

# ขนาดของเซลล์เม็ดเลือดช้างเอเชีย

## Size of Asian elephant (*Elephas maximus indicus*) blood cells.

เพ็ญศรี ธีระวัฒน์<sup>1</sup> ประสิทธิ์ วานิชสวัสดิ์วิชัย<sup>2</sup> และ ณัฐธัญ แสนบัวผัน<sup>1</sup>  
Pensri Teerawat<sup>1</sup>, Prasith Wanichsawatwichai<sup>2</sup> and Natdhan Saenbuaphan<sup>1</sup>

### Abstract

Blood cells from blood smear of 78 asian elephants were measured. Elephant red blood cell has mean diameter of 9.3  $\mu\text{m}$  while white blood cell : nonsegmented nucleus monocyte, segmented neutrophil, basophil, eosinophil, band neutrophil, bilobed or trilobed nucleus monocyte and lymphocyte has mean diameter of 16.3, 15.6, 15.5, 15.0, 14.0, 13.7 and 12.0  $\mu\text{m}$  respectively. There is no link between gender and mean diameter of elephants blood cells ( $p>0.05$ ), however, there is link between age and mean diameter of eosinophil and bilobed or trilobed nucleus monocyte ( $p<0.05$ ).

**Key words:** blood cell, red blood cell, white blood cell, size, asian elephant

### บทคัดย่อ

วัดขนาดเซลล์เม็ดเลือดช้างเอเชียจำนวน 78 เชือกพบว่าเซลล์เม็ดเลือดแดงมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 9.30 ไมโครเมตร ส่วนเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์ที่นิวเคลียสมี 1 พู เซ็กเมนต์นิวโทรฟิล เบโซฟิล อีโอสิโนฟิล แบนด์นิวโทรฟิล โมโนไซต์ที่นิวเคลียสมี 2 หรือ 3 พู และลิมโฟไซต์ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเป็น 16.3, 15.6, 15.5, 15.0, 14.0, 13.7 และ 12.0 ไมโครเมตร ตามลำดับ เพศไม่มีผลต่อขนาดของเซลล์เม็ดเลือด ( $p>0.05$ ) แต่อายุมีผลต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดอีโอสิโนฟิล และโมโนไซต์ที่นิวเคลียสมี 2 หรือ 3 พู ( $p<0.05$ )

**คำสำคัญ:** เซลล์เม็ดเลือด เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว ขนาด ช้างเอเชีย

1 ศูนย์วิจัยและชันสูตรโรคสัตว์ภาคเหนือ อ.ห้างฉัตร ลำปาง 52190

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

2 ศูนย์วิจัยและชันสูตรโรคสัตว์ภาคเหนือตอนล่าง อ.วังทอง พิษณุโลก 65130

Lower-northern Veterinary Research and Diagnostic Center, Wangthong, Phitsanuloke 65130

## บทนำ

ช้างเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่มีขนาดใหญ่ซึ่งปัจจุบันนับวันแต่จะมีจำนวนลดลงไปเรื่อยๆ ตามสถิติพบว่าประเทศไทยมีช้างป่าประมาณ 2,000 เชือก และหากไม่อนุรักษ์อีก 30 ปีข้างหน้า ช้างอาจหมดไปจากประเทศไทย (ทวิโชค, 2542) ในการอนุรักษ์ช้างนั้นนอกจากจำเป็นจะต้องมีการดูแลและจัดการด้านต่างๆ เช่น แหล่งที่อยู่ แหล่งอาหารแล้ว สุขภาพก็เป็นอีกประการหนึ่งที่สำคัญต่อการอนุรักษ์ช้าง ค่าทางโลหิตวิทยาเป็นปัจจัยหนึ่งที่เชื่อบอกสุขภาพช้าง โดยสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นประกอบการประเมิน สุขภาพ และ/หรือ ใช้เป็นข้อมูลบางประการในการวิเคราะห์โรคบางโรคที่มีผลกระทบต่อค่าทางโลหิตวิทยา

การศึกษาถึงขนาดของเซลล์เม็ดเลือดช้างนั้น มีผู้ทำการศึกษากันน้อย และใช้ช้างในการศึกษาน้อยเชือก ไม่ว่าจะเป็นในช้างป่าแอฟริกา (*Loxodonta africana*) ช้างเอเชียและช้างแอฟริกาที่เลี้ยงในสวนสัตว์ หรือในช้างเอเชียที่เลี้ยงในประเทศไทย (*Elephas maximus indicus*) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ามีจำนวนช้างให้ทำการศึกษาน้อย หรืออาจเป็นไปได้ว่าการนำค่าขนาดของเม็ดเลือดไปใช้ประโยชน์ได้ไม่มากเท่าค่าทางโลหิตวิทยาอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตามการวัดขนาดของเม็ดเลือดแดงมีประโยชน์ในแง่ของการบ่งบอกถึงภาวะที่เม็ดเลือดแดงมีขนาดไม่เท่ากัน (Anisocytosis) ซึ่งเกิดจากการมีเม็ดเลือดแดงที่ใหญ่กว่าปกติ (macrocyte) หรือเล็กกว่าปกติ (microcyte) ซึ่งภาวะที่เม็ดเลือดแดงมีขนาดไม่เท่ากันนั้นพบได้บ่อยในรายที่มีเซลล์เม็ดเลือดแดงอ่อน (reticulocyte) ในภาวะ re-

generative anemia (เจลิยว, 2540)

วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบเป็นข้อมูลพื้นฐานด้านโลหิตวิทยา และใช้เป็นข้อมูลประกอบในการวินิจฉัย วินิจฉัย และชันสูตรโรคเลือดในช้างในประเทศไทยต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

ตัวอย่างเลือดช้างสุขภาพปกติ จำนวน 78 เชือก ถูกนำมาวัดขนาดเม็ดเลือดจากเลือดป้ายสไลด์ที่ย้อมสี Modified Wrights Stain ในขณะที่ตรวจนับเซลล์เม็ดเลือดขาวแยกชนิด (Differential white blood cell count) โดยวิธี Battlement ที่เลนส์วัตถุกำลังขยาย 100X (Schalm *et al.*, 1975) โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเซลล์เม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาวด้วยไมโครมิเตอร์ (micrometer) และกล้องจุลทรรศน์ Olympus® รุ่น BH-2 ซึ่งจะซูมวัดขนาดเซลล์เม็ดเลือดแดงที่มีรูปร่างกลม ในบริเวณที่เซลล์ไม่ซ้อนทับกัน สเมียร์เลือดละ 20 เซลล์ เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดซีกเมนต์นิวโทรฟิล และลิมโฟไซต์ วัดขนาดสเมียร์เลือดละ 10 เซลล์ ส่วนเม็ดเลือดขาวชนิดอีโอสิโนฟิล โมโนไซต์ แบนด์นิวโทรฟิล และเบโซฟิล จะวัดขนาดตามจำนวนที่สามารถตรวจนับได้ แต่ไม่เกินสเมียร์เลือดละ 10 เซลล์ เช่นเดียวกับวิธีของเจลิยวและคณะที่วัดขนาดเม็ดเลือดในกวาง (2541) ทั้งนี้จำแนกช้างเป็นกลุ่มตามช่วงอายุ คือ ช้างวัยเด็ก อายุ < 12 ปี ช้างวัยเจริญพันธุ์ อายุ 12-20 ปี ช้างวัยเติบโต อายุ > 20-46 ปี และช้างวัยสูงอายุ อายุ > 46 ปี (สุรเชษฐ์, 2537) นำข้อมูล ที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การ

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) t-test และ Scheffe's test (ธงชัย, 2538; ศิริชัยและคณะ, 2540) เปรียบเทียบขนาดของเซลล์เม็ดเลือดชนิดต่างๆ ของช้างกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่นๆ

## ผล

จากจำนวนช้างที่ทำการศึกษาทั้งสิ้น 78 เชือก แบ่งเป็นข้อมูลของเพศและอายุได้ดังตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 พบว่า ช้างส่วนใหญ่เป็นช้างเพศผู้ (ร้อยละ 57.69) มีอายุช่วง >20-46 ปี มากที่สุด (ร้อยละ 61.54)

ผลการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเซลล์เม็ดเลือดชนิดต่างๆ คือ เม็ดเลือดแดง (red blood cell : RBC.) เม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิล (eosinophil : Eo.) เซ็กเมนต์นิวโทรฟิล (segmented neutrophil : Seg.) ลิมโฟไซต์ (lymphocyte : Lymp.) โมโนไซต์ที่นิวเคลียสมี 1 พู (nonsegmented nu-

cleus monocyte : Mono.1) โมโนไซต์ที่นิวเคลียสมี 2 หรือ 3 พู (bilobed or trilobed nucleus monocyte : Mono.2-3) และแบนด์นิวโทรฟิล (band neutrophil : Band.) ได้ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของขนาดเม็ดเลือดชนิดต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 2

เมื่อเปรียบเทียบขนาดของเซลล์เม็ดเลือดชนิดต่างๆ แยกตามเพศโดยใช้สถิติ t-test (ตารางที่ 3) พบว่าช้างเพศผู้และเพศเมียมีขนาดของเซลล์เม็ดเลือดแต่ละชนิดไม่แตกต่างกัน

เมื่อเปรียบเทียบขนาดของเซลล์เม็ดเลือดแต่ละชนิดของช้างจำแนกตามอายุ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) (ตารางที่ 4) พบว่าเม็ดเลือดแดง เซ็กเมนต์นิวโทรฟิล ลิมโฟไซต์ โมโนไซต์ที่นิวเคลียสมี 1 พู และแบนด์นิวโทรฟิลของช้างแต่ละกลุ่มอายุมีขนาดไม่แตกต่างกัน ( $p>0.05$ ) ส่วนเม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิล และโมโนไซต์ที่นิวเคลียสมี 2 หรือ 3 พู มีขนาดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p<0.05$ )

จากการทดสอบความแตกต่างของแต่ละคู่

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศและอายุ

ข้อมูล	จำนวน (เชือก)	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
ผู้	45	57.69
เมีย	33	42.31
<b>อายุ</b>		
น้อยกว่า 12 ปี	11	14.10
12-20 ปี	8	10.26
>20-46 ปี	48	61.54
>46 ปี	11	14.10

**ตารางที่ 2** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของขนาดเม็ดเลือดชนิดต่างๆ (ไมโครเมตร)

ชนิดเม็ดเลือด	ค่าเฉลี่ย (mean)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
RBC	9.3	0.5
Eo	15.0	1.1
Seg.	15.6	1.1
Lymp.	12.0	2.3
Mono.1	16.3	1.3
Mono.2-3	13.7	1.5
Band.	14.0	2.6

**ตารางที่ 3** เปรียบเทียบขนาดของเม็ดเลือดชนิดต่างๆ (ไมโครเมตร) จำแนกตามเพศ

ชนิดเม็ดเลือด	เพศผู้		เพศเมีย		t	P
	mean	SD	mean	SD		
RBC.	9.3	0.6	9.3	0.4	0.35	0.73
Eo.	15.1	1.2	14.9	1.1	0.75	0.46
Seg.	15.8	1.7	15.4	1.2	1.24	0.22
Lymp.	11.8	2.6	12.4	1.8	-1.09	0.28
Mono.1	16.3	1.3	16.3	1.4	-0.10	0.92
Mono.2-3	13.5	1.4	13.9	1.7	-1.11	0.27
Band.	14.7	1.2	13.4	3.8	1.63	0.11

โดยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe,s test) พบว่ากลุ่มช้างที่มีค่าเฉลี่ยของขนาดฮีโมโกลินแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ระหว่างกลุ่มช้างที่มีอายุน้อยกว่า 12 ปี กับกลุ่มที่มีอายุมากกว่า 20-46 ปี ( $p=0.04$ ) และระหว่างกลุ่มช้างที่มีอายุน้อยกว่า 12 ปี กับกลุ่มที่มีอายุมากกว่า 46 ปี ( $p=0.02$ ) ส่วนกลุ่มช้างที่มีขนาดของโมโนไซต์ที่นิวเคลียสมี 2 หรือ 3 พูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ

ระหว่างกลุ่มช้างที่มีอายุน้อยกว่า 12 ปี กับกลุ่มที่มีอายุมากกว่า 46 ปี ( $p=0.03$ ) และกลุ่มช้างที่มีอายุมากกว่า 20-46 ปี กับกลุ่มที่มีอายุมากกว่า 46 ปี ( $p=0.01$ )

เนื่องจากเม็ดเลือดขาวชนิดเบโซฟิลเป็นเม็ดเลือดที่พบได้น้อยมากจากการนับแยกแฉงชนิดเม็ดเลือดขาว จากช้างที่ทำการศึกษาทั้งหมด 78 เชือก ตรวจพบเบโซฟิลจากช้างเพียง 2 เชือก (ผู้

**ตารางที่ 4** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของขนาดเม็ดเลือดชนิดต่างๆ (ไมโครเมตร) จำแนกข้างตามอายุ

ชนิดเม็ดเลือด	กลุ่มอายุข้าง				F-test	P-value
	<12 ปี	12-20 ปี	>20-46 ปี	>46 ปี		
RBC	9.1±0.2	9.2±0.5	9.3±0.3	9.5±1.1	1.27	0.29
Eo	14.2±1.1	14.4±1.5	15.3±1.1	15.3±1.0	3.60	0.02**
Seg	16.5±2.8	15.7±1.0	15.4±1.2	15.7±0.7	1.22	0.31
Lymp	12.5±2.7	12.3±2.9	11.7±0.7	11.9±2.2	0.22	0.88
Mono 1	16.9±2.2	15.3±0.4	16.1±1.1	16.9±1.6	1.91	0.14
Mono 2-3	13.2±1.5	14.3±2.0	13.5±1.4	14.6±1.4	3.24	0.03**
Band	16.8±1.6	14.5±1.1	14.1±1.4	13.0±5.0	1.96	0.14

\*\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ )

1, เมีย 1) เชือกละ 1 เซลล์ วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 15 และ 16 ไมครอน จากข้างเพศผู้ และเพศเมียตามลำดับและด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น จึงมีได้นำค่าเส้นผ่าศูนย์กลางเม็ดเลือดขาวชนิดเบซิฟิลมาวิเคราะห์ทางสถิติตั้งเช่นเม็ดเลือดชนิดอื่นๆ

## วิจารณ์

จากการศึกษาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเซลล์เม็ดเลือดชนิดต่างๆ ของข้าง (ตารางที่ 2) พบว่าเม็ดเลือดแดงของข้างมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 9.3 ไมโครเมตร เม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซท์ที่นิวเคลียสมี 1 พู มีขนาดใหญ่ที่สุดเมื่อเทียบกับเม็ดเลือดขาวชนิดอื่นๆ คือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 16.3 ไมโครเมตร รองลงมาเป็น เซ็กเมนต์นิวโทรฟิล อีโอซิโนฟิล แบนด์นิวโทรฟิล โมโนไซท์ที่นิวเคลียสมี 2 หรือ 3 พู และลิมโฟไซท์ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบขนาดของเซลล์

เม็ดเลือดแต่ละชนิดโดยจำแนกข้างตามเพศ (ตารางที่ 3) พบว่าเพศไม่มีผลต่อขนาดของเซลล์ แต่เมื่อวิเคราะห์โดยใช้ความแตกต่างระหว่างอายุ (ตารางที่ 4) พบว่าข้างที่มีอายุแตกต่างกัน มีขนาดของเม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิลและโมโนไซท์ที่นิวเคลียสมี 2 หรือ 3 พู ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ซึ่งการที่ขนาดของเม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิลและโมโนไซท์ที่นิวเคลียสมี 2 หรือ 3 พู มีขนาดแปรผันกับอายุนั้น ยังหาผลงานวิจัยของผู้อื่นมาอ้างอิงหรือยืนยันผลการศึกษาคำนี้ไม่ได้ แต่มีข้อเสนอแนะที่อาจเป็นไปได้คือ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากการขาดสารอาหารบางชนิดของบางช่วงอายุ อายุของเม็ดเลือดขาวในกระแสเลือด การติดเชื้อโรค เป็นต้น ซึ่งสาเหตุดังกล่าวอาจส่งผลร่วมกันหรืออาจส่งผลเพียงลำพัง อย่างไรก็ตามควรจะต้องมีการศึกษากันต่อไป

เมื่อเปรียบเทียบขนาดของเม็ดเลือดชนิดต่างๆ ของข้างกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่นๆ (ตารางที่ 5) พบว่าเม็ดเลือดแดงของข้างมีขนาด

**ตารางที่ 5** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของเซลล์เม็ดเลือดขาวกับสัตว์อื่นๆ (ไมโครเมตร)

ชนิดสัตว์	RBC.	Eo.	Seg.	Lymp	Mono.	Band.	Baso.
ช้าง เอเชีย ที่ทำการศึกษา	9.3	15	15.6	12	16.3 (Mono.1) 13.7 (Mono.2-3)	14	15.5*
ช้าง แอฟริกา	9.25 (Brown and White, 1980)	-	-	-	-	-	-
ช้าง เอเชีย	9.25 (Brown and White, 1980) 9.2 (Lewis, 1974)	-	-	-	-	-	-
โค	5.8 (Kramer, 2000 <sup>a</sup> )	10-15 (เฉลี่ยว, 2540 )	10-15 (เฉลี่ยว, 2540 )	8-15 (Kramer, 2000 a)	13-19 (Kramer, 2000 a)	-	11-14 (เฉลี่ยว, 2540 )
สุกร	6 (Thorn, 2000)	-	Dec-15 (Thorn, 2000)	7-10 (small) 11-15 (large ) (Thorn, 2000)	14-18 (Thorn, 2000)	-	-
แพะ	3.2 (Kramer, 2000 <sup>a</sup> )	-	-	-	-	-	-
แกะ	4.5 (Jain, 1993)	10-16 (เฉลี่ยว, 2540)	10-15 (เฉลี่ยว, 2540)	7-9 (small) 12-17 (large) (เฉลี่ยว, 2540)	12-18 (เฉลี่ยว, 2540)	-	10-16 (เฉลี่ยว, 2540)
ม้า	5-6 (Kramer, 2000 <sup>b</sup> )	-	-	-	-	-	-
สุนัข	7.0 (Meinkoth and Clinkenbeard, 2000)	10-15 (เฉลี่ยว, 2540)	10-15 (เฉลี่ยว, 2540)	7-10 (เฉลี่ยว, 2540)	14-18 (เฉลี่ยว, 2540)	-	-
แมว	5.5-6.3 (Clinkenbeard and Meinkoth, 2000)	-	-	-	-	-	-

\* ค่าเฉลี่ยจากเพียง 2 เซลล์

- ไม่พบเอกสารอ้างอิง

ใหญ่กว่าเม็ดเลือดแดงของสัตว์ชนิดอื่น ซึ่งได้ผลเช่นเดียวกับที่ Silva and Kuruwita (1993<sup>a</sup>, 1993<sup>b</sup>) ได้ทำการศึกษาไว้ในช้างป่าและช้างเลี้ยงของประเทศศรีลังกา และเช่นเดียวกับที่ Brown and White (1980) ได้ทำการศึกษาในช้างอาฟริกาและช้างเอเชีย ที่พบว่าเม็ดเลือดแดงของช้างมีขนาดใหญ่และมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางใกล้เคียงกับที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี สำหรับขนาดของเซลล์เม็ดเลือดขาวของช้างและสัตว์บางชนิดไม่พบผู้ทำการศึกษา แต่เมื่อเปรียบเทียบขนาดของเซลล์เม็ดเลือดขาวของช้างกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอื่น พบว่ามีขนาดไม่แตกต่างกันมากนัก

## สรุป

1. เซลล์เม็ดเลือดแดงช้างมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.3 ไมโครเมตร
2. เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์ที่นิวเคลียสมี 1 พู เป็นเม็ดเลือดขาวที่มีขนาดใหญ่ที่สุด มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลาง 16.3 ไมโครเมตร
3. เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดเซ็กเมนต์นิวโทรฟิลมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลาง 15.6 ไมโครเมตร
4. เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดเบซิฟิลมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลาง 15.5 ไมโครเมตร
5. เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิลมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลาง 15.0 ไมโครเมตร
6. เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดแบนด์นิวโทรฟิลมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลาง 14.0 ไมโครเมตร
7. เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์ที่นิวเคลียสมี 2 หรือ 3 พู มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลาง 13.7 ไมโครเมตร
8. เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์มีค่า

เฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลาง 12.0 ไมโครเมตร จัดเป็นเม็ดเลือดขาวของช้างที่มีขนาดเล็กที่สุดเมื่อเทียบกับเม็ดเลือดขาวชนิดอื่นๆ

9. เพศไม่มีผลต่อขนาดของเซลล์เม็ดเลือดทุกชนิด

10. อายุมีผลต่อค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของเม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิล และโมโนไซต์ที่นิวเคลียสมี 2 หรือ 3 พู ( $p < 0.05$ )

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ จ.ลำปาง ที่อนุเคราะห์ตัวอย่าง คุณกัญญารัตน์ ผึ้งบรรหาร ที่ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และให้คำแนะนำ และคุณกรรณิการ์ ไชยเสวีรัฐ ที่ช่วยงานในห้องปฏิบัติการ

## เอกสารอ้างอิง

- เฉลียว ศาลากิจ, เจริญศักดิ์ ศาลากิจ, ชัยณรงค์ คันทพนิต, นิรขรา โรจนแพทย์ และภาวิฉนันท์กลาง. 2541 ลักษณะรูปร่างเซลล์เม็ดเลือดของกวางรูซ่า วารสารเกษตรศาสตร์ (วิทย์.) 32 : 485-494.
- เฉลียว ศาลากิจ. 2540 โลหิตวิทยาทางสัตวแพทย์ พิมพ์ครั้งที่ 1 โรงพิมพ์อักษรสมัย กรุงเทพฯ 211 หน้า.
- ทวีโภค อังควานิช. 2542 สถานภาพช้างป่าในประเทศไทย ใน : โครงการคืนช้างสู่ธรรมชาติ ในพระราชดำริของสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ (อโนชา พิชัยศิริ,

- บรรณาธิการ) พิมพ์ครั้งที่ 1 ฝ่ายโครงการอนุรักษ์สัตว์ป่าใกล้สูญพันธุ์กองทุนสัตว์ป่าโลก สำนักงานประเทศไทย 32 หน้า.
- ธงชัย งามสันติวงศ์. 2538 SPSS/PC : SPSS for Window. กรุงเทพฯ ลินคอร์น 329 หน้า.
- ศิริชัย กาญจนवासี, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ และดิเรก ศรีสุขโข. 2540 การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย พชรกานต์พับลิเคชั่น กรุงเทพฯ 158 หน้า.
- สุรเชษฐ์ อุษณกรกุล. 2537 สรีรวิทยาการสืบพันธุ์ของช้าง เอกสารประกอบการบรรยายโครงการฝึกอบรมผู้ดูแลสุขภาพช้างเบื้องต้น ศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย จ.ลำปาง 11 หน้า.
- Brown, I.R.F. and P.T. White. 1980. Elephant blood haematology and chemistry. *Comp. Biochem. Physiol.* 65 B : 1-12.
- Clinkenbeard, K.D. and J.H. Meinkoth. 2000. Normal Hematology of the Cat. in : Schalm's Veterinary Hematology. (Feldman, B.F., Zinkl, J.G. and Jain, N.C. Eds.) 5<sup>th</sup> edition Lippincott Williams & Wilkins pp.1,064-1,068.
- Jain, N.C. 1993. *Essential of Veterinary Hematology.* Lea & Febiger Philadelphia 417 pp.
- Kramer, J.W. 2000<sup>a</sup>. Normal Hematology of Cattle, Sheep and Goats. in : Schalm's Veterinary Hematology. (Feldman, B.F., Zinkl, J.G. and Jain, N.C. Eds.) 5<sup>th</sup> edition Lippincott Williams & Wilkins pp. 1,075-1,084.
- Kramer, J.W. 2000<sup>b</sup>. Normal Hematology of the Horse. in : Schalm's Veterinary Hematology. (Feldman, B.F., Zinkl, J.G. and Jain, N.C. Eds.) 5<sup>th</sup> edition Lippincott Williams & Wilkins pp.1,069-1,074.
- Lewis, J.H. 1974. Comparative Hematology : Studies on elephants, *Elephas maximus.* *Comp.Biochem.Physiol.* 49A :175-181.
- Meinkoth, J.H. and K.D. Clinkenbeard. 2000. Normal Hematology of the Dog. in : Schalm's Veterinary Hematology. (Feldman, B.F., Zinkl, J.G. and Jain, N.C. Eds.) 5<sup>th</sup> edition Lippincott Williams & Wilkins pp. 1,057-1,063.
- Schalm, O.W., N.C. Jain and E.J. Carrol. 1975. *Veterinary Hematology.* 3<sup>rd</sup> edition. Lea & Febiger Philadelphia 807 pp.
- Silva, I.D.and V.Y. Kuruwita. 1993<sup>a</sup>. Hematology, plasma and serum biochemistry values in free-ranging elephants in Sri Lanka. *J.Zoo.Wildl.Med.* 24:434-439.
- Silva, I.D.and V.Y.Kuruwita. 1993<sup>b</sup>. Hematology, plasma and serum biochemistry values in domesticated elephants (*Elephas maximus ceylonicus*) in Sri Lanka. *J. Zoo. Wildl. Med.* 24:440-444.
- Thorn, C.E. 2000. Normal Hematology of the Pig. in : Schalm's Veterinary Hematology. (Feldman, B.F., Zinkl, J.G. and Jain, N.C. Eds.) 5<sup>th</sup> edition Lippincott Williams & Wilkins pp. 1,089-1,095.