

การเปรียบเทียบคุณภาพเซลล์อสุจิที่เก็บได้จากอณฑะแมวบ้านในแต่ละฤดูกาล
ของประเทศไทย

The comparison of sperm quality derived from domestic cat testes
among seasons in Thailand

ธนิดา สนั่นเมือง* สุวารีย์ ไชยสาร พรรณพร กาญจนะ ปาดา เรือนสอน และ
เอมอร โอลารัตน์มณี

Thanida Sananmuang*, Suwaree Khaisan, Panporn Kanjana, Pada Ruansorn and
Em-on Olanratmanee

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตบางพระ ศรีราชา ชลบุรี 20110

E-mail: t.sananmuang@gmail.com โทร. 038-358137

บทคัดย่อ

คุณภาพตั้งต้นของเซลล์สเปิร์มเพศผู้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางการสืบพันธุ์เพื่อการอนุรักษ์สัตว์ป่าตระกูลแมว การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของฤดูกาลในประเทศไทยต่อคุณภาพเซลล์อสุจิที่เก็บจากอณฑะแมวบ้าน เพื่อใช้เป็นต้นแบบในการศึกษาสำหรับสัตว์ป่าตระกูลแมว โดยทำการเปรียบเทียบคุณภาพของเซลล์อสุจิที่เก็บได้จากอณฑะในแมวบ้านที่อาศัยอยู่ในเขตจังหวัดชลบุรีระหว่างช่วงฤดูฝน (เดือนมิถุนายนถึงกันยายน) ช่วงฤดูหนาว (เดือนตุลาคมถึงมกราคม) และช่วงฤดูร้อน (เดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม) เป็นระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2556 ถึงเดือนพฤษภาคม 2557 คุณภาพเซลล์อสุจิประเมินจากความเข้มข้นของอสุจิ อัตราการมีชีวิตรอด และลักษณะรูปร่างผิดปกติของเซลล์ จากผลการศึกษาพบว่าอสุจิที่เก็บจากอณฑะมีอัตราการมีชีวิตรอดสูงสุดในฤดูหนาวเมื่อเปรียบเทียบกับจากฤดูฝนและฤดูร้อนอย่างมีนัยสำคัญ (ร้อยละ 85.47 ± 1.81 , 74.20 ± 2.21 และ 73.13 ± 1.61 , ตามลำดับ) ในทางตรงกันข้ามอสุจิมีรูปร่างผิดปกติสูงสุดในฤดูร้อนเมื่อเปรียบเทียบกับฤดูฝนและฤดูหนาวอย่างมีนัยสำคัญ (ร้อยละ 64.48 ± 1.47 , 52.43 ± 1.89 และ 50.50 ± 1.38 , ตามลำดับ) กล่าวโดยสรุปได้ว่าฤดูหนาวอสุจิของแมวบ้านที่เก็บจากอณฑะมีคุณภาพดีที่สุดเนื่องจากมีอัตราการรอดชีวิตสูงสุดในขณะที่ฤดูร้อนอสุจิแมวบ้านมีคุณภาพต่ำที่สุดเนื่องจากมีความผิดปกติของรูปร่างอสุจิมากที่สุด ทั้งนี้อุณหภูมิที่สูงในช่วงฤดูร้อนน่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลรบกวนกระบวนการสร้างอสุจิทำให้อสุจิที่เก็บในช่วงฤดูร้อนมีรูปร่างที่ผิดปกติไปและยังส่งผลลดอัตราการรอดชีวิตของอสุจิอีกด้วย

คำสำคัญ: ฤดูกาล เซลล์อสุจิ อณฑะ แมวบ้าน ประเทศไทย

Abstract

Sperm quality is considered an important factor affecting the success of assisted reproductive technologies application in wild felid species. This study aimed to compare the quality of testicular sperm among rainy (June-September), winter (October-January) and summer (February-May) seasons in Thailand using domestic cat as a model for wild cat application. The testes were collected from ovariectomized cats from local hospitals in Chonburi province for 1 year during June 2012 – May 2013. The quality of testicular sperm was determined from sperm concentration, viability rate and abnormal sperm morphology. The result demonstrated that the viability rate of testicular cat

sperm was highest during winter season compared to rainy and summer season (% viability: 85.47 ± 1.81 , 74.20 ± 2.21 and 73.13 ± 1.61 , $p < 0.05$, respectively), while the abnormal sperm morphology was highest during summer season compared to rainy and winter season (% abnormal sperm morphology: 64.48 ± 1.47 , 52.43 ± 1.89 and 50.50 ± 1.38 , $p < 0.05$, respectively). In conclusion, testicular cat sperm collected during winter season had highest quality due to the highest viability rate. In contrast, sperm quality of cat testes was lowest in summer season owing to the highest abnormal sperm morphology. This should be due to high temperature during summer season affecting the spermatogenesis by which contributing to abnormal sperm morphology and decreasing sperm viability.

Keywords: Season, Sperm, Testis, Domestic cat, Thailand.

1. บทนำ

แมวบ้านถูกนำมาใช้เป็นต้นแบบในการศึกษาระบบสืบพันธุ์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่ใกล้สูญพันธุ์เพื่อนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีทางการสืบพันธุ์เพื่อการอนุรักษ์ เนื่องจากแมวบ้านมีสรีระวิทยาที่ใกล้เคียงแมวป่าและสามารถเก็บตัวอย่างได้ง่าย คุณภาพตั้งต้นของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่ออัตราความสำเร็จในการผลิตลูกแมวป่าด้วยเทคโนโลยีทางการสืบพันธุ์ ปัจจุบันพบว่าคุณภาพน้ำเชื้อที่ด้อยคุณภาพของแมวป่าเป็นอุปสรรคสำคัญอย่างยิ่งในการผลิตลูกสัตว์ด้วยเทคโนโลยีทางการสืบพันธุ์ (Thuwanut *et al.*, 2013)

อันตะเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่ในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้หรือเซลล์อสุจิ หากกระบวนการสร้างเซลล์อสุจิสูญเสียไปหรือมีความผิดปกติก็จะทำให้น้ำเชื้อที่เก็บได้นั้นด้อยคุณภาพลง (Franca *et al.*, 2003) คุณภาพของน้ำเชื้อที่ด้อยสามารถเกิดได้จากหลายปัจจัย อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถส่งผลกระทบต่อกระบวนการสร้างอสุจิได้ในสัตว์หลายชนิด (Koonjaenak *et al.*, 2007; Nunez-Favre *et al.*, 2012; Suriyasomboon *et al.*, 2005) ในพ่อสุกรที่เลี้ยงในบริเวณที่มีอุณหภูมิและความชื้นที่สูงจะพบว่าน้ำเชื้อที่รีดเก็บได้มีอสุจิปรางผิดปกติเป็นจำนวนมาก (Suriyasomboon *et al.*, 2005) และมีปริมาณน้ำเชื้อลดลงซึ่งแสดงถึงการสร้างเซลล์อสุจิที่ลดลง (Cameron and Blackshaw, 1980; Suriyasomboon *et al.*, 2004) นอกจากนี้การศึกษาในโคและกระบือที่เลี้ยงในประเทศไทยพบว่าน้ำเชื้อมีการผลิตน้อยและมีความผิดปกติของรูปร่างอสุจิมากในช่วงฤดูร้อน (Brito *et al.*, 2002) และฤดูที่มีความชื้นสูง (Koonjaenak *et al.*, 2007)

ในสัตว์ตระกูลแมวนั้นยังไม่พบรายงานถึงอิทธิพลจากอุณหภูมิหรือความชื้นต่อคุณภาพของเซลล์อสุจิ แต่พบรายงานในประเทศเขตนหนาวเกี่ยวกับอิทธิพลของช่วงความยาวแสงต่อการสร้างเซลล์อสุจิในแมวบ้าน โดยพบว่าในฤดูกาลที่มีช่วงความยาวแสงนานจะมีคุณภาพของเซลล์อสุจิที่เก็บจากอันตะแมวสูงกว่าฤดูกาลที่มีช่วงความยาวแสงน้อย แสดงถึงอิทธิพลของฤดูกาลต่อการสร้างเซลล์อสุจิและรูปร่างเซลล์อสุจิที่เก็บได้จากอันตะแมว (Axner and Linde-Forsberg, 2007; Blottner and Jewgenow, 2007; Stornelli *et al.*, 2009)

ในประเทศไทยนั้นยังไม่มีรายงานเกี่ยวกับผลของปัจจัยแวดล้อมในแต่ละฤดูกาลต่อคุณภาพอสุจิแมวบ้านที่เก็บจากอันตะ ทั้งนี้ภูมิศาสตร์ที่แตกต่างอย่างมากระหว่างประเทศเขตนหนาวและประเทศเขตร้อน ทำให้ผลการศึกษาอิทธิพลของฤดูกาลต่อคุณภาพอสุจิแมวอาจมีความแตกต่างกัน (Chemineau *et al.*, 2008; Malpoux *et al.*, 2001) การศึกษาค้างนี้จึงเป็นการศึกษาครั้งแรกในประเทศไทยที่มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพอสุจิแมวที่เก็บจากอันตะในแต่ละฤดูกาลของประเทศไทย เพื่อใช้เป็นต้นแบบสำหรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางการสืบพันธุ์สำหรับการอนุรักษ์สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในอนาคตต่อไป

2. วิธีการศึกษา

2.1 เปรียบเทียบปัจจัยแวดล้อมระหว่างฤดูกาล

ทำการเปรียบเทียบปัจจัยแวดล้อมได้แก่ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย และช่วงความยาวแสงในแต่ละฤดูกาลคือฤดูฝน (เดือนมิถุนายน-กันยายน) ฤดูแล้ง (ตุลาคม-มกราคม) และ ฤดูร้อน (กุมภาพันธ์-พฤษภาคม) เป็นระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2556 ถึงเดือนพฤษภาคม 2557 โดยนำข้อมูลมาจากสมาคมดาราศาสตร์ไทย (The Thai astronomical society) และกรมอุตุนิยมวิทยา (Thai Meteorological Department) ผลการวิเคราะห์นำเสนอในรูปของค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (mean \pm standard error of sample mean) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละพารามิเตอร์ระหว่างฤดูกาลใช้สถิติการวิเคราะห์ด้วย One-way ANOVA และ Tukey's multiple comparison test ค่า P-value ที่น้อยกว่า 0.05 ถือว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มการศึกษา

2.2 เปรียบเทียบคุณภาพเซลล์อสุจิที่เก็บจากอั้นทะระหว่างฤดูกาล

กลุ่มการศึกษาคือแมวบ้านที่มีน้ำหนัก 2.5 กิโลกรัมขึ้นไปและเลี้ยงปล่อยให้สัมผัสสิ่งแวดล้อมภายนอกตลอดเวลา ทำการเก็บตัวอย่างอั้นทะแมวจำนวน 53 ตัวที่มารับการผ่าตัดทำหมันที่โรงพยาบาลสัตว์ แซ่ตัวอย่างในน้ำเกลือและเก็บที่ 4 องศาเซลเซียสเป็นเวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาศึกษาวิเคราะห์แยกภูอั้นทะข้างซ้ายและขวา ค่าที่ได้จากอั้นทะทั้งสองข้างจะถูกนำมาหาค่าเฉลี่ยสำหรับตัวอย่างนั้นๆ และใช้สำหรับเป็นตัวแทนวิเคราะห์ต่อไป ตัวอย่างอั้นทะจะถูกนำมาล้างในสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ จากนั้นทำการแยกเอาเฉพาะส่วนเนื้ออั้นทะภายในมาตัดย่อยและกรองเอาส่วนเฉพาะของเหลวมาทำการศึกษาค้นคว้าความเข้มข้นของเซลล์อสุจิ อัตราการมีชีวิตรอด และลักษณะรูปร่างผิดปกติของเซลล์อสุจิ ข้อมูลนำเสนอในรูปของค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (mean \pm standard error of sample mean) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละพารามิเตอร์ระหว่างฤดูกาลวิเคราะห์ด้วย One-way ANOVA และ Tukey's multiple comparison test ค่า P-value ที่น้อยกว่า 0.05 ถือว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2.1 การตรวจอัตราการรอดชีวิตของอสุจิ (Viability rate)

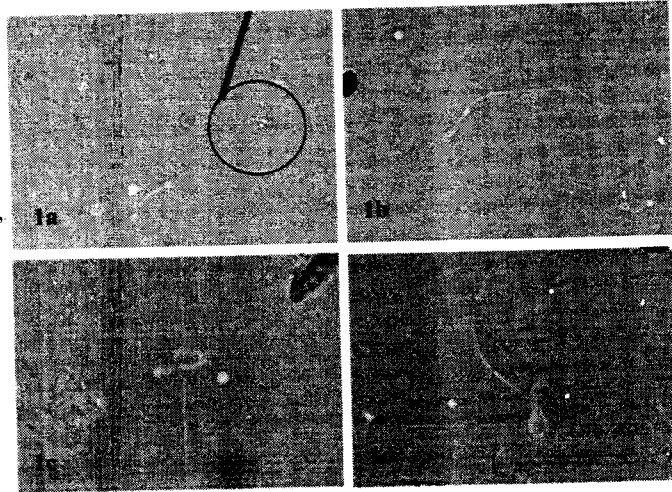
ทำการหยดสี eosin-nigrosin 1 หยดและสารละลายตัวอย่าง 1 หยดบนสไลด์กระจก จากนั้นผสมให้เข้ากันแล้วจึงทำการสมียร์เป็นแผ่นฟิล์มบางๆ ตั้งทิ้งไว้ให้แห้งแล้วจึงนำไปส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ อสุจิที่ตายจะย้อมติดสีแดงเข้มในขณะที่อสุจิมีชีวิตจะย้อมไม่ติดสี เนื่องจากสี eosin ไม่สามารถแทรกซึมผ่านผนังเซลล์อสุจิที่มีชีวิตได้ทำให้ไม่ติดสี แต่ตัวอสุจิที่ตายสี eosin สามารถแทรกซึมผ่านเข้าไปได้ทำให้ติดสีแดง (ภาพที่ 1a) ทั้งนี้จำนวนอสุจิทั้งสิ้น 200 ตัวจากนั้นคำนวณเป็นร้อยละตัวมีชีวิต

2.2.2 การตรวจความเข้มข้นของอสุจิ (Sperm concentration)

ทำการเจือจางสารละลายตัวอย่างในสารละลายฟอร์มาลีน (Formal saline) ในสัดส่วน 1 : 10 จากนั้นหยดสารละลายตัวอย่างที่เจือจางแล้วลงบนสไลด์นับเม็ดเลือด (hemocytometer) แล้วปิดทับด้วยแผ่นกระจกบางที่มามีพร้อมสไลด์ ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 2 นาที เพื่อให้ตัวอสุจิหยุดลอยจะทำให้นับได้ง่ายขึ้น ทำการนับตัวอสุจิในตารางของสไลด์นับเม็ดเลือดผ่านกล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย $\times 100$ เท่า

2.2.3 การตรวจรูปร่างผิดปกติของอสุจิ (Abnormal sperm morphology)

ทำการตรวจความผิดปกติของรูปร่างตัวอสุจิโดยการย้อมสี eosin-nigrosin จากนั้นนำมาส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย $\times 100$ เท่า ทำการนับจำนวนตัวอสุจิทั้งหมด 200 ตัวเพื่อประเมินความผิดปกติส่วนหางและทำการนับอสุจิจำนวน 500 ตัวเพื่อประเมินความผิดปกติส่วนหัว จากนั้นคำนวณเป็นร้อยละความผิดปกติส่วนหางและความผิดปกติส่วนหางแยกกัน



ภาพที่ 1 แสดงอสุจิตัวตายที่ติดสีแดง (วงกลม, 1a) จากการย้อมสี eosin-nigrosin และรูปร่างผิดปกติของอสุจิ ได้แก่ หยดน้ำด้านล่าง (1b), หางโค้ง (1c) และ หางงอ (1d)

3. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

3.1 เปรียบเทียบปัจจัยแวดล้อมระหว่างฤดูกาล

ผลการศึกษาพบว่าฤดูร้อนจะมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยมากกว่าฤดูฝนและฤดูหนาวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ฤดูฝนมีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ยและช่วงความยาวแสงมากกว่าฤดูหนาวและฤดูร้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนฤดูหนาวจะมีพารามิเตอร์ทุกตัวต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับฤดูกาลอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

3.2 เปรียบเทียบคุณภาพอสุจิที่เก็บจากอณูทะเลแมวบ้านในแต่ละฤดูกาล

ผลการศึกษาจากตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 53 ตัว (ช่วงฤดูฝนจำนวน 15 ตัวอย่าง ฤดูหนาว 18 ตัวอย่าง และฤดูร้อนจำนวน 20 ตัวอย่าง) พบว่าฤดูหนาวอสุจิมีอัตราการรอดชีวิตสูงสุดเมื่อเทียบกับฤดูฝนและฤดูร้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่อสุจิมีรูปร่างผิดปกติมากที่สุดในฤดูร้อนเมื่อเทียบกับฤดูฝนและฤดูหนาวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) โดยพบว่าในช่วงฤดูร้อนมีร้อยละของอสุจิที่มีรูปร่างหางผิดปกติแบบมีหยดน้ำด้านล่าง (distal droplet) หางงอ (bent tail) และหางโค้ง (coil tail) และมีหัวรูปร่างและขนาดผิดปกติ (giant/broad/round/small head) สูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับฤดูกาลอื่น ในขณะที่ช่วงฤดูฝนจะพบว่ามีร้อยละของอสุจิที่มีรูปร่างหัวผิดปกติแบบอะแบกเซียล (abaxial head) สูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับฤดูกาลอื่น (ตารางที่ 3, ภาพที่ 1b-1d)

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบปัจจัยแวดล้อมระหว่างฤดูกาล ข้อมูลแสดงในรูปของค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย

พารามิเตอร์	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน
ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย (ร้อยละ)	91.33 \pm 0.67 ^a	81.98 \pm 1.08 ^b	86.14 \pm 0.47 ^c
อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	32.98 \pm 0.13 ^a	31.37 \pm 0.21 ^b	34.17 \pm 0.18 ^c
ช่วงความยาวแสง (ชั่วโมง)	12.37 \pm 0.02 ^a	11.33 \pm 0.01 ^b	12.02 \pm 0.04 ^c

ตัวอักษรที่แตกต่างกันเหนือตัวเลขแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบคุณภาพเซลล์อสุจิที่เก็บจากอณฑะระหว่างระหว่างฤดูกาล ข้อมูลแสดงในรูปของค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย

พารามิเตอร์	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน
ความเข้มข้นอสุจิ (ล้านตัวต่อมิลลิลิตร)	4.23 \pm 0.76	8.44 \pm 2.51	4.37 \pm 0.65
อัตราการมีชีวิต (ร้อยละ)	74.20 \pm 2.21 ^{ac}	85.47 \pm 1.81 ^b	73.13 \pm 1.61 ^c
รูปร่างอสุจิที่ผิดปกติ (ร้อยละ)	52.43 \pm 1.89 ^{ab}	50.50 \pm 1.38 ^b	64.48 \pm 1.47 ^c

ตัวอักษรที่แตกต่างกันเหนือตัวเลขแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของอสุจิที่เก็บจากอณฑะแมวบ้านที่เลี้ยงในประเทศไทยในแต่ละฤดูกาล พบว่าความเข้มข้นและอัตราการเคลื่อนที่ของอสุจิที่เก็บได้ไม่มีความแตกต่างกัน แต่พบว่าอสุจิมีความผิดปกติของรูปร่างมากที่สุดในช่วงฤดูร้อน ในขณะที่อสุจิมีอัตราการรอดชีวิตสูงที่สุดในช่วงฤดูหนาว ทั้งนี้อุณหภูมิที่สูงในช่วงฤดูร้อนน่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพอสุจิที่เก็บได้ เนื่องจากฤดูร้อนของประเทศไทยเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับฤดูกาลอื่น ในขณะที่ฤดูหนาวเป็นช่วงที่มีความชื้น อุณหภูมิ และช่วงความยาวแสงต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับฤดูกาลอื่น อุณหภูมิที่สูงในช่วงฤดูร้อนจึงอาจส่งผลกระทบต่อกระบวนการสร้างอสุจิจึงทำให้มีเซลล์รูปร่างผิดปกติจำนวนมากและมีอัตราการตายที่สูง สอดคล้องกับรายงานในพอสกร (Suriyasomboon *et al.*, 2005) และพ้อกระบือ (Koonjaenak *et al.*, 2007) ที่มีรายงานว่า มีคุณภาพน้ำเชื้อด้อยลงในช่วงฤดูที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูง โดยพบรูปร่างผิดปกติของอสุจิมากขึ้นและปริมาณการผลิตน้ำเชื้อลดลง นอกจากนี้การศึกษาในครั้งนี้ยังพบว่าในช่วงฤดูฝนนั้น อสุจิที่เก็บจากอณฑะมีร้อยละของอสุจิที่มีรูปร่างหัวผิดปกติแบบอะแบกเซียลในปริมาณที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับฤดูกาลอื่น แสดงให้เห็นว่านอกจากอุณหภูมิที่สูงในช่วงฤดูร้อน ความชื้นที่สูงในช่วงฤดูฝนยังอาจส่งผลกระทบต่อความผิดปกติของรูปร่างอสุจิในแมวบ้านได้เช่นกัน อย่างไรก็ตามจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าความยาวช่วงแสงที่แตกต่างกันในแต่ละฤดูกาลไม่ใช่ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพอสุจิแมวบ้านเหมือนในประเทศเขตนานาว

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบรูปร่างผิดปกติของเซลล์อสุจิที่มาจากอณฑะ ระหว่างฤดูกาล ข้อมูลแสดงในรูปของค่าเฉลี่ย \pm ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย

พารามิเตอร์	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน
หยดน้ำด้านบนทาง (Proximal droplet)	10.20 \pm 1.32	8.83 \pm 1.38	8.00 \pm 1.40
หยดน้ำด้านล่างทาง (Distal droplet)	2.23 \pm 0.59 ^a	3.89 \pm 0.69 ^a	9.83 \pm 2.21 ^b
หางงอ (Bent tail)	10.83 \pm 1.69 ^a	11.06 \pm 1.22 ^a	31.90 \pm 1.76 ^b
หางโค้ง (Coil tail)	2.67 \pm 0.80 ^a	1.94 \pm 0.44 ^a	13.00 \pm 3.00 ^b
รูปร่างและขนาดหัวผิดปกติ (giant/broad/round/small head)	26.07 \pm 2.31 ^a	31.72 \pm 2.07 ^a	42.63 \pm 1.47 ^b
รูปร่างหัวแบบอะแบกเซียล (Abaxial head)	2.57 \pm 0.53 ^a	0.89 \pm 0.28 ^b	0.10 \pm 0.07 ^b

ตัวอักษรที่แตกต่างกันเหนือตัวเลขแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

4. สรุปผล

คุณภาพอสุจิที่เก็บจากอณฑะแมวบ้านที่เลี้ยงในประเทศไทยมีความแตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล โดยพบว่าอสุจิมีคุณภาพสูงที่สุดในฤดูหนาวเนื่องจากมีอัตราการมีชีวิตรอดสูงที่สุด ในทางตรงกันข้ามอสุจิมีคุณภาพด้อยที่สุดในช่วงฤดูร้อนเนื่องจากมีรูปร่างผิดปกติสูงที่สุด ทั้งนี้อุณหภูมิที่สูงในช่วงฤดูร้อนน่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้มีความผิดปกติของกระบวนการสร้างอสุจิภายในอณฑะทำให้พบอัตราการตายและความผิดปกติของรูปร่างอสุจิในปริมาณที่สูง อย่างไรก็ตามแสงสว่างไม่ใช่ปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพอสุจิแมวบ้านในประเทศไทยเช่นเดียวกับในประเทศเขตหนาวที่แสงสว่างเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อคุณภาพของอสุจิในแมวบ้าน

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโรงพยาบาลสัตว์เมืองชลสัตว์รักษ์และโรงพยาบาลสัตว์เพื่อนสัตว์เลี้ยงสำหรับความอนุเคราะห์ตัวอย่างอณฑะแมวและขอขอบคุณเงินทุนสนับสนุนงานวิจัยงบประมาณรายจ่าย (เงินรายได้) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้

6. เอกสารอ้างอิง

- Axner, E. and Linde-Forsberg, C. 2007. Sperm morphology in the domestic cat, and its relation with fertility: a retrospective study. **Reprod Domest Anim** 42 : 282-291.
- Brito, L.F., Silva, A.E., Rodrigues, L.H., Vieira, F.V., Deragon, L.A. and Kastelic, J.P. 2002. Effects of environmental factors, age and genotype on sperm production and semen quality in *Bos indicus* and *Bos taurus* AI bulls in Brazil. **Animal reproduction science** 70 : 181-190.
- Blottner, S. and Jewgenow, K. 2007. Moderate seasonality in testis function of domestic cat. **Reprod Domest Anim.** 42 : 536-540.
- Cameron, R.D. and Blackshaw, A.W. 1980. The effect of elevated ambient temperature on spermatogenesis in the boar. **Journal of reproduction and fertility** 59 : 173-179.
- Chemineau, P., Guillaume, D., Migaud, M., Thiery, J.C., Pellicer-Rubio, M.T. and Malpoux, B. 2008. Seasonality of reproduction in mammals: intimate regulatory mechanisms and practical implications. **Reprod Domest Anim.** 43(2) : 40-47.
- Franca, L.R. and Godinho, C.L. 2003. Testis morphometry, seminiferous epithelium cycle length, and daily sperm production in domestic cats (*Felis catus*). **Biol Reprod.** 68 : 1554-1561.
- Koonjaenak, S., Chanatintart, V., Aiumlamai, S., Pinyopumimintr, T. and Rodriguez-Martinez, H. 2007. Seasonal variation in semen quality of swamp buffalo bulls (*Bubalus bubalis*) in Thailand. **Asian journal of andrology** 9 : 92-101.
- Malpoux, B., Migaud, M., Tricoire, H. and Chemineau, P. 2001. Biology of mammalian photoperiodism and the critical role of the pineal gland and melatonin. **J Biol Rhythms** 16 : 336-347.
- Nunez-Favre, R., Bonaura, M.C., Tittarelli, C.M., Mansilla-Hermann, D., de la Sota, R.L. and Stornelli, M.A. 2012. Effect of natural photoperiod on epididymal sperm quality and testosterone serum concentration in domestic cat (*Felis silvestris catus*). **Reprod Domest Anim** 47(6) : 232-234.

-
- Stornelli, M.A., Reyna, J.C., Stornelli, M.C., Nunez Favre, R., Savignone, C.A., Tittarelli, C.M. and de la Sota, R.L. 2009. Seasonal changes in testicular cell morphology in domestic male cats (*Felis catus*). **Reprod Domest Anim** 44(2) : 287-290.
- Suriyasomboon, A., Lundeheim, N., Kunavongkrit, A. and Einarsson, S. 2005. Effect of temperature and humidity on sperm morphology in duroc boars under different housing systems in Thailand. **The Journal of veterinary medical science / the Japanese Society of Veterinary Science** 67 : 777-785.
- Suriyasomboon, A., Kunavongkrit, A., Lundeheim, N. and Einarsson, S. 2004. Effect of temperature and humidity on sperm production in Duroc boars under different housing systems in Thailand. **Livest. Prod. Sci.** 89 : 19-31.
- Thuwanut, F., Srisuwatanasagul, S., Wongbandue, G., Tanpradit, N., Thongpakdee, A., Tongthainan, D., Manee-In, S. and Chatdarong, K. 2013. Sperm quality and the morphology of cryopreserved testicular tissues recovered post-mortem from diverse wild species. **Cryobiology** 67 : 244-247.