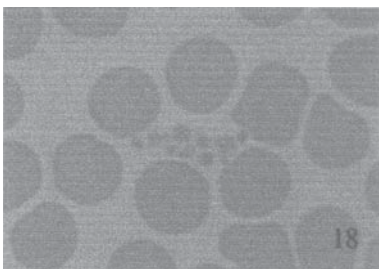


ภาพที่ 13-17 โมโนไซต์ (monocyte)

ไม่รวมกับโมโนไซต์หรือลิมโฟไซต์ แต่ Schalm *et al.* (1975), Silva and Kuruwita (1993) และ Mikota and Kahn (2000) เสนอแนะให้นับเป็นโมโนไซต์เนื่องจากตรวจพบ peroxidase-positive จากไซโตพลาซึมเช่นเดียวกับโมโนไซต์อื่นๆ สำหรับรายงานฉบับนี้จัดให้เซลล์ที่มีนิวเคลียส 2 หรือ 3 พู เป็นโมโนไซต์โดยพิจารณาจากขนาดของเซลล์ และจากการที่เซลล์มีแควคิโวลในไซโตพลาซึม ซึ่งไม่พบในลิมโฟไซต์ แต่อย่างไรก็ตามควรจะต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบ peroxidase ในโมโนไซต์และลิมโฟไซต์ของช้างในประเทศไทยต่อไป

3. เกล็ดเลือด (platelet) มีลักษณะทั่วไปคล้ายกับเกล็ดเลือดของสัตว์ชนิดอื่น คือ เซลล์มีขนาดต่างๆ กัน รูปร่างกลม ไม่มีนิวเคลียส มีแกรนูลสีม่วงแดงจำนวนมาก และไซโตพลาซึมติดสีฟ้าจาง (ภาพที่ 18) ซึ่งสอดคล้องกับที่ Mikota and Kahn (2000) ได้ทำการศึกษาไว้

เมื่อเปรียบเทียบรูปร่างลักษณะของเซลล์เม็ดเลือดของช้างที่มีอายุต่างกัน พบว่ามีรูปร่างลักษณะไม่แตกต่างกัน รวมทั้งในช้างเพศผู้และเพศเมียก็ไม่มี ความแตกต่างของรูปร่างลักษณะของเซลล์เม็ดเลือด ยกเว้นกรณีของปุ่มโครมาตินเพศเมียบนนิวเคลียสของเช็กเมนต์นิวโทรฟิล ดัง



ภาพที่ 18 เกล็ดเลือด (platelet)

ที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ อาจารย์นิสิต ม่วงศรี รศ.ดร. วรวิทย์ วัชวัลคุ และรศ.ดร.เฉลียว ศาลากิจ ที่ประสานวิชาโลหิตวิทยา คุณนพดล เพิ่มศรีพงษ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์และคำแนะนำด้านปฏิบัติการ และเจ้าหน้าที่ศูนย์อนุรักษ์ช้างไทยที่อนุเคราะห์ด้านการเก็บตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

- เฉลียว ศาลากิจ เจริญศักดิ์ ศาลากิจ ชัยณรงค์ คันธพนิต นิรชรา โรจนแพทย์ และกาวิล นันท์กลาง. 2541. ลักษณะรูปร่างเซลล์เม็ดเลือดของกวางรูซ่า. วารสารเกษตรศาสตร์ (วิทย์.) 32 : 485-494.
- เฉลียว ศาลากิจ. 2540. โลหิตวิทยาทางสัตวแพทย์. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์อักษรสมัย. กรุงเทพฯ. 211 น.
- Brown, I.R.F. and P.T.White, 1980. Elephant blood haematology and chemistry. *Comp. Biochem. Physiol.* 65 B : 1-12.
- Jain, N.C., 1993. *Essential of Veterinary Hematology.* Lea and Fabiger. Philadelphia. 417 pp.
- Hawkey, C.M., 1975. *Comparative Mammalian Haematology.* Heinemann, London, 310 pp.
- Lewis, J.H., 1974. *Comparative Hematology : Studies on elephants, *Elephas maximus.** *Comp.Biochem.Physiol.* 49A :175-181.
- Mikota, S.K. and M.J.Kahn, 2000. *Hematology of*

- the Elephant. in : Schalm's Veterinary Hematology. (Feldman, B.F., Zinkl, J.G. and Jain, N.C. Eds.) 5th edition. Lippincott Williams & Wilkins. 1,344 pp.
- Schalm, O.W., N.C.Jain and E.J.Carrol, 1975. Veterinary Hematology. 3rd edition. Lea and Febiger. Philadelphia. 807 pp.
- Silva, I.D. and V.Y. Kuruwita, 1993. Hematology, plasma and serum biochemistry values in free-ranging elephants in Sri Lanka. J.Zoo.Wildl.Med. 24 : 434-439.
- White, P.T. and I.R.F.Brown, 1978. Haematological studies on wild African elephants (*Loxodonta africana*). J.Zool.Lond. 185 : 491-503.