

ผลของการเสริมหนอนนกต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ ต้นทุน และผลตอบแทน ของการเลี้ยงเม่นแคระ

Effects of Mealworm (*Tenebrio molitor*) Supplementation on Reproductive Performance, Cost and Benefit in Hedgehog (*Atelerix albiventris*) Production

ณันณรัตน์ คุ่มครอง^{1/*} กมลพรรณ เจือกโวัน^{1/} ไสภณ บุญล้ำ^{1/}
และพีรวัฒน์ ชูเพ็ง^{1/}

Nunyarat Koomkrong^{1/*}, Kamonpun Chauckwon^{1/}, Sophon Boonlum^{1/}
and Peerawat Choopeng^{1/}

(Received: 20 January 2014; Accepted: 29 December 2014)

Abstract: This research was conducted to study the effects of mealworm (*Tenebrio molitor*) supplementation on reproductive performance, cost and benefit in hedgehog (*Atelerix albiventris*). Forty-eight of four-week-old hedgehogs of both sexes (24 males and 24 females) were divided to 4 groups by completely randomized design. Each group was randomly fed one of experimental diets as follow; group 1: commercial feed (20% CP) as control feed, Group 2: mealworm, Group 3: commercial feed supplemented with mealworm at 50:50, Group 4: commercial feed supplemented with mealworm at 25:75. The results showed that age of puberty, number of hedgehogs born, birth weight, number of hedgehogs at 1 week and weight at 1 week of hedgehogs fed commercial feed supplemented with mealworm at 50:50 and 25:75 were better than hedgehogs fed only commercial feed and mealworm ($P<0.05$). This result indicated that, the mealworm supplementation in commercial feed could improve benefit than the only commercial feed and mealworm, the hedgehogs fed commercial feed supplemented with mealworm at 50:50 showed the highest benefit.

Keywords: Mealworm, reproductive performance, cost and benefit, hedgehog (*Atelerix albiventris*)

^{1/} สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84100

^{1/} Program in Animal Science, Faculty of Science and Technology, Suratthani Rajabhat University, Suratthani, Thailand, 84100

* Corresponding author: E-mail address: niinun44@gmail.com

บทคัดย่อ: การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมหนอนนกกต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ ต้นทุนและผลตอบแทนของการเลี้ยงเม่นแคระ โดยใช้เม่นแคระอายุ 4 สัปดาห์ เพศผู้ จำนวน 24 ตัว และเพศเมีย จำนวน 24 ตัว แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ตามแผนงานทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยกลุ่มที่ 1 ได้รับอาหารทางการค้า (อาหารสูตรควบคุม) กลุ่มที่ 2 ได้รับหนอนรำข้าวสาลี กลุ่มที่ 3 ได้รับอาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนรำข้าวสาลี อัตราส่วน 50:50 และกลุ่มที่ 4 ได้รับอาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนกก อัตราส่วน 25:75 ผลการทดลองพบว่า เม่นแคระที่ได้รับอาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนกกในอัตราส่วน 50:50 และ 25:75 มีผลทำให้อายุการเป็นสัตว์ครั้งแรก จำนวนลูกแรกคลอด น้ำหนักลูกแรกคลอด จำนวนลูกมีชีวิตที่อายุ 1 สัปดาห์ และน้ำหนักลูกมีชีวิตที่อายุ 1 สัปดาห์ ดีกว่าเม่นแคระกลุ่มที่ได้รับอาหารทางการค้าและกลุ่มที่ได้รับหนอนนกก ($P < 0.05$) จากผลของการเสริมหนอนนกกทำให้เม่นแคระมีประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ที่ดีกว่านั้น ส่งผลให้ได้รับผลตอบแทนจากการผลิตเม่นแคระสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารทางการค้าและกลุ่มที่ได้รับหนอนนกก โดยพบว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนกกในอัตราส่วน 50:50 จะได้รับผลตอบแทนจากการผลิตเม่นแคระสูงที่สุด

คำสำคัญ: หนอนนกก ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ ต้นทุนและผลตอบแทน เม่นแคระ

คำนำ

เศรษฐกิจในประเทศไทยไม่ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร แต่สำหรับตลาดนัดสัตว์เลื้อย ยังคงมีการซื้อขายกันอย่างกว้างขวาง ไม่ว่าจะเป็นสัตว์เลื้อย หรือสัตว์เศรษฐกิจ ก็สามารถสร้างผลตอบแทนให้กับผู้เพาะเลี้ยงได้เป็นกอบเป็นกำ ซึ่งมีสัตว์เลื้อยหน้าตาแปลก ๆ ใหม่ ๆ เข้ามาขายอยู่ในตลาดนัดสัตว์เลื้อยอยู่ตลอด อย่างเม่นแคระ (*Atelerix albiventris*) ซึ่งเป็นสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมขนาดเล็ก ที่มีลักษณะเด่นคือ มีหนามปกคลุมทั่วทั้งตัว และมีพฤติกรรมการป้องกันตัวโดยการขดตัวม้วนกลม ทำให้เป็นที่นิยมในกลุ่มผู้เลี้ยงวัยรุ่นและกลุ่มผู้เลี้ยงสัตว์แปลก นอกจากนี้ ยังมีวิธีการเลี้ยงไม่ยุ่งยาก ไม่ต้องการพื้นที่ในการเลี้ยงมาก กินแมลง หนอน สัตว์เล็กตามพื้นดินเป็นอาหาร (Santana, 2010) โดยเริ่มเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์เมื่ออายุประมาณ 4 เดือน แต่มีช่วงการเป็นสัตว์ไม่แน่นอน มีระยะเวลาการตั้งท้องนานประมาณ 30-40 วัน และจำนวนลูกต่อครอก 1-7 ตัว (Heidi, 2013) เม่นแคระเป็นสัตว์เลื้อยต่างถิ่น (Exotic Pet) ที่มีถิ่นกำเนิดมาจากทวีปแอฟริกา (Heidi, 2013) ซึ่งปัจจุบันมีการนำเข้ามาจากต่างประเทศแต่ต้องอยู่ภายใต้ขอบเขตของกฎหมายคุ้มครองสัตว์ป่าราชอาณาจักรไทย และที่สำคัญที่สุดในประเทศไทยยังคงขาดองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ต่างถิ่น ดังนั้น สิ่งสำคัญในการเลี้ยงสัตว์ต่างถิ่นคือ

การหาองค์ความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องจากการวิจัยเพื่อให้ได้ซึ่งข้อมูลพื้นฐานสำหรับผู้เลี้ยง และนำองค์ความรู้ดังกล่าวมาใช้ในการขยายพันธุ์เชิงพาณิชย์ต่อไป (สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ, 2555)

การเลี้ยงเม่นแคระในเชิงพาณิชย์ใช้อาหารสำเร็จรูปตามท้องตลาดซึ่งมีราคาค่อนข้างสูง และมีเนื้อสัมผัสที่ค่อนข้างแข็ง ทำให้ปริมาณการกินได้ของเม่นแคระไม่เต็มที่ ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ ดังนั้น จึงได้มีการหาแนวทางเลี้ยงเม่นแคระโดยการเลือกอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงเหมาะสมต่อการดำรงชีพและการให้ผลผลิตของเม่นแคระ แนวทางหนึ่งที่น่าสนใจ คือ การเพาะเลี้ยงหนอนนกก (*Tenebrio molitor*) เนื่องจาก เลี้ยงง่าย ต้นทุนการผลิตต่ำ มีอัตราการฟักออกสูง และมีคุณค่าทางอาหารสูง โดยมีความชื้น 62.60% โปรตีน 21.18% ไขมัน 12.82% เยื่อใย 5.76% เถ้า 1.29% แคลเซียม 0.02% ฟอสฟอรัส 0.10% และพลังงานรวม 2,571 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม (โสภณ, 2556) อีกทั้งยังมีสัดส่วนของปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อปริมาณกรดอะมิโนทั้งหมดสูงถึง 44.70% (Li et al., 2013) นอกจากนี้ หนอนนกกมีระยะเวลาที่สามารถนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ยาวนาน ตั้งแต่อายุ 30-80 วัน โดยมีขนาดยาวตั้งแต่ 2-3 มิลลิเมตร จนถึงขนาด โตเต็มวัยที่มีความยาวประมาณ 2.50-2.80 เซนติเมตร (โสภณ, 2556) ซึ่งสามารถเลือกขนาดให้เหมาะสมกับช่วงอายุและชนิด

ของสัตว์เลี้ยงได้ Lawler (2004) ศึกษาการใช้หนอนนกลี้นปลา สัตว์เลี้ยงคลาน นก และสัตว์อื่น ๆ พบว่าสมรรถภาพการผลิตของสัตว์ไม่เปลี่ยนแปลงและง่ายต่อการจัดการด้านอาหาร และยังสามารถนำไปใช้เป็นแหล่งอาหารโปรตีนสำหรับเลี้ยงไก่พื้นเมืองอายุ 1-6 สัปดาห์ โดยเสริมหนอนนกกในอาหารควบคุมอัตราส่วน 1:1 ส่งผลให้ไก่พื้นเมืองมีน้ำหนักตัวและต้นทุนการผลิตที่ดีที่สุด (พีรวัจน์ และโสภณ, 2552) กรสิริ และคณะ (2554) รายงานว่ามวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* (Wolff) ที่เลี้ยงด้วยดักแด้นอนนกกและหนอนนกกยักษ์สามารถขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณได้สูงถึง 171.24 และ 177.23 เท่าต่อชั่วอายุขัย ตามลำดับ นอกจากนี้ หนอนนกกสามารถเก็บรักษาโดยการแช่แข็งโดยพบว่าไม่มีกลิ่นและสามารถนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ (Dick, 2013) หนอนนกกจึงอาจเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นอาหารเม่นแคระเพื่อช่วยเร่งการเจริญเติบโต เพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ และทำให้เม่นแคระมีความแข็งแรงสมบูรณ์เหมาะสมสำหรับนำมาใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการผลิต ลูกการนำเข้าพ่อแม่พันธุ์จากต่างประเทศได้ในอนาคต และยังเป็น การเพิ่มมูลค่าให้กับหนอนนกกอีกทางหนึ่งด้วย ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ ต้นทุน และผลตอบแทนของการเลี้ยงเม่นแคระที่เสริมด้วยหนอนนกก

วิธีการทดลอง

แผนการทดลอง

สัตว์ทดลองใช้เม่นแคระอายุ 4 สัปดาห์ จำนวน 48 ตัว (เพศผู้ 24 ตัว และเพศเมีย 24 ตัว) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design : CRD) โดยทำการสุ่มเม่นแคระออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 4 ตัว โดยเม่นแคระแต่ละกลุ่มจะได้รับอาหารที่ต่างกัน คือ กลุ่มที่ 1 อาหารทางการค้า (อาหารสูตรควบคุม) กลุ่มที่ 2 หนอนนกกแช่แข็ง กลุ่มที่ 3 อาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนกกแช่แข็ง อัตราส่วน 50:50 และกลุ่มที่ 4 อาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนกกแช่แข็ง อัตราส่วน 25:75 สำหรับอาหารทางการค้าที่ใช้ คือ อาหารแมวสำเร็จรูป ยี่ห้อเอโปร ไอ.คิว. ฟอรั่มล่า

โดยเม่นแคระได้รับอาหารและน้ำอย่างเต็มที่ (*ad libitum*) และมีการเสริมวิตามินที่ละลายในน้ำทุก ๆ 2 สัปดาห์ ภายใต้การเลี้ยงในปล่องปูนซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 เซนติเมตร ปล่องละ 4 ตัว (เพศผู้ 2 ตัว และเพศเมีย 2 ตัว) บนพื้นคอนกรีตที่ปูด้วยวัสดุรองพื้น (ฟาง) ภายในระบบโรงเรือนเปิด ณ ฟาร์มสาธิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี โดยมีการเปลี่ยนวัสดุรองพื้นทุก ๆ สัปดาห์ ในแต่ละปล่องจะใส่ท่อพลาสติก ขนาด 3×5 นิ้ว จำนวน 4 อัน เพื่อเป็นที่สำหรับหลบนอน และเป็นของเล่นสำหรับเม่นแคระ เพื่อให้เม่นแคระได้ออกกำลังและไม่เครียด และมีการปรับสภาพตัวเม่นแคระโดยให้อาหารทดลองเป็นเวลา 7 วัน ก่อนเริ่มทำการทดลอง สำหรับการผสมพันธุ์ใช้วิธีการผสมจริงภายในปล่องเลี้ยง สังเกตอาการเป็นสัดของเม่นแคระเพศเมียทุกวัน โดยเริ่มสังเกตเมื่อเม่นแคระอายุประมาณ 100.00 ±10.00 วัน จากการยอมรับการผสมของเพศผู้ และหากสังเกตพบว่าเม่นแคระตั้งท้อง โดยแสดงอาการหนี ไม่ยอมให้เพศผู้ขึ้นผสม จะทำการคัดเอาเพศผู้ออก การศึกษาครั้งนี้ทำการทดลองเป็นเวลา 5 เดือน ระหว่างเดือนเมษายน ถึงสิงหาคม 2556

การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูล ดังนี้ 1) สุ่มเก็บตัวอย่างอาหารเพื่อนำมาวิเคราะห์หาวัตถุดิบ โปรตีน ไขมัน และเยื่อใยตามวิธีการของ AOAC (2000) และวิเคราะห์หาพลังงานรวมในอาหารโดย Automatic calorimeter ยี่ห้อ Leco รุ่น AC-500 2) ข้อมูลด้านการสืบพันธุ์ในหนึ่งรอบการผลิต ได้แก่ อายุการเป็นสัดครั้งแรก จำนวนลูกแรกคลอด น้ำหนักลูกแรกคลอด จำนวนลูกมีชีวิตอายุ 1 สัปดาห์ น้ำหนักลูกมีชีวิตอายุ 1 สัปดาห์ และปริมาณอาหารที่กินต่อวัน และ 3) ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณต้นทุนและผลตอบแทนในการเลี้ยงเม่นแคระในหนึ่งรอบการผลิต ได้แก่ ค่าอาหาร ค่าเวชภัณฑ์ที่ใช้ (ชนิด ราคาและปริมาณเวชภัณฑ์ที่ให้ตลอดรอบการผลิต) ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเลี้ยง (ราคาอุปกรณ์ และอายุการใช้งาน) ค่าเสื่อมราคาพ่อแม่พันธุ์ และผลตอบแทนในรอบการผลิต

การคำนวณต้นทุนและผลตอบแทน (ศิริพร และคณะ, 2555) ดังนี้ (1) ต้นทุนคงที่ทั้งหมด (total fixed

cost: TFC) เป็นผลรวมจากค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเลี้ยง ค่าเสื่อมราคาฟอ-แม่พันธุ์ (2) ต้นทุนผันแปรทั้งหมด (total variable cost: TVC) เป็นผลรวมจากค่าอาหาร และค่าเวชภัณฑ์ (3) ต้นทุนรวมทั้งหมด (total cost: TC) เป็นผลรวมของ TFC และ TVC (4) รายได้ทั้งหมด (total income: TI) เป็นผลรวมของรายได้จากการจำหน่ายลูกเม่นแคะ และ (5) กำไร (profit) ได้จากรายได้ทั้งหมดหักต้นทุนรวมทั้งหมด (TI-TC)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยทำการวิเคราะห์หาความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ผลและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหาร

ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารในอาหารทางการค้าและหนอนนก ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 1 และปริมาณสารอาหารในอาหารทดลองทั้ง 4 กลุ่ม จากการคำนวณ ดังแสดงในตารางที่ 2

ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์

จากการศึกษาพบว่า อายุการเป็นสัดครั้งแรกของเม่นแคะทั้ง 4 กลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยเม่นแคะในกลุ่มที่ได้รับอาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนกในอัตราส่วน 50:50 มีอายุการเป็นสัดเร็วที่สุด

Table 1 Nutrient composition in experimental diets (% DM)

Items	Commercial feed	Mealworm
Dry matter	89.10	37.20
Crude protein	20.03	47.70
Crude fiber	1.68	5.68
Crude fat	7.60	34.26
Gross energy, cal/g	3,868.11	5,961.04

Table 2 Calculated nutrient content in experimental diets (% DM)

Items	Treatments			
	Commercial feed	Mealworm	C : M 50 : 50	C : M 25 : 75
Dry matter	89.10	37.20	63.15	50.18
Crude protein	20.03	47.70	33.87	40.78
Crude fiber	1.68	5.68	3.68	4.68
Crude fat	7.60	34.26	20.93	27.60
Gross energy, cal/g	3,868.11	5,961.04	4,914.58	5,437.81

Table 3 Effects of mealworm (*Tenebrio molitor*) supplementation on reproductive performance in hedgehog (*Atelerix albiventris*) production (mean $\pm$ SD)

Items	Treatments				P-value
	Commercial feed	Mealworm	C : M 50 : 50	C : M 25 : 75	
Age at estrus, d	147.00 $\pm$ 9.17 ^d	127.67 $\pm$ 4.04 ^c	101.33 $\pm$ 3.51 ^a	112.67 $\pm$ 4.04 ^b	0.012
Number of hedgehogs born/litter	1.67 $\pm$ 0.58 ^c	2.67 $\pm$ 0.58 ^{bc}	4.33 $\pm$ 0.58 ^{ab}	6.00 $\pm$ 2.00 ^a	0.019
Number of hedgehogs born alive/litter	1.67 $\pm$ 0.58 ^b	1.33 $\pm$ 0.58 ^b	4.33 $\pm$ 0.58 ^a	6.00 $\pm$ 2.00 ^a	0.019
Birth weight/litter, g	16.33 $\pm$ 1.53 ^c	13.33 $\pm$ 0.58 ^c	33.67 $\pm$ 2.93 ^b	47.33 $\pm$ 2.62 ^a	0.010
Birth weight/head, g	10.67 $\pm$ 1.79 ^a	5.22 $\pm$ 0.54 ^b	7.80 $\pm$ 1.06 ^{ab}	8.18 $\pm$ 1.31 ^{ab}	0.017
Number of hedgehogs at 1 week/litter	1.33 $\pm$ 0.58 ^b	0.33 $\pm$ 0.08 ^b	3.00 $\pm$ 1.00 ^a	3.00 $\pm$ 1.00 ^a	0.037
Weight at 1 week/litter, g	33.00 $\pm$ 1.15 ^b	6.33 $\pm$ 1.97 ^c	63.33 $\pm$ 2.16 ^a	68.67 $\pm$ 2.95 ^a	0.019
Weight at 1 week/head, g	26.00 $\pm$ 2.81 ^a	6.33 $\pm$ 1.97 ^b	22.56 $\pm$ 1.70 ^a	23.69 $\pm$ 2.80 ^a	0.036

รองลงมาคือเม่นแคระในกลุ่มที่ได้รับอาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนกในอัตราส่วน 25:75 เนื่องจากเม่นแคระในกลุ่มที่ได้รับอาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนกในอัตราส่วน 50:50 และ 25:75 มีประสิทธิภาพการเจริญเติบโตสูงกว่าเม่นแคระที่ได้รับอาหารทางการค้าและหนอนนกเพียงอย่างเดียว (ถันญรัตน์ และกมลพรรณ, 2556) สอดคล้องกับการศึกษาของ Tummaruk *et al.* (2000) รายงานว่า สุกรสาวที่มีอัตราการเจริญเติบโตเร็วมีอายุที่ผสมพันธุ์ครั้งแรกน้อยกว่าสุกรสาวที่มีอัตราการเจริญเติบโตช้า ส่วนกลุ่มที่ได้รับอาหารทางการค้ามีอายุการเป็นสัดช้าที่สุด เนื่องจากอาหารทางการค้ามีพลังงานต่ำ เม่นแคระอาจได้รับพลังงานไม่เพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งส่งผลต่อการถึงวัยหนุ่มสาวช้า มีปัญหาการตกไข่ และมีความต้องการทางเพศต่ำ (กฤติยา, 2556) สอดคล้องกับรายงานของ ถันญรัตน์ และกมลพรรณ (2556) กล่าวว่าเม่นแคระกลุ่มที่ได้รับอาหารทางการค้าเพียงอย่างเดียวมีประสิทธิภาพการใช้อาหารต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับเม่นแคระที่ได้รับหนอนนกเพียงอย่างเดียวและการใช้อาหารทางการค้าร่วมกับหนอนนก นอกจากนี้ Mugerwa (1989) รายงานว่าการได้รับโภชนาไม่เพียงพอส่งผลให้โคสาวถึงวัยเจริญพันธุ์ช้าและแม่โคแสดงการเป็นสัดครั้งแรกหลังคลอดช้า

ในด้านจำนวนลูกแรกคลอด/ครอก จำนวนลูกแรกคลอดมีชีวิต/ครอก น้ำหนักแรกคลอด/ครอก น้ำหนักแรกคลอด/ตัว จำนวนลูกเมื่ออายุ 1 สัปดาห์/ครอก น้ำหนักลูกเมื่ออายุ 1 สัปดาห์/ครอก และน้ำหนักลูกเมื่ออายุ 1 สัปดาห์/ตัว (ตารางที่ 3) พบว่าเม่นแคระในกลุ่มที่ได้รับอาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนกในอัตราส่วน 50:50 และ 25:75 มีประสิทธิภาพดีที่สุด (P<0.05) ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าเม่นแคระที่ได้รับอาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนกในอัตราส่วน 50:50 และ 25:75 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารทางการค้าและหนอนนกเพียงอย่างเดียว โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.14, 2.78, 2.45 และ 1.30 กรัม/วัน ตามลำดับ (ถันญรัตน์ และกมลพรรณ, 2556) สอดคล้องกับ Amaral *et al.* (2010) รายงานว่า สุกรสาวที่มีอัตราการเจริญเติบโตเร็วจะให้ลูกที่มีขนาดครอกใหญ่ แต่พบว่าเม่นแคระในกลุ่มที่ได้รับอาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนกในอัตราส่วน 50:50 มีแนวโน้มจำนวนและน้ำหนักลูกแรกคลอดต่ำกว่าเม่นแคระกลุ่มที่เสริมในระดับ 25:75 ทั้งนี้เนื่องจากเม่นแคระในกลุ่มดังกล่าวมีอายุการเป็นสัดเร็ว ซึ่งผลดังกล่าวแตกต่างจากปิยะขวัญ และคณะ (2553) รายงานว่าสุกรสาวที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์เร็ว จะมีขนาดครอกในท้องแรกใหญ่กว่าสุกรสาวที่เข้าสู่วัยเจริญ

พันธุ์ข้าว ($P<0.05$) ส่วนเม่นแคะในกลุ่มที่ได้รับหนอนนกเพียงอย่างเดียวจะมีประสิทธิภาพต่ำที่สุด เนื่องจากหนอนนกมีปริมาณไขมัน และพลังงานสูง ส่งผลต่อการสะสมไขมันในช่องท้องเป็นจำนวนมาก (Kimberly, 2012) ซึ่งส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพในการสืบพันธุ์ โดยสอดคล้องกับเบญจ-รัตน์ และคณะ (2524) รายงานว่าสุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ ที่ได้รับอาหารที่มีพลังงานสูงขึ้นจะมีอัตราการผสมติดต่ำลง นอกจากนี้ จากการทดลองยังพบว่าเม่นแคะในกลุ่มที่ได้รับหนอนนกเพียงอย่างเดียวมีอาการแท้งลูก (ภาพที่ 1) และพบว่า แม่เม่นแคะตายภายหลังจากการแท้งลูก 3 วัน โดยเมื่อผ่าซากออกมาพบว่าแม่เม่นแคะทั้ง 2 ตัว มีไขมันภายในช่องท้องเป็นจำนวนมากซึ่งส่งผลต่อปัญหาในการแท้งลูกและทำให้แม่เม่นแคะตาย



(ภาพที่ 2) โดยผลการทดลองสอดคล้องกับกฤติยา (2556) รายงานว่าสัตว์ที่ได้รับพลังงานเกินจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพการแท้งลูก คลอดลำบาก รกค้าง และความต้องการทางเพศต่ำ

ผลการศึกษาด้านต้นทุนและผลตอบแทนในการเลี้ยงเม่นแคะ

จากข้อมูลด้านต้นทุนและผลตอบแทนในการเลี้ยงเม่นแคะ (ตารางที่ 4) พบว่า ต้นทุนคงที่ ซึ่งประกอบด้วย ค่าเสื่อมราคาฟอ-แม่พันธุ์ และค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเลี้ยง ในกลุ่มที่ได้รับหนอนนกเพียงอย่างเดียวมีค่าสูงที่สุด เนื่องจากเม่นแคะกลุ่มดังกล่าวให้จำนวนลูกมีชีวิต (อายุ 1 สัปดาห์) น้อย จึงทำให้ค่าเสื่อมราคาฟอ-แม่พันธุ์สูงขึ้นตามไปด้วย สำหรับ



Figure 1 Aborted fetuses of hedgehogs fed mealworm. (A) Aborted fetuses at 1 d of age (B) Aborted fetuses at 3 d of age



Figure 2 (A) and (B) Laparotomy of aborted hedgehogs fed mealworm

Table 4 Effects of mealworm (*Tenebrio molitor*) supplementation on economic cost and profit in hedgehog (*Atelerix albiventris*) (baht/litter) production (mean $\pm$ SD)

Items	Treatments				P-value
	Commercial	Mealworm	C : M	C : M	
	feed		50 : 50	25 : 75	
Fixed cost					
- Depreciated breeder	40.85 ±1.12 ^b	60.24 ±0.41 ^c	19.93 ±0.03 ^a	19.93 ±0.03 ^a	<0.01
- Depreciated equipment	17.50 ±0.00	17.50 ±0.00	20.00 ±0.00	20.00 ±0.00	-
Total fixed cost	58.35 ±1.12 ^b	77.74 ±0.41 ^c	39.93 ±0.03 ^a	39.93 ±0.03 ^a	<0.01
Variable cost					
- Feed cost	108.72 ±0.94 ^a	500.00 ±10.95 ^d	315.72 ±1.02 ^b	465.13 ±1.31 ^c	<0.01
- Medical supplies cost	25.00 ±0.00	25.00 ±0.00	25.00 ±0.00	25.00 ±0.00	-
Total variable cost	133.72 ±0.94 ^a	525.00 ±10.95 ^d	340.72 ±1.02 ^b	490.13 ±1.31 ^c	<0.01
Total cost	192.08 ±1.96 ^a	602.73 ±11.36 ^d	380.65 ±1.05 ^b	530.06 ±1.30 ^c	<0.01
Income (Sold hedgehogs)	532.00 ±11.27 ^b	132.00 ±10.39 ^c	1,200.00 ±50.00 ^a	1,200.00 ±50.00 ^a	<0.01
Profit	339.92±9.43 ^c	-470.73±21.46 ^d	819.35±59.14 ^a	669.94±50.40 ^b	<0.01

abcd means in the same row bearing unlike respective different (P<0.01)

ต้นทุนผันแปร พบว่าค่าอาหารเป็นต้นทุนผันแปรที่มีมูลค่ามากที่สุด เท่ากับ 74.75% ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งต้นทุนค่าอาหารคำนวณจากราคาอาหารและปริมาณการกินได้ของเม่นแคระในแต่ละกลุ่มตลอดการทดลอง โดยเห็นได้ว่ากลุ่มที่ได้รับหนอนนกเพียงอย่างเดียวและกลุ่มที่มีการเสริมหนอนนก จะมีต้นทุนค่าอาหารสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารทางการค้า เนื่องจากหนอนนกมีราคาสูง ส่วนต้นทุนที่เหลือคือค่าเวชภัณฑ์โดยการเสริมวิตามินซีเช่นเดียวกันทุกกลุ่ม เฉลี่ย 25.00 บาท/ครอก ดังนั้น ต้นทุนรวมทั้งหมดในการเลี้ยงเม่นแคระที่ได้รับหนอนนกเพียงอย่างเดียว เฉลี่ย 602.73 บาท/ครอก สูงกว่าเม่นแคระที่ได้รับอาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนก อัตราส่วน 25:75 และ 50:50 ซึ่งมีต้นทุนเฉลี่ย 530.06 และ 380.65 บาท/ครอก ตามลำดับ และเม่นแคระที่ได้รับอาหารทางการค้าเพียงอย่างเดียวมีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 192.08 บาท/ครอก

สำหรับรายได้จากการจำหน่ายลูกเม่นแคระ เป็นไปตามราคาตลาดรับซื้อสัตว์เลี้ยงจตุจักร เริ่มต้นที่ตัวละ 400 บาท ซึ่งราคาจะขึ้นอยู่กับสีของเม่นแคระ ที่ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของการผสมพันธุ์ (ณัฐพล, 2554) (ตารางที่ 4) จากข้อมูลพบว่าเม่นแคระกลุ่มที่กินอาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนก อัตราส่วน 50:50 และ 25:75 มีรายได้รวมสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารทางการค้าและหนอนนกเพียงอย่างเดียว เนื่องจาก เม่นแคระทั้ง 2 กลุ่มมีจำนวนลูกมีชีวิตได้มากกว่า ซึ่งส่งผลให้ได้กำไรมากกว่า โดยเฉพาะกลุ่มที่ได้รับอาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนกในอัตราส่วน 50:50 ได้รับผลตอบแทนจากการผลิตเม่นแคระสูงที่สุด และสูงกว่าการเสริมในอัตราส่วน 25:75 ในด้านต้นทุนค่าอาหาร

สรุป

การใช้อาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนกที่อัตราส่วน 50:50 และ 25:75 มีผลทำให้ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของแม่แคระดีขึ้น แต่พบว่าการใช้หนอนนกและการใช้อาหารทางการค้าที่เสริมด้วยหนอนนกในการผลิตแม่แคระ มีต้นทุนในการผลิตสูงกว่าการใช้อาหารทางการค้าเพียงอย่างเดียว เนื่องจากหนอนนกมีราคาแพง แต่ในด้านของผลตอบแทน พบว่าการใช้อาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนกมีผลตอบแทนสูงกว่าการใช้อาหารทางการค้าเพียงอย่างเดียว โดยกลุ่มที่ได้รับอาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนกในอัตราส่วน 50:50 จะได้รับผลตอบแทนจากการผลิตแม่แคระสูงสุด ดังนั้น จึงควรใช้อาหารทางการค้าและเสริมด้วยหนอนนกที่อัตราส่วน 50:50 เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของแม่แคระ อีกทั้งยังส่งผลให้มีผลตอบแทนจากการเลี้ยงแม่แคระสูงขึ้นด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณหมวดเงินรายได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

เอกสารอ้างอิง

- กรสิริ ศรีนิล ไสว บุรณพานิชพันธุ์ เยาวลักษณ์ จันทรียง จิราพร กุลสาริน และ วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ. 2554. ศักยภาพของหนอนนกยักษ์ *Zophobas morio* Fabricius ในการเป็นอาหารของมดพิฆาต *Eocanthecia furcellata* (Wolff). วารสารเกษตร 27(3): 209-218.
- กฤติยา เลิศชุมเหะเกียรติ. 2556. ความล้มเหลวทางการสืบพันธุ์. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://elearning.su.ac.th/elearning-uploads/libs/document/reproductive%20failure_7d8f.ppt (20 พฤศจิกายน 2556).

- ณัฐพล วนาศิลป์ศิริวงศ์. 4 กุมภาพันธ์ 2554. 'แม่แคระ หน้าต่าง' สัตว์เลี้ยงเงินหมื่น. ผู้จัดการรายวัน.
- ณัณณรัตน์ คุ่มครอง และ กมลพรรณ เจือกโวัน. 2556. ผลของการเสริมหนอนรำข้าวสาลีต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของแม่แคระ. การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏสุราษฎร์ธานีครั้งที่ 9. สุราษฎร์ธานี: 1-6.
- เบญจรัตน์ วิทยาปัญญาพันธ์ สุชีพ รัตสาร นรสิทธิ์ ตระกูลช่าง นาม ศิริเสถียร และ คำพล พัวพาณิช. 2524. ผลของระดับพลังงานและโปรตีนในอาหารต่อลักษณะและคุณสมบัติทางการสืบพันธุ์ของแม่สุกรสาว, ใน: การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 19 สาขาสัตว (หมวดสัตวบาล), (27-28). 3-5 กุมภาพันธ์ 2524 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปิยะขวัญ เชื้อชูชาติ สิริรัตน์ ฉัตรวิจิตรกุล อรวรีย์ จันทโรทัย และ เติ้จ ธรรมรักษ์. 2553. ผลของอายุเมื่อเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ของสุกรสาวต่อสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์เมื่อเป็นแม่สุกร. การประชุมทางวิชาการ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48. กรุงเทพฯ: 231-237.
- พีรวัจน์ ชูเพ็ง และโสภณ บุญล้ำ. 2552. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไก่พื้นเมืองโดยใช้หนอนรำข้าวสาลีเป็นแหล่งอาหารโปรตีนเสริม. เครือข่ายการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก สกอ. ภาคใต้ตอนบน.
- ศิริพร สารคล่อง ชเวง สารคล่อง และ พชรินทร์ สายทอง. 2555. การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการเลี้ยงแม่สุกรพื้นเมืองภายใต้รูปแบบการให้อาหารที่แตกต่างกันในเขตจังหวัดสกลนคร. แก่นเกษตร 40: 321-330.
- สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ. 2555. ชนิดพันธุ์ต่างถิ่น มิตรแท้หรือผู้รุกราน. Bio brief 4(18).
- โสภณ บุญล้ำ. 2556. คู่มือเพาะเลี้ยงหนอนนก. โครงการคลินิกเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี, สุราษฎร์ธานี. 30 หน้า.

- Amaral, F. W. S., M. L. Bernardi, I. Wentz and F. P. Bortolozzo. 2010. Reproductive performance of gilts according to growth rate and backfat thickness at mating. *Animal Reproduction Science* 121(1-2): 139-144.
- AOAC. 2000. Official methods of analysis. 17th ed. Washington, D. C., Association of official analytical chemists.
- Dick, G. 2013. Insects a La Carte. (Online). Available : <http://www.hedgehogheadquarters.com/secure/insects.htm> (June 24, 2013).
- Heidi, L. H. 2013. Introduction to the African Pygmy Hedgehog. (Online). Available : http://www.heidihoefel.com/pages/sm_mammals/intro_hedgehogs.pdf (June 20, 2013).
- Kimberly, G. 2012. Pet African Hedgehogs : A Complete Guide to Care. (Online). Available : <http://www.westcoasthedgehogs.com/files/hedgehogbook/index.html> (June 20, 2013).
- Lawler, A. 2004. Raising mealworms for animal food. (Online). Available: <http://www.aquaticcommunity.com> (November 29, 2012).
- Li, L. Y., Z. Zhao and H. Liu. 2013. Feasibility of feeding yellow mealworm (*Tenebrio molitor* L.) in bioregenerative life support systems as a source of animal protein for humans. *Acta Astronaut* 92: 103-109.
- Mugerwa, E.M. 1989. A review of reproductive performance of female Bos Indicus (Zebu) cattle. (Online). Available : <http://www.fao.org/wairdocs/ilri/x5442e/x5442e00.htm#Contents> (August 31, 2014).
- Santana, E. 2010. African Pygmy Hedgehog. (Online). Available: <http://www.untamedscience.com/biodiversity/animals/chordates/mammals/hedgehogs-and-moonrats/hedgehogs/atelerix/four-toed-hedgehog> (November 29, 2012).
- Tummaruk, P., N. Lundeheim, S. Einarsson and A. M. Dalin. 2000. Factors influencing age at first mating in purebred Swedish Landrace and Swedish Yorkshire gilts. *Animal Reproduction Science* 63(3-4): 241-253.