

ระดับยูเรียในเลือดช้างไทย (*Elephas maximus indicus*)¹

ม.ล. พิพัฒน์ภัทร ติตกุล² เมญ่าวัชรินทร์³ ไกรแก้ว คำดี³
 อังคณา ม่อมแก้ว⁴ ปวีณา พวงคำ⁵ อภิชาติช มหาสารวัตร⁵
 กฤษณา ลังกา⁵

บทคัดย่อ

การศึกษาระดับของยูเรียในเลือดช้างไทย (*Elephas maximus indicus*) ของศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย จังหวัดลำปาง จำนวน 41 เชือก ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2539 - มกราคม 2540 รวม 9 ครั้ง จำนวน 334 ตัวอย่าง พบว่า ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 19.50 ± 7.06 มิลลิกรัม% ความแปรปรวนของยูเรียในเลือดในช้างแต่ละวัยมีนัยสำคัญยิ่ง ($p < 0.001$) กลุ่มช้างสูงอายุมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (23.36 มิลลิกรัม%) และช้างกลุ่มอายุน้อยกว่า 12 ปี มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (15.67 มิลลิกรัม%) เพศไม่มีอิทธิพลต่อค่ายูเรียในเลือดและไม่พบความแตกต่างของยูเรียในเลือดระหว่างฤดูกาล ($p > 0.05$)

คำสำคัญ : ยูเรีย ช้าง อายุ เพศ ฤดูกาล

¹ ทะเบียนวิชาการเลขที่ 42 (2) - 0716 (5) - 178

² นายสัตวแพทย์ประจำสำนักพระราชวัง ผู้ดูแลโรงช้างต้น สวนจิตรลดา คูณิต กรุงเทพฯ

³ ศูนย์วิจัยและชันสูตรโรคสัตว์ภาคเหนือ อ.วังนันทน์ จ. ลำปาง

⁴ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่

⁵ ศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย ฝ่ายอุตสาหกรรมปศุสัตว์ภาคเหนือ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ อ.วังนันทน์ จ. ลำปาง

คำนำ

ยูเรียเป็นสารประกอบไนโตรเจน ซึ่งเป็นส่วนของแอมโมเนียที่เหลือใช้ ยูเรียถูกสังเคราะห์โดย เอนไซม์ Arginase ในตับ ซึ่งทำงานเป็นวัฏจักร เรียกว่า วัฏจักรยูเรีย สัตว์บกที่มีกระดูกล้างจะขับถ่ายแอมโมเนียออกจากร่างกายในรูปของยูเรีย (คณาจารย์ภาควิชาเคมี, 2523) ระดับยูเรียในเลือดขึ้นอยู่กับโปรตีน (Protein) และสารไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน (Non-Protein Nitrogen, NPN) ในอาหารที่สัตว์ได้รับและจากกระบวนการนำไปใช้ประโยชน์ของโปรตีนในร่างกาย หากสัตว์ได้รับอาหารที่มี Protein และ NPN ระดับสูงหรือในภาวะที่มีกระบวนการนำไปใช้ประโยชน์ของโปรตีนของร่างกาย จะทำให้ยูเรียในเลือดสูงกว่าปกติ (เมธา, 2533)

ระดับยูเรียในเลือดเป็นค่าที่บ่งชี้ถึงภาวะการทำงานของไตและการเปลี่ยนแปลงทางเมตาโบลิซึมของโปรตีนในร่างกาย (สุพิศ, 2523) ดังนั้น ค่าปกติของระดับยูเรียในเลือดจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เลี้ยงสัตว์ควรทราบเพื่อการดูแลสัตว์ให้มีสุขภาพดีเป็นปกติ มีรายงานค่าปกติของยูเรียในเลือดในสัตว์ชนิดต่างๆ ไว้ดังนี้ ในโค 12-40 มก.% แพะและแกะ 16-40 มก.% สุกร 16-48 มก.% ม้า 25-50 มก.% สุนัขและแมว 10-40 mg% (สุพิศ, 2523) สำหรับในช้างมีรายงานค่าปกติและมีการศึกษาความสัมพันธ์ของอายุและเพศกับระดับยูเรียในเลือด (Nirmalan and Nair, 1971, Brown *et al.*, 1978.) แต่ยังไม่มียางานการศึกษาถึงความแปรปรวนของค่ายูเรียในเลือดช้างในแต่ละฤดูกาล ดังนั้น ประเด็นเกี่ยวกับอิทธิพลของอายุ เพศ ต่อระดับยูเรียในเลือดและความแปรปรวนของค่ายูเรียในเลือดช้างไทยแต่ละฤดูกาลจึงเป็นสาระของการศึกษารังนี้ เพื่อจะได้เป็นข้อมูลพื้นฐานของการเลี้ยงดูช้างไทยและการวิจัยเกี่ยวกับช้างเพื่อการอนุรักษ์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บตัวอย่างเลือดจากเส้นเลือดดำบริเวณใบหู (Ear vein) ของช้างไทย (*Elephas maximus indicus*) ที่ศูนย์อนุรักษ์ช้างไทยจังหวัดลำปาง จำนวน 41 เชือก แบ่งเป็นช้างเพศผู้ 27 เชือก และเพศเมีย 14 เชือก เก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2539 ถึง มกราคม 2540 รวม 9 ครั้ง จำนวน 334 ตัวอย่าง โดยช้างถูกเลี้ยงแบบปล่อยให้หาอาหารกินเองตามธรรมชาติ ซึ่งได้แก่ หญ้าธรรมชาติ ใบไม้ เปลือกไม้ ถัก ถั่ว อ้อย โดยไม่มีการเสริมวิตามินหรือแร่ธาตุใดๆ จากนั้นนำตัวอย่างเลือดที่ได้มาปั่นแยกซีรัมและตรวจระดับยูเรียด้วยวิธี Enzymatic colorimetric method with salicylate วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrometer (Perkin Elmer Lambda 2) ที่ความยาวคลื่น 578 นาโนเมตร

นำข้อมูลที่ได้มาจำแนกเพื่อการวิเคราะห์ โดยแบ่งช้างออกเป็นกลุ่มตามอายุได้ 4 กลุ่ม ดังนี้

1. วัยเด็ก-หนุ่มสาว อายุต่ำกว่า 12 ปี เพศผู้ 5 เชือก และเพศเมีย 1 เชือก

2. วัยเจริญพันธุ์ อายุตั้งแต่ 12-20 ปี เพศผู้ 5 เขือก และเพศเมีย 5 เขือก
 3. วัยเติบโต อายุมากกว่า 20-46 ปี เพศผู้ 14 เขือก และเพศเมีย 6 เขือก
 4. วัยสูงอายุ อายุมากกว่า 46 ปี เพศผู้ 3 เขือก และเพศเมีย 2 เขือก
- (สุรเชษฐ์, 2537 และอำนาจ, 2505)

แบ่งช้างตามความแตกต่างทางเพศ ได้เป็นเพศผู้ 27 เขือก และเพศเมีย 14 เขือก และแบ่งข้อมูลเพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของฤดูกาลต่อระดับยูเรียในเลือด โดยแบ่งเป็น 3 ฤดู ได้แก่

- ฤดูร้อน: เดือน มีนาคม ถึง มิถุนายน
 ฤดูฝน: เดือน กรกฎาคม ถึง ตุลาคม
 ฤดูแล้ง: เดือน พฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์

จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของอายุ เพศ และฤดูกาลต่อระดับยูเรียในเลือด ดังนี้

1. วิเคราะห์ความแปรปรวนของค่ายูเรียในเลือด ระหว่างวัยและเดือน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference test
2. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่ายูเรียในเลือดของช้างเพศผู้และเพศเมีย โดยใช้ Levene test ทดสอบความแปรปรวนของประชากรและ t-test ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

ผลและวิจารณ์

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับยูเรียในเลือดช้างไทย (*Elephas maximus indicus*) เท่ากับ 19.50 ± 7.06 mg% (Table 1) ส่วนค่าเฉลี่ยของยูเรียในเลือดช้างจากการศึกษาตามรายงานอื่นๆที่ตรวจเอกสารพบ ได้แก่ ในช้างเอเชีย (*Elephas maximus*) 31.11 ± 3.54 มก.% (Niemuller *et al.*, 1990) ในช้างแอฟริกา 25.41 ± 6.43 มก.% (Brown *et al.*, 1978) และจากการศึกษาของ Simon (1961), Young and Lombard (1967), Nirmalan and Nair (1971), Lewis (1974) และ Brown *et al.* (1978) อ้างโดย Brown and White (1980) พบระดับยูเรียในเลือดช้างเอเชีย (*Elephas maximus*) 21.62 - 34.83 มก.% ในเลือดช้างแอฟริกา (*Loxodonta africana*) 20.42 - 57.06 มก.%

Table 1 Means of urea in sera of 41 Thai elephants (*Elephas maximus indicus*) based on age group.

Age (years)	n	Mean \pm SD	SE	95% CI for Mean	Range
<12	49	15.67 ^a \pm 4.60	0.66	14.34 - 16.99	8.30 - 25.20
12 - 20	85	19.73 ^b \pm 5.32	0.58	18.59 - 20.88	10.70 - 42.00
>20 - 46	167	19.75 ^b \pm 8.09	0.63	18.51 - 20.98	4.70 - 81.10
>46	33	23.36 ^c \pm 5.87	1.02	21.28 - 25.45	10.90 - 39.00
Total	334	19.50 \pm 7.06	0.39	18.74 - 20.26	4.70 - 81.10

Means with unlike superscripts differ significantly ($p < 0.001$)

CI - Confidence Interval

จาก Table 1 ค่าเฉลี่ยสูงสุด (23.36 มก.%) พบในช้างกลุ่มสูงอายุ (มากกว่า 46 ปี) สอดคล้องกับ Nirmalan and Nair (1971) ที่พบว่าช้างสูงอายุที่ไม่ให้น้ำนม (Adult non-lactating) มียูเรียในเลือดสูงกว่าช้างวัยอื่นๆ ส่วนค่าเฉลี่ยต่ำสุด (15.67 มก.%) พบในช้างกลุ่มวัยเด็ก-หนุ่มสาว สำหรับช้างกลุ่มอายุ 12 - 20 ปี และกลุ่มอายุมากกว่า 20 - 46 ปี ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยของยูเรียในเลือดช้างกลุ่มสูงอายุที่พบสูงที่สุดนั้นอาจเนื่องมาจากเริ่มมีการเสื่อมของไตเนื่องจากความสูงอายุ (Senile atrophy) ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพการกรองยูเรียผ่านทางโกลเมอรูลัส (glomerulus) เป็นผลทำให้มียูเรียคั่งค้างในเลือดมากขึ้น (Benjamin, 1981, Kumar *et al.*, 1992)

Table 2 Means of urea in sera of 41 Thai elephants (*Elephas maximus indicus*) based on sex.

Sex	n	Mean \pm SD	SE	95% CI for Mean	Range
Male	215	19.13 \pm 7.59	0.52	18.11 - 20.15	4.70 - 81.10
Female	119	20.18 \pm 5.94	0.54	19.10 - 21.26	9.00 - 42.00

Means differ not significantly ($p > 0.05$)

CI = Confidence Interval

ค่าเฉลี่ยของยูเรียในเลือดช้างเปรียบเทียบระหว่างเพศไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 2) เช่นเดียวกับรายงานของ Nirmalan and Nair (1971) และ Brown *et al.* (1978) แสดงว่า เพศไม่มีอิทธิพลต่อค่ายูเรียในเลือดช้างไทย

Table 3 Means of urea in sera of 41 Thai elephants (*Elephas maximus indicus*) based on month.

Season	Month	n	Mean \pm SD	SE	95% CI for Mean	Mean based on season
Summer	March	-	-	-	-	*20.74 \pm 7.72
	April	-	-	-	-	
	May	37	23.63 \pm 7.78	1.28	21.04 - 26.23	
	June	39	18.00 \pm 6.66	1.07	15.84 - 20.16	
Rainy	July	32	19.18 \pm 5.68	1.00	17.13 - 21.23	*19.28 \pm 7.41
	August	39	21.48 \pm 11.93	1.91	17.61 - 25.35	
	September	41	16.88 \pm 4.59	0.72	15.43 - 18.33	
	October	40	19.70 \pm 3.90	0.62	18.45 - 20.94	
Winter	November	39	17.34 \pm 4.07	0.65	16.02 - 18.66	*18.93 \pm 5.92
	December	36	18.03 \pm 5.86	0.98	16.05 - 20.01	
	January	31	21.96 \pm 6.91	1.24	19.43 - 24.50	
	February	-	-	-	-	
Total		334	19.50 \pm 7.06	0.39	18.74 - 20.26	

* Means differ not significantly ($p > 0.05$)

Table 3.1 Show significant differences among months from Table 3.

Mean	Month	Sep.	Nov.	June	Dec.	July	Oct.	Aug.	Jan.	May
16.8829	Sep.									
17.3410	Nov.									
18.0000	June									
18.0278	Dec.									
19.1781	July									
19.6950	Oct.									
21.4769	Aug.	*	*	*	*					
21.9613	Jan.	*	*	*	*					
23.6324	May	*	*	*	*	*	*			

* Indicates significant difference ($p < 0.001$).

เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่ายูเรียในเลือดที่เป็นผลมาจากอุณหภูมิและความชื้นที่แตกต่างกันใน แต่ละเดือนจะพบว่า ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันดังแสดงไว้ใน Table 3.1 อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของยูเรียในแต่ละฤดูกาลพบว่าแตกต่างกันแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (Table 3) โดยค่าเฉลี่ยยูเรียในเลือดสูงสุดในฤดูร้อนรองลงมาเป็นฤดูฝนและฤดูหนาวตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของยูเรียที่สูงที่สุดในฤดูร้อนอาจเป็นผลมาจากการที่ช้างสูญเสียน้ำโดยการขับเหงื่อเพิ่มขึ้น ดังนั้นการขับปัสสาวะจึงน้อยลง ยูเรียซึ่งปกติจะถูกขับออกทางไต เมื่อมีการขับปัสสาวะน้อยยูเรียจะถูกขับออกน้อยด้วย (สุทธิศ, 2523) เป็นผลให้มีการสะสมของยูเรียในเลือดเพิ่มขึ้น Brown et al. (1978) ทำการศึกษาในช้างแอฟริกา (*Loxodonta africana*) พบว่า ยูเรียในเลือดในฤดูฝนสูงกว่าในฤดูแล้ง ($p < 0.05$) โดยให้เหตุผลว่าค่ายูเรียในเลือดที่ลดลงในฤดูแล้งเป็นเพราะช้างได้รับโปรตีนจากอาหารน้อยกว่าในฤดูฝน

สรุป

ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของยูเรียในเลือดช้างไทย (*Elephas maximus indicus*) เท่ากับ 19.50 ± 7.96 มิลลิกรัม% พบค่าเฉลี่ยของยูเรียในเลือดสูงสุดในช่วงกลุ่มสูงอายุและพบค่าที่

ชุดในช้างกลุ่มวัยเด็ก-หนุ่มสาว เพศและฤดูกาลไม่มีผลต่อความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของยูเรียในเลือด
ช้างไทย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย คุณกรรณิการ์ ไชยเสริฐ
คุณประสิทธิ์ วานิชสวัสดิ์วิชัย คุณณัฐชัย แสขน์วัฒน์ และคุณพัชรากร ณ สงขลา เจ้าหน้าที่ศูนย์
วิจัยและชันสูตรโรคสัตว์ภาคเหนือ อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บตัวอย่างและช่วย
วิเคราะห์ค่ายูเรียในซีรัมในวงมหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

- คณาจารย์ภาควิชาชีวเคมี. 2523. ชีวเคมีฉบับปรับปรุงใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 2. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ก.ส. การ
พิมพ์. กรุงเทพฯ. 582 หน้า.
- เมธา วรรณพัฒน์. 2533. โภชนศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้อง. ห้างหุ้นส่วนจำกัดฟีนีฟลิซซิ่ง. กรุงเทพฯ. 473
หน้า.
- สุพิศ จินดาวงนิค. 2523. ชีวเคมีคลินิก เล่ม 2. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ. 261 หน้า.
- ศุภเชษฐ์ อุณหกรกุล. 2537. สรีรวิทยาการสืบพันธุ์ของช้าง. เอกสารประกอบการบรรยายโครงการฝึกอบรมผู้ดูแลสุขภาพช้างเบื้องต้น ณ ศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย จังหวัดลำปาง. 11 หน้า.
- อำนวย ทอวนิช. 2505. ความรู้เรื่องช้าง กองทำไม้ภาคเหนือ จังหวัดลำปาง. 14 หน้า.
- Benjamin, M.M. 1981. Outline of Veterinary Clinical Pathology. 3rd edition. The Iowa State
University Press, Iowa, 351 p.
- Brown, I.R.F. and White, P.T. 1980. Elephant Blood Haematology and Chemistry.
Comp. Biochem. Physiol. 65 B: 1 - 12.
- Brown, I.R.F., White, P.T. and Malpas, R.C. 1978. Protein and other Nitrogenous Constituents
in the Blood serum of the African elephant (*Loxodonta africana*). Comp. Biochem.
Physiol. 59A: 267-270.
- Kumar, V., Cotran, R.S. and Robbins, S.L. 1992. Basic Pathology. 5th edition. W.B. Saunders
Company, 772 p.
- Nirmalan, G. and Nair, S.G. 1971. Plasma, Proteins and Certain Non-Protein Nitrogen
Constituents in the Blood of Indian elephants (*Elephas maximus*). British Veterinary
Journal, 127 : 207 - 213.

เด Niemuller, C., Gentry, P.A. and Liptrap, R.M. 1990. Longitudinal study of Haematological and Biochemical Constituents in Blood of the Asian elephant (*Elephas maximus*). Comp. Biochem. Physiol. 96 A(1): 131 - 134.

เ
อ
ย
ย

ร

73

เ
น

ate

lry.

nts

em.

lers

gen

ary

Level of Blood Urea of Thai Elephant (*Elephas maximus indicus*)¹

M.L. Phiphatanachatr Diskul² Pensri Teerawat³ Kraikaew Kamdee³
 Angkana Phongphaew⁴ Preecha Puaungkum⁵ Sittidet Mahasavangkul⁵
 Grishada Lungka⁵

Abstract

Status of blood urea of 334 samples from 41 Thai elephants (*Elephas maximus indicus*) at Thai Elephant Conservation Center, Lampang province during May 1996 to January 1997 were analysed. Mean \pm SD was 19.50 ± 7.06 mg%. Differences among age groups was detected, the highest value (23.36 ± 5.87 mg%) and the lowest value (15.67 ± 4.60 mg%) found in elephants older than 46 years and younger than 12 years of ages respectively. Sex had no influence on blood urea. Seasonal variations were not different ($p > 0.05$).

Key words : Urea, Elephant, Age, Sex, Season.

¹ Research paper no 42 (2) - 0716 (5) - 178

² Royal Veterinarian Beaver of the Royal Household Department, Royal Elephant Stable, Chitrada Palace, Dusit, Bangkok.

³ Northern Veterinary Research and Diagnostic Center, Hangchat, Lampang.

⁴ Animal Science Department, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai.

⁵ Thai Elephant Conservation Center, Forest Industry Organization, Hangchat, Lampang.