

# การลดต้นทุนและเพิ่มมูลค่าการเลี้ยงจิ้งหรีดบ้าน

## Cost reduction and value adding for farmed house crickets

สุกฤตา อนุตระกูลชัย<sup>1</sup>, สมสมร แก้วบริสุทธิ์<sup>2</sup> และ ยุพา หาญบุญทรง<sup>1\*</sup>

Sukritta Anutrakinchai<sup>1</sup>, Somsamorn Gawborisut<sup>2</sup> and Yupa Hanboonsong<sup>1\*</sup>

**บทคัดย่อ:** การทดลองสูตรอาหารสำหรับจิ้งหรีดบ้าน (*Acheta domesticus* L.) เพื่อลดต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด 4 กรรมวิธี จากการผสมสูตรอาหารจากวัตถุดิบ คือ กากถั่วเหลือง กากมะพร้าว เมล็ดข้าวโพด รำอ่อน มันเส้น และใบมันสำปะหลัง โดยมีอาหารไก่สำเร็จรูปที่มีโปรตีน 21% เป็นสูตรเปรียบเทียบ เลี้ยงจิ้งหรีดทั้งหมด 2 รุ่นต่อเนื่องกัน พบว่าในรุ่นที่ 1 อาหารไก่สำเร็จรูปโปรตีน 21% ให้น้ำหนักจิ้งหรีดรวมเฉลี่ยมากที่สุด คือ 1,946.93 กรัม/บ่อ ใช้เวลาเลี้ยง 41-42 วัน และมีต้นทุนค่าอาหาร 35.94 บาท/กิโลกรัม ในขณะที่อาหารสูตรที่ผสมด้วยใบส่ำปะหลัง 25% ให้น้ำหนักจิ้งหรีดรวมเฉลี่ยรองลงมา คือ 1,224.4 กรัม/บ่อ ใช้เวลาเลี้ยง 44-47 วัน และมีต้นทุนค่าอาหารเฉลี่ย 22.74 บาท/กิโลกรัม ส่วนรุ่นที่ 2 เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 4 สูตร พบว่าน้ำหนักจิ้งหรีดรวมเฉลี่ยที่ได้อยู่ที่ 1,691-1,845 กรัม/บ่อ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ทั้งนี้อาหารไก่สำเร็จรูปโปรตีน 21% ใช้เวลาเลี้ยงน้อยที่สุด คือ 44 วัน แต่มีต้นทุนค่าอาหารสูงที่สุด คือ 33.81 บาท/กิโลกรัม ในขณะที่อาหารผสมทั้ง 3 สูตร ใช้เวลาเลี้ยง 45-47 วัน และมีต้นทุนค่าอาหารเฉลี่ย 25-30 บาท/กิโลกรัม และการเพิ่มมูลค่าจิ้งหรีดบ้านโดยการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร 4 อย่าง คือ ข้าวเกรียบ คุกกี้ เส้นบะหมี่ และน้ำพริก ทำการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคจากการทดสอบคุณภาพและประเมินผลิตภัณฑ์โดยให้อาสาสมัครอย่างน้อย 30 คน ทดลองชิมและให้คะแนนความพอใจ 9 ระดับ จากลักษณะที่ปรากฏ สี เนื้อสัมผัส กลิ่นรส และความชอบโดยรวม พบว่า น้ำพริกจิ้งหรีดได้ระดับความชอบโดยรวมเฉลี่ยมากที่สุด ที่ 7.67±1.20 รองลงมา คือ ข้าวเกรียบ คุกกี้ และเส้นบะหมี่ ได้ค่า 7.50±0.92, 7.39±1.10 และ 6.63±1.25 ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** จิ้งหรีดบ้าน (*Acheta domesticus*), ผลิตภัณฑ์แปรรูปจิ้งหรีด, สูตรอาหารเลี้ยงจิ้งหรีด

**ABSTRACT:** An experiment for suitable cricket rearing diet formulae for farmed house crickets (*Acheta domesticus* L.) to reduce feed costs was conducted. Four mixed diet formulae using soybeans, toasted coconuts, corn, rice bran, cassava roots, and dried cassava leaves were tested and compared with the commercial chicken feed (21% protein). The results showed that in the first generation of breeding, crickets fed with the commercial chicken feed provided the highest average total body weight at 1,946.93 g, the rearing time was 41-42 days, and the feed cost was 35.94 baht/kg. A diet formula using 25% dried cassava leaves provided the second best average total body weight at 1,224.50 g, the rearing time was 44-47 days, and the feed cost was 22.74 baht/kg. The second generation breeding with four tested diet formulae was not significantly different with average total body weight at 1,691-1,845 g. Cricket rearing time using the commercial chicken feed (21% protein) was 44 days, but the feed cost was 33.81 baht/kg. On the other hand, the rearing time was 45-47 days, and the feed cost was 25-30 baht/kg using mixed diet formulae. Four new products made from cricket powder were evaluated: chili paste, crisps, cookies, and noodles mixed with crickets. The consumer preference of the new products was evaluated for product quality, including appearance, color, texture, flavor, and preferences by using 9 score levels from at least 30 volunteers. The consumer satisfaction results showed that the chili paste was the most favored with the highest average score of 7.67±1.20; followed by crisps, cookies, and noodles with average scores of 7.50±0.92, 7.39±1.10, and 6.63±1.25, respectively.

**Keywords:** house cricket (*Acheta domesticus*), diversified cricket product, cricket diet

<sup>1</sup> สาขากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002

Division of Entomology, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

<sup>2</sup> ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

\* Corresponding author: yupa\_han@kku.ac.th

## บทนำ

## อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

จิ้งหรีดบ้าน (*Acheta domesticus* L.) หรือที่ชาวบ้านเรียก “แมงสะตัง” เป็นแมลงกินได้เศรษฐกิจที่นิยมเลี้ยงเป็นฟาร์ม คาดว่ามีประมาณ เกือบ 20,000 ครัวเรือนที่ทำฟาร์มเลี้ยงโดยกระจายอยู่ทุกภาค แต่พบมีการเลี้ยงจิ้งหรีดมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Hanboonsong et al., 2013) เกษตรกรบางรายสามารถเลี้ยงจิ้งหรีดได้ผลผลิตในแต่ละรุ่นสูงถึง 1-2 ตัน ขายส่งกิโลกรัมละ 80-100 บาท (ทัศนีย์, 2555) ซึ่งการบริหารจัดการที่ดีทำให้เกษตรกรสามารถเลี้ยงจิ้งหรีดบ้านได้ 6-7 รุ่นต่อปี ปัจจุบัน การเลี้ยงจิ้งหรีดนับเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่ทำรายได้ที่ดีต่อเกษตรกร แต่ปัญหาหลักของการเลี้ยงจิ้งหรีดคือต้นทุนการเลี้ยงจิ้งหรีดบ้านที่มีราคาสูง ซึ่งมากกว่า 50% ของค่าการผลิตเป็นค่าอาหาร (Hanboonsong et al., 2013) จากการสำรวจของ ชนะพงษ์ (2550) และณรงค์ศักดิ์ (2553) พบว่า เกษตรกรมักเลี้ยงจิ้งหรีดบ้านด้วยอาหารไก่สำเร็จรูปที่มีโปรตีน 21% ทำให้ต้นทุนค่าอาหารสูงถึง 60-68% นอกจากนี้ การแปรรูปจิ้งหรีดเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆขายในตลาดยังไม่มีหลากหลายชนิด โดยมากมีแต่ในรูปของ การทอด การคั่ว ขายวันต่อวัน (Hanboonsong, 2010) ดังนั้น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มมูลค่าสินค้าจากจิ้งหรีด โดยทดสอบสูตรอาหารสำหรับเลี้ยงจิ้งหรีดจากการใช้วัสดุในท้องถิ่นที่มีราคาถูก เช่น หัวมันสำปะหลัง กากมะพร้าว และวัสดุเหลือใช้ เช่น ใบมันสำปะหลัง และการแปรรูปจิ้งหรีดบ้านเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มมูลค่า เช่น คุกกี้ ข้าวเกรียบ น้ำพริก เส้นบะหมี่ เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น ทั้งยังเป็นการขยายตลาดในกลุ่มผู้บริโภคให้กว้างขึ้นอีกด้วย

## 1. การทดสอบสูตรอาหารสำหรับเลี้ยงจิ้งหรีดบ้าน

พัฒนาและทดสอบสูตรอาหารผสม โดยนำวัตถุดิบ คือ กากถั่วเหลือง กากมะพร้าว เมล็ดข้าวโพด รำอ่อน หัวและใบมันสำปะหลังแห้ง ซึ่งแต่ละอย่างมีเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนตาม Table 1 โดยคำนวณโปรตีนขั้นต่ำที่ใช้สำหรับอาหารสูตรที่ 2-3 ให้ได้ 15% ด้วยวิธีสี่เหลี่ยมของเพียร์สัน (Pearson's square method) (Burgh, 1942) ซึ่งในระดับโปรตีน 15% นี้เป็นระดับโปรตีนที่จิ้งหรีดสามารถเจริญเติบโตได้ (ทัศนีย์ และชาญชัย, 2548) และเสริมธาตุอาหารด้วยวิตามินรวมและไคแคลเซียมฟอสเฟต ใช้แผนการทดลอง Completely Randomized Design (CRD) มี 4 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ กรรมวิธีคือสูตรอาหาร 4 สูตร โดยมีอาหารไก่สำเร็จรูปโปรตีน 21% เป็นสูตรเปรียบเทียบ (Table 2) นำอาหารมาเลี้ยงจิ้งหรีดบ้าน (*Acheta domesticus*) โดยในแต่ละซ้ำ ใช้จิ้งหรีด 1 ชั้น (ขนาดชั้นไข่เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 20 ซม.) เลี้ยงจิ้งหรีดในบ่อซีเมนต์กลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 1 ม. สูง 50 ซม. เลี้ยงจิ้งหรีด 2 รุ่นต่อเนื่องกันในช่วงฤดูฝน (กันยายน-ตุลาคม) และฤดูหนาว (พฤศจิกายน-ธันวาคม) ทำการบันทึกข้อมูลแต่ละรุ่นโดยเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติระหว่างน้ำหนักตัวจิ้งหรีดรวมเฉลี่ย (กรัม) จำนวนวันที่ใช้เลี้ยง (วัน) และปริมาณอาหารที่ใช้เลี้ยงทั้งหมด (กรัม) โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Statistical Analysis System (SAS) และนำมาวิเคราะห์ราคาอาหารที่ใช้ทั้งหมด (บาท) เป็นต้นทุนค่าอาหารต่อจิ้งหรีด 1 กิโลกรัมใน 1 รุ่น (บาท)

Table 1 Nutritional value of dry ingredients

Ingredients	Protein (%)	Fat (%)	Ash (%)	Calcium (%)
Soybean	42.37	0.86	6.18	0.22
Toasted coconut	9.34	6.00	7.00	0.20
Corn	8.04	6.05	1.42	0.08
Rice bran	12.56	13.86	8.19	0.06
Cassava root	2.45	1.61	5.64	0.36
Cassava leaf (dry)	15.43	5.90	9.03	1.32

Modified from: <http://www.dld.go.th/nutrition> (2555)

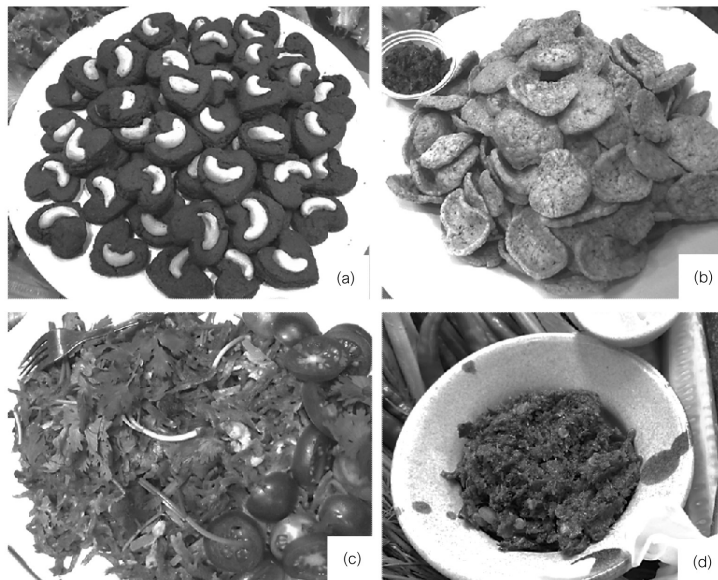
**Table 2** Four rearing diet formulas and cost per kilogram for farmed house cricket

Ingredient	Formula (kg)			
	1	2	3	4
Chicken feeds protein 21%	100.00			
Soybean		18.38	17.00	20.28
Toasted coconut		20.00	15.00	15.00
Corn		10.00	10.00	25.00
Rice bran		15.62	12.00	3.72
Cassava root		20.00	20.00	20.00
Dry cassava leaf		15.00	25.00	15.00
Vitamin Mix		0.50	0.50	0.50
Di-calcium phosphate		0.50	0.50	0.50
Total weight (kg)	100	100	100	100
Cost per kilogram (Baht)	16.67	10.71	9.62	11.22

## 2. การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากจิ้งหรีดบ้าน

ทดลองพัฒนาสูตรอาหารและผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มี ส่วนประกอบของจิ้งหรีด 4 ชนิด คือ คุกกี้ ข้าวเกรียบ น้ำพริก และเส้นบะหมี่ (Figure 1) ซึ่งแต่ละชนิดมีส่วน ประกอบตาม Table 3 จากนั้นตรวจสอบคุณภาพ เบื้องต้น เพื่อคัดเลือกสูตรอาหารที่มีความเป็นไปได้ต่อ การนำไปประยุกต์ใช้จริง โดยนำไปให้อาสาสมัครอย่างน้อย 30 คน ทดลองชิมและให้คะแนนความพอใจ 5 หัวข้อ คือ ลักษณะที่ปรากฏ (Appearance) สี (Color)

เนื้อสัมผัส (Texture) กลิ่นรส (Flavor) และความชอบ โดยรวม (Preferences) แต่ละหัวข้อแบ่งคะแนนเป็น 9 ระดับ คือ ไม่ชอบมากที่สุด (dislike extremely) ไม่ชอบมาก (dislike very much) ไม่ชอบปานกลาง (dislike moderately) ไม่ชอบเล็กน้อย (dislike slightly) เฉยๆ (neither like or dislike) ชอบเล็กน้อย (like slightly) ชอบปานกลาง (like moderately) ชอบมาก (like very much) และชอบมากที่สุด (like extremely)

**Figure 1** Products made from farmed house cricket (*Acheta domesticus* L.)

- a) Cricket cookies      b) Cricket crisps  
c) Cricket noodles      d) Cricket chili pastes

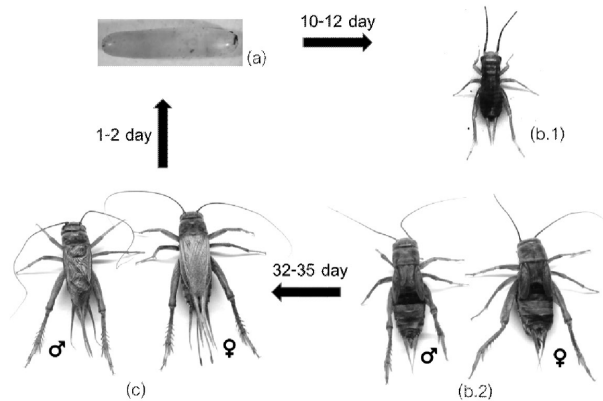
**Table 3** Ingredient of four menu processed from cricket and percent of cricket content by total weight (g)

Menu	Ingredient and weight (g)	Total (g)	% of cricket
Cricket cookies	Wheat flour 350 g, Caster sugar 200 g, Egg 70 g, Unsalted butter 225 g, Salt 3 g, Baking powder 6 g, Vanilla 3 g, Cocoa 16 g, Cricket powder 125 g	998	12.53
Cricket crisps	Tapioca flour 500 g, Wheat flour 65 g, Salt 14.17 g, Pepper 13 g, Fish sauce 25 g, Boiling water 150 g, Sugar 27 g, Garlic 37 g, Cricket boiled and crushed 250 g	1081.17	23.12
Cricket noodles	Wheat flour 233.33 g, Tapioca flour 23.33 g, Egg 66.67 g, Baking powder 2.66 g, Salt 9.33 g, Water, Cricket powder 35 g	370.32	9.45
Cricket chili pastes	Dry spur pepper 23 g, Dry chili 20 g, Garlic 209 g, Shallot 235 g, Fish sauce 123 g, Palm sugar 90 g, Ripe tamarind 123 g, Shrimp paste roasted 25 g, Vegetable oil 46 g, Cricket scalded 584 g	1478	39.27

### ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. ผลการทดสอบสูตรอาหารสำหรับเลี้ยงจิ้งหรีดบ้าน  
จิ้งหรีดบ้านใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 40-45 วัน โดยวงจรชีวิต ในระยะไข่ใช้เวลา 10-12 วัน ฟักเป็นตัวอ่อนซึ่งตัวอ่อนมีทั้งหมด 8 วัย แต่ละวัยใช้เวลา 4-5 วัน รวมระยะตัวอ่อนใช้เวลาประมาณ 32-35 วัน โดยวัยที่ 1-5

แตกต่างกันที่ขนาด เมื่อเข้าสู่วัยที่ 6-7 จะเริ่มมีดั่งปีก (wing pads) ทั้งยังสามารถแยกเพศได้โดยดูจากอวัยวะวางไข่ และแยกได้ชัดเจนเมื่อเข้าสู่วัยที่ 8 ส่วนในระยะตัวเต็มวัย เพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมียและปีกคู่หน้า (fore wings) มีรอยยับย่น ส่วนเพศเมียมีปีกคู่หน้าเรียบ มีอวัยวะวางไข่ (ovipositor) คล้ายเข็มยาวประมาณ 2 เซนติเมตร ดังใน Figure 2

**Figure 2** Life's cycle of house cricket (*Acheta domesticus* L.)

Gradual metamorphosis from egg (a); nymph state 8 instars, from 1<sup>st</sup> -5<sup>th</sup> instar (b.1); from 6<sup>th</sup> -8<sup>th</sup> instar with wing pads developed (b.2); adult male and female (c)

ในการเลี้ยงรุ่นที่ 1 ในช่วงฤดูฝน (ระหว่างวันที่ 7 กันยายน - 25 ตุลาคม พ.ศ.2555) พบว่า ใช้อาหารเลี้ยงสูตรที่ 1 คืออาหารไก่สำเร็จรูปโปรตีน 21% ให้ผลผลิตน้ำหนักตัวจิ้งหรีดรวมเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 1,946.93 กรัม/บ่อ รองลงมา คือ สูตรอาหารที่ 3 ผสมด้วยไบมันสำปะหลังแห้ง 25% ที่มีโปรตีนรวม 15% และสูตรอาหารที่ 2 ผสมด้วยกากมะพร้าว 20%

มีโปรตีนรวม 15% มีน้ำหนักตัวจิ้งหรีดรวมเฉลี่ย 1,224.40 กรัม และ 1,140.88 กรัม/บ่อ ตามลำดับระยะเวลาในการเลี้ยง อาหารสูตรที่ 1 ใช้เวลาน้อยที่สุดคือ 41.50 วัน รองลงมาเป็นสูตรที่ 3 และ 2 คือ 45.50 และ 46.25 วัน ตามลำดับ เมื่อรวมปริมาณอาหารที่ให้ในแต่ละวันทั้งหมด สูตรที่ 1 ให้อาหารมากที่สุด คือ 4,179.7 กรัม แตกต่างจากสูตรที่ 4, 2 และ 3 ที่ให้เพียง

3,680.0 กรัม 3,429.8 กรัม และ 3,404.0 กรัม ตามลำดับ ทำให้ราคาต้นทุนจากค่าอาหารที่ให้และผลผลิตจิ้งหรีดบ้านที่ได้ พบว่า สูตรที่ 3 มีต้นทุนผลผลิตต่อกิโลกรัมต่ำที่สุด คือ 26.74 บาท รองลงมาเป็นสูตรที่ 2 และ 1 คือ 32.20 และ 35.94 บาท ตามลำดับ ดังนั้น

การเลี้ยงจิ้งหรีดรุ่นที่ 1 อาหารผสมสูตรที่ 3 ที่มีไขมันสัตว์แห้ง 25% มีโปรตีนรวม 15% จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำไปพัฒนาปรับปรุงให้สามารถเลี้ยงจิ้งหรีดได้ใกล้เคียงกับสูตรที่ 1 อาหารไก่สำเร็จรูปโปรตีน 21% ตามที่แสดงใน Table 4

**Table 4** Production of farmed house cricket (*Acheta domestica* L.) fed with different diet formulas from first cricket harvesting generation (September 7- October 25, 2012)

Feed formulas	Total body average weight (g)	Harvesting period (day)	Total feed used (g)	Cost of Total feed used (Baht)	Cost of production (Baht/kg)
1. Chicken feeds total protein 21%	1946.93 a <sup>1/</sup>	41.50 c	4179.7 a <sup>1/</sup>	69.98	35.94
2. Toasted coconut 20% total protein 15%	1140.88 bc	46.25 b	3429.8 b	36.73	32.20
3. Dry cassava leaf 25% total protein 15%	1224.40 b	45.50 b	3404.0 b	32.75	26.74
4. Corn 25% total protein 15%	1037.35 c	48.00 a <sup>1/</sup>	3680.0 b	41.29	39.80
F-test <sup>2/</sup>	**	**	**		
CV (%)	6.89	28.45	11.00		

<sup>1/</sup> Means followed by the same letter in a column are highly significantly different ( $p < 0.01$ ) according to DMRT

<sup>2/</sup> \*\* significantly different at ( $p < 0.01$ ) respectively

การเลี้ยงจิ้งหรีดบ้านรุ่นที่ 2 ในฤดูหนาว (ระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน - 25 ธันวาคม พ.ศ.2555) ให้ผลแตกต่างจากรุ่นที่ 1 โดยการเลี้ยงจิ้งหรีดด้วยอาหารสูตรที่ 2 ผสมด้วยกากมะพร้าว 20% ให้ผลผลิตน้ำหนักตัวรวมเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 1845.85 กรัมต่อบ่อ แต่ทั้งนี้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสูตรอาหารอื่นๆ ซึ่งในระยะเวลากการเลี้ยงของอาหารสูตรที่ 2 ผสมด้วยกากมะพร้าว 20% ใช้

เวลามากกว่าสูตรอื่นๆ คือ 47.50 วัน เมื่อดูที่ราคาต้นทุนจากค่าอาหารที่ให้และผลผลิตจิ้งหรีดบ้านที่ได้ พบว่า สูตรที่ 3 ไขมันสัตว์แห้ง 25% มีต้นทุนผลผลิตต่อกิโลกรัมต่ำที่สุด คือ 25.88 บาท รองลงมาเป็นสูตรที่ 2 ที่ผสมด้วยกากมะพร้าว 20% คือ 26.72 บาท ซึ่งราคาถูกกว่าสูตรที่ 1 อาหารไก่สำเร็จรูปโปรตีน 21% ที่มีราคาสูงถึง 33.81 บาท ดังใน Table 5

**Table 5** Production of farmed house cricket (*Acheta domestica* L.) fed with different diet formulas from second cricket harvesting generation (November 1-December 25, 2012)

Feed formulas	Total body average weight (g)	Harvesting period (day)	Total feed used (g)	Cost of Total feed used (Baht)	Cost of production (Baht/kg)
1. Chicken feeds total protein 21%	1,691.90	44.00 c	3,432.0 b	57.21	33.81
2. Toasted coconut 20% total protein 15%	1,845.58	47.50 a <sup>1/</sup>	4,604.5 a <sup>1/</sup>	49.31	26.72
3. Dry cassava leaf 25% total protein 15%	1,733.78	45.50 b	4,663.5 a	44.86	25.88
4. Corn 25% total protein 15%	1,743.85	45.75 b	4,678.3 a	52.49	30.10
F-test <sup>2/</sup>	ns	**	**		
CV (%)	1.04	9.19	50.76		

<sup>1/</sup> Means followed by the same letter in a column are highly significantly different ( $p < 0.01$ )

<sup>2/</sup> ns, and \*\* indicate non-significant different and significantly different at ( $p < 0.01$ ) respectively

จากการทดสอบสูตรอาหารสำหรับเลี้ยง จิ้งหรีดบ้านด้วยวัสดุในท้องถิ่นที่มีราคาถูก เช่น หัวมันสำปะหลัง กากมะพร้าว และวัสดุเหลือใช้ เช่น ใบมันสำปะหลัง เปรียบเทียบกับอาหารไก่สำเร็จรูป พบว่า การเลี้ยงด้วยอาหารไก่สำเร็จรูป โปรตีน 21% สามารถทำให้จิ้งหรีดเจริญเติบโตได้ดีมาก แต่ค่าอาหารไก่สำเร็จรูปมีราคาสูง การลดค่าใช้จ่ายอาจทำได้ด้วยการให้อาหารผสมด้วยพืชท้องถิ่นต่างๆ นี้ สลับวันกับสูตรอาหารไก่สำเร็จรูป โปรตีน 21% หรือ ใช้เลี้ยงจิ้งหรีดหลังจากการเลี้ยงด้วยอาหารไก่สำเร็จรูป ในช่วงอาทิตย์ที่ 1-3 ของการเจริญเติบโต นอกจากนี้ พบว่า การเลี้ยงจิ้งหรีดในช่วงฤดูหนาว อาหารสูตร 2 ที่ พัฒนาด้วยที่ผสมกากมะพร้าว 20% สามารถทำให้ จิ้งหรีดเจริญเติบโตในฤดูหนาวได้ดีมากกว่าอาหารไก่ สำเร็จรูป โปรตีน 21% และอาหารที่พัฒนามีราคา ถูกกว่า ซึ่งในช่วงฤดูหนาวเกษตรกรพบปัญหาจิ้งหรีด เจริญเติบโตช้า และมีน้ำหนักรวมต่อบ่อน้อยลง ซึ่งอาจ ต้องเพิ่มส่วนผสมของอาหารที่มีไขมันมากขึ้น ดังนั้น การใช้อาหารสูตร 2 ที่ผสมกากมะพร้าว 20% สามารถ แนะนำให้เกษตรกรใช้เลี้ยงจิ้งหรีดในช่วงฤดูหนาวที่ อุณหภูมิลดต่ำลง อันีกรูปร่างลักษณะของอาหารที่ เหมาะสมก็มีผลต่อการลดต้นทุนด้วย โดยรูปลักษณะ อาหารที่ให้จิ้งหรีดในสัปดาห์แรกสามารถให้แบบเม็ด เล็กๆ เหมือนอาหารไก่ทั่วไปได้ แต่หลังจากนั้นควรทำ อาหารให้มีขนาดใหญ่ขึ้นประมาณ 3 เซนติเมตร เพราะ จากการสังเกต พบว่า สูตร อาหารไก่สำเร็จรูปโปรตีน 21% จิ้งหรีดมักจะคาบอาหารไปกินนอกถาด และเมื่อ อาหารหล่นจากปาก หรือคาบไปกินที่ถาดน้ำทำให้เม็ด อาหารเปียก จิ้งหรีดจะไม่กินอาหารเมื่อนั้นต่อ แม้กระทั่ง อาหารสูตรผสมที่พัฒนามีลักษณะเป็นผง จิ้งหรีดก็ สามารถคุ้ยเคี้ยวได้ ทำให้มีอาหารออกจากถาดกลายเป็น เศษอาหารตกหล่นลงพื้นล่าง ทำให้เกิดการสูญเสีย

## 2. ผลความพึงพอใจการทำผลิตภัณฑ์จิ้งหรีดบ้าน

จากการประเมินความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ที่ทำ จากจิ้งหรีดบ้าน โดยแบ่งเป็น 9 ระดับคะแนน และ

5 คุณสมบัติได้แก่ ลักษณะที่ปรากฏ สี เนื้อสัมผัส กลิ่นรส และความชอบโดยรวม ดังแสดงใน Table 6 พบว่า น้ำพริกจิ้งหรีดได้คะแนนความชอบโดยรวมที่ ระดับ 7-9 มากที่สุด คือ 88.89% รองลงมาเป็นข้าว เกรียบจิ้งหรีด คุกกี้จิ้งหรีด และเส้นบะหมี่จิ้งหรีด ได้ คะแนนความชอบโดยรวมที่ระดับ 7-9 คือ 84.21%, 82.56% และ 56.67% ตามลำดับ ทั้งนี้ อาสาสมัคร ส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าน้ำพริกจิ้งหรีดมีรสชาติอร่อย สามารถแนะนำให้กลุ่มแม่บ้านและผู้สนใจนำไปผลิต เพื่อจำหน่ายได้ และบางคนต้องการให้บดจิ้งหรีดเป็น เนื้อละเอียดมากๆ เพื่อให้ส่วนหัว ขา และปีกเป็นเนื้อ เดียวกัน สำหรับข้าวเกรียบจิ้งหรีด ลักษณะที่ปรากฏมี ความน่ารับประทานอยู่ในระดับดีมาก เมื่อทานแล้วได้ คะแนนเนื้อสัมผัสและกลิ่นรสอยู่ในระดับดี อย่างไรก็ตาม ความหนาของแผ่นข้าวเกรียบยังไม่สม่ำเสมอต้อง ปรับปรุง ส่วนคุกกี้จิ้งหรีด สีส้มมีความเหมาะสม ทำให้ ลักษณะคุกกี้แลดูน่ารับประทาน แต่เมื่อทานเข้าไปจะ รู้สึกถึงกลิ่นรสและผงของจิ้งหรีดปนอยู่เล็กน้อย ซึ่งจะ ต้องปรับปรุงสูตรในส่วนของเนื้อสัมผัสโดยปั่นจิ้งหรีด ให้เป็นผงละเอียดมากขึ้น และปรับกลิ่นรสโดยการเติม กลิ่นวานิลลาหรือกลิ่นหอมอื่นๆ เพื่อกลบกลิ่นจิ้งหรีด ซึ่ง คาดว่าจะเป็นที่ยอมรับได้ง่ายในกลุ่มผู้บริโภคง่ายขึ้น แต่ในการประเมินเส้นบะหมี่จิ้งหรีดที่ได้ค่าคะแนน ความชอบโดยรวมน้อยที่สุด เนื่องจากผงจิ้งหรีดยังไม่ ละเอียดมากพอที่จะผสมกับแป้ง และเนื้อจิ้งหรีดมี คุณสมบัติต่างจากเนื้อสัตว์ชนิดอื่นที่ไม่มีความเหนียว ยืดหยุ่น ทำให้แป้งไม่เกาะกันดี เส้นบะหมี่ที่ได้จึงร่วน และขาดง่าย นอกจากนี้ สีของจิ้งหรีดเป็นสีน้ำตาล ทำให้เส้นบะหมี่มีสีคล้ำ แต่สามารถแก้ไขได้โดยนำ สีดอกไม้สดๆ หรือสีธรรมชาติมาผสมให้รับประทาน อย่างไรก็ตาม การนำผงจิ้งหรีดมาแปรรูปเป็นอาหาร ประเภทเส้นสามารถพัฒนาปรับปรุงให้เป็นที่ยอมรับได้ ด้วยการนำไปผสมกับอาหารประเภทเส้นที่มีความหนา และใหญ่ เช่น เส้นสปาเก็ตตี้ จะช่วยให้เส้นไม่ขาดง่าย และยังมีความเหนียวยืดหยุ่น



**Table 6** Evaluation of consumer preference of the new food products made from farmed house cricket

Menu	Appearance			Color			Texture			Flavor			Preferences		
	Most choice level	Average level	% choice Iv. 7-9	Most choice level	Average level	%choice Iv. 7-9	Most choice level	Average level	%choice Iv. 7-9	Most choice level	Average level	%choice Iv. 7-9	Most choice level	Average level	%choice Iv. 7-9
Cricket cookies	8	7.64±1.15	86.11	8	7.53±1.03	91.67	8	7.11±1.43	77.78	8	7.19±1.31	63.89	8	7.39±1.10	80.56
Cricket crisps	8	7.66±1.15	84.21	8	7.29±1.56	76.32	7	7.26±1.22	76.32	8	7.18±1.20	73.68	8	7.50±0.92	84.21
Cricket noodles	6, 7	6.17±1.18	40.00	7	5.93±1.60	50.00	7	6.67±1.27	56.67	6	6.63±1.50	50.00	7	6.63±1.25	56.67
Cricket chili pastes	7, 9	7.44±1.46	80.56	8	7.61±1.18	86.11	8	7.50±1.23	80.56	8	7.61±1.15	83.33	7, 8	7.67±1.20	88.89

## สรุป

จากการศึกษาการลดต้นทุนและเพิ่มมูลค่าการเลี้ยงจิ้งหรีดบ้าน (*A. domesticus*) สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. การทำสูตรอาหารเลี้ยงจิ้งหรีดในรุ่นที่ 1 ช่วงฤดูฝน กินอาหารไก่โปรตีน 21% มากที่สุด ได้น้ำหนักรวมมากที่สุด และใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงสั้นที่สุด แต่มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักจิ้งหรีดสูงที่สุด ซึ่งต่างจากอาหารผสมเนื้ไบ่มันสำปะหลัง 25% ที่มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักจิ้งหรีดต่ำที่สุด เมื่อเลี้ยงรุ่นที่ 2 ในฤดูหนาว ได้น้ำหนักจิ้งหรีดในสูตรที่ผสมกากมะพร้าว 20% มากที่สุด แต่เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอื่นๆ พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนระยะเวลาที่ใช้เลี้ยง พบว่าอาหารไก่โปรตีน 21% ใช้เวลาสั้นที่สุด แต่ยังคงมีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักจิ้งหรีดสูงที่สุด

2. การทำผลิตภัณฑ์แปรรูปจากจิ้งหรีดบ้านมี 3 ชนิด ที่ได้ค่าคะแนนความชอบโดยรวมประมาณ 82-89% และสามารถนำไปเผยแพร่ให้กลุ่มแม่บ้านและพัฒนาสูตรให้หลากหลายขึ้น คือ น้ำพริกข้าวเหนียว และคุกกี้ ได้ค่าคะแนนความชอบโดยรวมตามลำดับ ส่วนเส้นบะหมี่ได้คะแนนความชอบโดยรวมเพียง 56% จึงต้องปรับปรุงสูตรเพิ่มเติม

การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การจัดการการใช้อาหารเลี้ยงอาจช่วยลดต้นทุนการเลี้ยงได้โดยสูตรอาหารที่พัฒนาจากวัสดุท้องถิ่นนั้นสามารถนำไปเลี้ยงสลับกับอาหารไก่สำเร็จรูปโปรตีน 21% โดยการเลี้ยงในช่วงฤดูหนาว ทำให้ลดการให้อาหารไก่สำเร็จรูปลง อย่างไรก็ตามยังต้องปรับปรุงสูตรที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงจิ้งหรีดเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีขึ้นต่อไป ส่วนการเพิ่มมูลค่าจิ้งหรีดโดยการแปรรูป มีความเป็นไปได้ที่สามารถนำสูตรไปพัฒนาให้ดีขึ้น และสามารถนำเนื้อจิ้งหรีดไปทดลองแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ได้

## คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ทุนอุดหนุนการค้นคว้าและวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์จากบัณฑิตวิทยาลัยประจำปี 2555 มหาวิทยาลัยขอนแก่น และทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปี 2556 ของศูนย์วิจัยท่องเที่ยวภูมิภาคลุ่มน้ำโขง (Research Center for Mekong Regional Tourism) มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## เอกสารอ้างอิง

- ชนะพงษ์ ชฎาวงศ์. 2550. การวางแผนเชิงกลยุทธ์ของธุรกิจฟาร์มเลี้ยงจิ้งหรีด: กรณีศึกษาฟาร์มเลี้ยงจิ้งหรีดบ้านหนองภัยศูนย์ ตำบลหนองภัยศูนย์ อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู ปี 2549. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ณรงค์ศักดิ์ เรื่องสุริยา. 2553. การจัดการธุรกิจฟาร์มเลี้ยงจิ้งหรีด ตำบลศรีสมเด็จ อำเภอศรีสมเด็จ จังหวัดร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ทัศนีย์ แจ่มจรรยา. 2555. ความยั่งยืนของธุรกิจแมลงกินได้. แก่นเกษตร. 40(3): 203-206.
- ทัศนีย์ แจ่มจรรยา และชาญชัย ถาวรอนุกุลกิจ. 2548. การเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดเพื่อเป็นอาหารของมนุษย์. น.428-432. ใน: การประชุมวิชาการครั้งที่ 3 โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ทรัพยากรไทย สรรพสิ่งล้วนพันเกี่ยว 20-22 ตุลาคม 2548. ตำบลคลองไผ่ อำเภอสีคิ้ว, นครราชสีมา.
- สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. 2551. แหล่งข้อมูล: <http://www.dld.go.th/nutrition>. ค้นเมื่อ สิงหาคม 2555.
- Burgh, H. S. 1942. Direct Methods of Computing Rations. J. ANIM. SCI. 1(3): 246-255.
- Hanboonsong, Y. 2010. Edible insects and associated food habits in Thailand. P.173-182. In: Patrick B. Durst, Dennis V. Jhonson, Robin N. Leslie and Kenichi Shono. Edible forest insect humans bite back. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Thailand.
- Hanboonsong, Y., T. Jamjanya, and P. B. Durst. 2013. Six-legged livestock: Edible insect farming, collection and marketing in Thailand. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok.