

การคัดเลือก ecorace ไหมอีรีเพื่อการปรับปรุงพันธุ์

Screening of eri silkworm ecoraces towards variety improvement

เดือนเพ็ญ วงศ์สอน^{1*}, สิวลิย สิริมุงการรัตน์^{1,2} และ วีระศักดิ์ ตักศิรรัตน์^{1,2}

Duenpen Wongsorn^{1*}, Siviali Sirimungkararat^{1,2} and Weerasak Saksirirat^{1,2}

บทคัดย่อ: การคัดเลือก ecorace ไหมอีรีที่มีผลผลิตสูง และมีลักษณะทางสัณฐานที่ชัดเจน เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือก ecorace ไหมอีรีสำหรับนำไปสู่การปรับปรุงพันธุ์ การสำรวจและรวบรวมไหมอีรีทั้งในประเทศและจากความร่วมมือทางวิชาการกับต่างประเทศ ได้ไหมอีรีจำนวน 5 ecorace ได้แก่ SaKKU1, SaKKU2, SaKKU3, SaKKU4 และ SaKKU5 เมื่อนำมาเพาะเลี้ยงด้วยใบมะม่วงพันธุ์ TCO101 ที่สภาพอุณหภูมิ $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ $80 \pm 5\%$ R.H. พบว่าไหมป่าทั้ง 5 ecorace มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกัน เฉพาะ SaKKU1 เท่านั้นที่อยู่ในระยะหนอนไหมวัย 5 มีแป้นสีขาวปกคลุมเมื่อเริ่มสุกลำตัวจะมีสีเหลืองใสเข้ม อีกทั้งวงจรชีวิตยังมีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 46-53, 42-53, 42-52, 40-56 และ 41-52 วัน สำหรับ ecorace SaKKU1, SaKKU2, SaKKU3, SaKKU4 และ SaKKU5 ตามลำดับส่วนอัตราการอยู่รอดนั้น SaKKU1 มีค่าสูงที่สุด ทั้งในระยะหนอน (100%) และระยะหนอน-ตัวเต็มวัย (88.89%) ซึ่งแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$) กับ ecorace อื่นๆ นอกจากนั้นยังให้ผลผลิตเฉลี่ยต่างๆ สูงที่สุดอีกด้วย ซึ่งได้แก่ น้ำหนักรังสด (3.8016 กรัม) น้ำหนักดักแด้ (3.2532 กรัม) น้ำหนักเปลือกรัง (0.5287 กรัม) เปอร์เซ็นต์เปลือกรัง (14.01%) น้ำหนักรังสด/หนอน 10,000 ตัว (38.01 กิโลกรัม) จำนวนไข่/แม่ (531.13 ฟอง) จำนวนไข่ทั้งหมด (6,375.27 ฟอง) และจำนวนไข่ฟักทั้งหมด (6,006.13 ฟอง) โดยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ecorace อื่นๆ จากข้อมูลดังกล่าว โดยเฉพาะการอยู่รอดและผลผลิตดังกล่าว ไหมอีรี ecorace SaKKU1 จึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการคัดเลือกไว้เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

คำสำคัญ: การคัดเลือก ecorace ไหมอีรี การเจริญเติบโต ผลผลิต

ABSTRACT: The selection of eri silkworm ecorace with high yield and distinct in morphological character is necessary for variety improvement. Five eri silkworm ecoraces, SaKKU1, SaKKU2, SaKKU3, SaKKU4 and SaKKU5 were surveyed and derived in country or from academic cooperation in international level. All ecoraces were cultured using castor leaves of TCO101 variety as food plant at $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $80 \pm 5\%$ R.H. Based on morphological characters, there were similar except body of the 5th instar larva of SaKKU1 was covered with white powder and ripe larva showing shiny dominant yellow color. Life cycles were also similar durations, 46-53 days (SaKKU1), 42-53 days (SaKKU2), 42-52 days (SaKKU3), 40-56 days (SaKKU4) and 41-52 days (SaKKU5). SaKKU1 had highest survival rate at larval stage (100%) and larva-adult (88.89%), which significantly different ($P < 0.05$) to other ecoraces. Moreover, this ecorace gave the highest average yields: fresh cocoon weight (3.8016 g), pupa weight (3.2532 g), shell weight (0.5287 g), %shell (14.01%), fresh cocoon weight/ 10,000 larvae (38.01 kilograms), egg/moth (531.13 eggs), total eggs (6,375.27 eggs) and total hatching eggs (6,006.13 eggs), which significantly different ($P < 0.05$) than other ecoraces. Of those properties, especially survival and yields, this ecorace (SaKKU1) is prominent to be applied in further varietal improvement program.

Keywords: screening, ecorace eri, silkworm, growth, yields

¹ กลุ่มวิจัยการเพาะเลี้ยงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ไหมป่าและแมลงสำคัญทางเศรษฐกิจเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002

Cultivation and Product Development Research Group of Wild Silkmoths and Economic Insects for Value Added Creation, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

² ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเพื่อเศรษฐกิจที่ยั่งยืน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002 และศูนย์ความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Agricultural Biotechnology Research Center for Sustainable Economy, and Center of Agricultural Biotechnology (AGBIO/PERDO-CHE), Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

* Corresponding author: kkk_d128@hotmail.com

บทนำ

ไหมอีรี (*Samiaricini* D.) เป็นแมลงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจการเพาะเลี้ยงไหมอีรีในช่วงฤดูร้อน มักประสบปัญหาในการเพาะเลี้ยงและส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ การปรับปรุงพันธุ์ไหมอีรีเพื่อให้ทนทานต่อสภาพต่างๆ รวมทั้งอุณหภูมิสูงจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว ซึ่งต้องใช้ไหมอีรีที่มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดี อีกทั้งมีความชัดเจนในลักษณะทางสัณฐานวิทยาและสายพันธุ์การคัดเลือก ecorace ไหมอีรีที่มีคุณสมบัติดังกล่าวจึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างยิ่งในการปรับปรุงพันธุ์ในอดีตรับมีการใช้วิธีคัดเลือกเฉพาะจากลักษณะทางสัณฐานวิทยา ซึ่งการคัดเลือกด้วยวิธีนี้อาจเกิดความคลาดเคลื่อนและผิดพลาดได้ (Kar et al., 2000; Chatterjee et al., 2004) ส่วนการคัดเลือกพันธุ์จากผลผลิตทั้งด้านปริมาณและคุณภาพถูกนำมาใช้ในการคัดเลือกเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ไหมบ้านอย่างแพร่หลาย (Kumari et al., 2011; Kumaresan et al., 2012; Laskmanan and Kumar, 2012) ในปัจจุบันเทคนิคทางชีวโมเลกุลเป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่ได้รับนิยมนำมาใช้ช่วยในการจำแนกและคัดเลือกสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ ทั้งนี้เนื่องมาจากเป็นเทคนิคที่มีความแม่นยำสูงและสามารถจำแนกได้รวดเร็ว (Vijayan et al., 2006; Pradeep et al., 2011) ส่วนการคัดเลือกพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์ไหมอีรีให้ทนร้อนนั้น ทั้งในประเทศและต่างประเทศยังไม่มีการศึกษาใดๆ เลย การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือก ecorace ไหมอีรีที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ชัดเจน มีการเจริญเติบโตและผลผลิตที่ดี เพื่อการนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ไหมอีรีให้ทนทานต่อสภาพอุณหภูมิสูงในลำดับต่อไป

วิธีการศึกษา

การสำรวจและรวบรวม ecorace ของไหมอีรี: สำรวจและรวบรวมไหมอีรีในประเทศไทยและ

จากความร่วมมือกับต่างประเทศ โดยเก็บรวบรวมทุกระยะการเจริญเติบโตเพื่อนำมาเพาะเลี้ยงในสภาพห้องปฏิบัติการและสภาพโรงเรือนสำหรับระยะตัวเต็มวัยนั้นมีการนำมาจับคู่ระหว่างตัวผู้และตัวเมียเพื่อการวางไข่ หากเป็นระยะไข่หรือดักแด้ให้นำมาบ่มเพาะและรอจนกระทั่งฟักออกเป็นตัวหนอนหรือตัวเต็มวัย ตามลำดับ เพื่อใช้สำหรับเป็นสต็อกและการศึกษาต่อไป โดยการเพาะเลี้ยงประยุกต์ตามวิธีการของ Sirimungkararatet al. (2002)

การคัดเลือก ecorace ของไหมอีรี

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา: ไหมอีรี ecorace ต่างๆที่รวบรวมได้นำมาเพาะเลี้ยงด้วยใบละหุ่งพันธุ์ TCO 101 ในสภาพอุณหภูมิห้อง $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ $80 \pm 5\%$ เพื่อศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของแต่ละ ecorace ในทุกระยะการเจริญเติบโต ซึ่งได้แก่ ไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย

ผลผลิต: ไหมอีรีแต่ละ ecorace ที่นำมาเพาะเลี้ยงด้วยใบละหุ่งพันธุ์ TCO 101 ในสภาพอุณหภูมิห้อง $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ $80 \pm 5\%$ นั้น มีการเก็บข้อมูล วงจรชีวิต ค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโต (น้ำหนักและขนาดของหนอนแต่ละวัยหลังจากไหมลอกคราบ 24 ชั่วโมง) วงจรชีวิต การอยู่รอดในระยะหนอนและระยะหนอน-ตัวเต็มวัย เมื่อไหมอีรีทำรัง (เข้าจ่อ) ได้ 7 วัน นำรังที่ได้มาชั่งน้ำหนักและเก็บข้อมูลผลผลิตรัง (น้ำหนักรังสด น้ำหนักดักแด้ น้ำหนักเปลือกรัง เปอร์เซ็นต์เปลือกรัง ส่วนน้ำหนักรังสด/หนอน 10,000 ตัวนั้นได้จากการคำนวณ เพื่อเป็นมาตรฐานในการประเมินผลผลิต) และผลผลิตไข่ (จำนวนไข่/แม่เปอร์เซ็นต์ไข่ฟัก จำนวนไข่ทั้งหมด และจำนวนไข่ฟักทั้งหมด) วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 5 กรรมวิธี (ecorace) กรรมวิธีละ 3 ซ้ำๆ ละ 50 ตัว วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีใช้ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลการศึกษา

การสำรวจและรวบรวม ecorace ของไหมอีรี่: การสำรวจและรวบรวม ได้ไหมอีรี่จากความร่วมมือกับต่างประเทศ 2 ecorace คือ SaKKU1 และ SaKKU2 และจากการสำรวจรวบรวมในประเทศไทยจำนวน 3 ecorace คือ SaKKU3, SaKKU4 และ SaKKU5 จึงได้นำไหมอีรี่มาเพาะเลี้ยงด้วยใบละหุ่งสายพันธุ์ TCO 101 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ทางการค้าและมีความเหมาะสมต่อการนำไปเพาะเลี้ยงไหมอีรี่ (ข้อมูลอยู่ระหว่างการดำเนินการเผยแพร่) โดยเพาะเลี้ยงในสภาพห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ $80 \pm 5\%$ เพื่อเป็นสต็อกและสำหรับการศึกษาทดลองต่อไป

การคัดเลือก ecorace ของไหมอีรี่

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา: จากการเพาะเลี้ยงไหมอีรี่ไหมอีรี่ทั้ง 5 ecorace (SaKKU1, SaKKU2, SaKKU3, SaKKU4 และ SaKKU5) ที่ได้จากการสำรวจรวบรวมจากแหล่งต่างๆพบว่าไหมอีรี่ทั้ง 5 ecorace นี้ เป็นไหมที่อยู่ในกลุ่มฟักออกตลอดปี (multivoltine, polyvoltine) มีลักษณะที่คล้ายกันทั้งในระยะไข่และหนอน โดยจากลักษณะ รูปร่าง และสี รวมทั้งลักษณะของรังนั้นมีสีและรูปร่างที่คล้ายคลึงกัน มีเพียงขนาดเท่านั้นที่มีความแตกต่างกันบ้าง นอกจากนี้ รูปร่าง ลักษณะและสีของตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียยังคงคล้ายคลึงกัน เฉพาะแบ่งที่ปีกคลุมหนอนวัย 5 และสีของหนอนไหมวัย 5 ที่สุกกำลังจะเข้าจ่อเท่านั้นที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะ ecorace SaKKU1 นั้น มีแบ่งปีกคลุมอย่างชัดเจนและมีลักษณะสีเหลืองเข้ม โดยที่ ecorace อื่นๆไม่มีลักษณะดังกล่าว (Table 1)

ผลผลิต: จากการเพาะเลี้ยงไหมอีรี่ด้วยใบละหุ่งสายพันธุ์ TCO 101 นั้น พบว่าไหมอีรี่ทุก ecorace มีวงจรชีวิตตั้งแต่ระยะไข่-ตัวเต็มวัยที่ใกล้เคียงกันเท่ากับ 46-53, 42-53, 42-52, 40-56 และ 41-52 วัน สำหรับ ecorace SaKKU1, SaKKU2, SaKKU3, SaKKU4 และ SaKKU5 ตามลำดับ ดังแสดงใน Table 2

ส่วนอัตราการอยู่รอดของไหมอีรี่ในระยะหนอนพบว่า ecoraceSaKKU1 มีค่าเฉลี่ยของอัตราการอยู่รอดสูงสุดที่ 100% แตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$) กับ ecorace อื่นๆของลงมาคือ SaKKU4, SaKKU5, SaKKU3 และ SaKKU2 ซึ่งมีการอยู่รอดเท่ากับ 85.56, 76.67, 74.44 และ 64.44% ตามลำดับ และการอยู่รอดในระยะหนอน-ตัวเต็มวัย ecoraceSaKKU1 ยังคงมีอัตราการอยู่รอดสูงสุดเท่ากับ 88.89% ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ ecoraceSaKKU4 (85.56%) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ecorace อื่นๆ โดย ecoraceSaKKU2 มีอัตราการอยู่รอดน้อยที่สุด (64.44%) ดังแสดงใน Table 3

ในด้านน้ำหนักเฉลี่ยของหนอนในวัยต่างๆนั้น ในวัย 1 ecorace SaKKU4 มีน้ำหนักตัวมากที่สุด (0.0021 กรัม) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ ecorace อื่น ส่วนวัย 2, 3, 4 และ 5 รวมทั้งวัย 5 วันที่ 5 นั้น ecoraceSaKKU1 มีค่ามากที่สุด (0.0317, 0.2206, 1.0788, 4.0102 และ 8.9940 กรัม ตามลำดับ) แตกต่างกับ ecorace อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 4)

เช่นเดียวกับค่าเฉลี่ยของขนาดลำตัวของหนอนในแต่ละวัยนั้น พบว่า ecoraceSaKKU1 ยังคงมีขนาดลำตัวที่มากกว่า ecorace อื่นๆในทุกๆวัย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.10×0.48 , 0.23×1.14 , 0.42×2.31 , 0.86×3.97 , 1.25×6.61 และ 1.63×9.02 ซม. สำหรับวัย 1, 2, 3, 4 และ 5 รวมทั้งวัย 5 วันที่ 5 ตามลำดับ (Table 5)

เมื่อทำการคัดเลือกจากผลผลิตของไหมอีรี่ด้วยการพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของผลผลิตตัว พบว่า ecorace SaKKU1 มีน้ำหนักรังสด (3.8016 กรัม) น้ำหนักดักแด้ (3.2532 กรัม) น้ำหนักเปลือกรัง (0.5287 กรัม) เปอร์เซ็นต์เปลือกรัง (14.01%) และน้ำหนักรังสด/หนอนไหม 10,000 ตัว (38.01 กิโลกรัม) ซึ่งยังคงสูงกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับ ecorace อื่นๆ (Table 6)

Table 1 The phenotypic characters of five different ecoraces of eri silkworm (*Samiaricini* D.).

Characters/Ecorace	SaKKU1	SaKKU2	SaKKU3	SaKKU4	SaKKU5
Distribution	India	China	Thailand	Thailand	Thailand
Voltinism	Multivoltine	Multivoltine	Multivoltine	Multivoltine	Multivoltine
Egg color	Creamy white	Creamy white	Creamy white	Creamy white	Creamy white
Larval color (5-days-old 5 th instar larva)	Greenish light blue with white powder cover body	Greenish light blue	Greenish light blue	Greenish light blue	Greenish light blue
Larval color (ripe larva)	Shiny dominant yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
Larval marking	Plain	Plain	Plain	Plain	Plain
Cocoon color	Creamy white	Creamy white	Creamy white	Creamy white	Creamy white
Cocoon shape	Oval	Oval	Oval	Oval	Oval
Moth color (both sexes)	blackish gray	blackish gray	blackish gray	blackish gray	blackish gray

Table 2 Life cycles of eri silkworm (*Samiaricini*) cultured with leaf of castor line TCO 101.

Ecorace	Development (days)										
	Egg	Larva (instar)					Pupa	Duration of egg-pupa	Adult		Duration of egg-adult
		1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th			Female	Male	
SaKKU1	8-10	4	2	3	3	5-6	19-21	36-39	10-14	10-14	46-53
SaKKU2	8-10	4	2-3	3-4	3	5-8	19-22	36-44	6-11	5-12	42-53
SaKKU3	7-10	4	2	3	3	5-7	19-21	36-40	5-10	6-12	42-52
SaKKU4	8-11	4	2-3	3-4	3	5-8	19-22	36-44	5-11	4-12	40-56
SaKKU5	8-10	4	2	3	3	5-7	19-21	36-40	5-12	8-12	41-52

Table 3 Survival of eri silkworm (*Samiaricini*) fed with leaf of castor line TCO 101.

Ecorace	Survival (%)	
	Larva (1 st – 5 th instar)	Larva (1 st) – Adult
SaKKU1	100.00±0.00 a	88.89±5.09 a
SaKKU2	64.44±1.92 d	64.44±1.92 d
SaKKU3	74.44±5.09 c	71.11±1.92bc
SaKKU4	85.56±5.09 b	85.56±5.09 a
SaKKU5	76.67±8.82bc	73.33±5.77 b
F-test	20.1101**	17.0983**
C.V. (%)	6.44	5.61

Means followed by the same letter within a column are not significantly different (DMRT, P >0.05).

** = Significantly different at 99% level

Table 4 Mean weight of eri silkworm (*Samiaricini*) larva of different instars reared with leaf of castor line

TCO 101.

Ecorace	Mean weight of larva (g)					
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	5 days of 5 th
SaKKU1	0.0020	0.0317±0.001 a	0.2206±0.002 a	1.0788±0.09 a	4.0102±0.13 a	8.9940±0.42 a
SaKKU2	0.0020	0.0120±0.001 c	0.1371±0.008 c	0.5487±0.04 b	2.5116±0.23 b	6.0649±0.24 b
SaKKU3	0.0020	0.0166±0.001 b	0.1338±0.004 c	0.6055±0.06 b	2.4689±0.05 b	5.5984±0.61 b
SaKKU4	0.0021	0.0123±0.001 c	0.1573±0.008 b	0.5303±0.05 b	2.4963±0.38 b	5.4544±0.11 b
SaKKU5	0.0020	0.0136±0.002c	0.1323±0.016 c	0.6422±0.07 b	2.3978±0.20 b	5.6790±0.37 b
F-test	1.2245 ^{ns}	143.6132**	51.7587**	35.0709**	28.3812**	43.8965**
C.V. (%)	4.30	6.93	5.76	9.74	8.09	6.13

Means followed by the same letter within a column are not significantly different (DMRT, P >0.05).

ns = Non significantly different at 95% level

** = Significantly different at 99% level

Table 5 Body size of different instars eri silkworm (*Samiaricini*) larva fed with leaf of castor line TCO 101.

Ecorace	Mean body size of larva (cm)					
	1 st	2 nd	3 rd	4 th	5 th	5 days of 5 th
SaKKU1	0.10 x 0.48	0.23 x 1.14	0.42 x 2.31	0.86 x 3.97	1.25 x 6.61	1.63 x 9.02
SaKKU2	0.10 x 0.47	0.15 x 0.89	0.38 x 1.96	0.71 x 3.16	1.03 x 5.33	1.43 x 7.49
SaKKU3	0.10 x 0.46	0.15 x 0.98	0.40 x 1.98	0.67 x 3.28	1.00 x 5.22	1.39 x 7.33
SaKKU4	0.10 x 0.45	0.15 x 0.91	0.40 x 2.02	0.67 x 3.15	1.02 x 5.33	1.40 x 7.17
SaKKU5	0.10 x 0.47	0.15 x 0.92	0.40 x 2.00	0.63 x 3.11	1.09 x 5.20	1.44 x 7.41

Table 6 Yields of eri silkworm (*Samiaricini*) fed with leaf of castor line TCO 101

Ecorace	Average yield				
	Fresh cocoon weight (g)	Pupa weight (g)	Cocoon shell weight (g)	Cocoon shell (%)	Fresh cocoon weight/ 10,000 larvae (kg)
SaKKU1	3.8016±0.41 a	3.2532±0.37 a	0.5287±0.04 a	14.01±0.59 a	38.01±1.42 a
SaKKU2	2.4591±0.21 b	2.1584±0.18 b	0.2879±0.03 b	11.64±0.23 b	24.59±2.37 b
SaKKU3	2.0100±0.14 b	1.8695±0.12 b	0.2570±0.03 b	11.93±0.59 b	20.10±1.67 b
SaKKU4	2.4169±0.16 b	2.1094±0.14 b	0.2943±0.02 b	12.16±0.12 b	24.17±3.11 b
SaKKU5	2.3943±0.14 b	2.0971±0.13 b	0.2856±0.01 b	11.94±0.32 b	23.95±2.04 b
F-test	25.9231**	20.6003**	58.1432**	15.7986**	25.9131**
C.V. (%)	8.93	9.07	7.67	3.39	8.93

Means followed by the same letter within a column are not significantly different (DMRT, P >0.05).

** = Significantly different at 99% level

Table 7 Egg yields of eri silkworm (*Samiaricini*) fed with leaf of castor line TCO 101.

Ecorace	Average yield				
	Egg/moth (eggs)	Hatching egg (%)	Total egg (eggs)	Total hatching Egg (eggs)	Mail : Female
SaKKU1	531.13±30.28 a	94.33±2.60	6,375.27±320.11 a	6,006.13±277.33 a	1 : 2.32
SaKKU2	353.87±45.67 b	93.74±3.27	4,027.87±297.22 b	3,762.07±321.00 b	1:1.31
SaKKU3	272.40±37.32 b	88.87±5.73	2,413.07±263.37 b	2,174.13±321.00 b	1:1.72
SaKKU4	322.87±35.62 b	91.75±5.26	3,990.20±311.01 b	3,663.20±272.33 b	1:1
SaKKU5	310.20±27.65 b	92.57±2.96	3,194.60±255.41 b	2,602.27±266.13 b	1:1.30
F-test	14.9923**	0.7998 ^{ns}	6.2034**	8.2743**	-
C.V. (%)	12.62	4.52	25.79	24.57	-

Means followed by the same letter within a column are not significantly different (DMRT, P >0.05).

ns = Non significantly different at 95% level

** = Significantly different at 99% level

สำหรับผลผลิตไข่ ซึ่งทั้งจำนวนไข่/แม่, จำนวนไข่ทั้งหมด และจำนวนไข่ฟักทั้งหมด ecoraceSaKKU1 ยังคงมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด (531.13, 6,375.27 และ 6,006.13 ฟอง ตามลำดับ) ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับ ecorace อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมาคือ ecorace SaKKU2 (353.87 ฟอง, 4,027.87 ฟอง และ 3,762.07 ฟอง ตามลำดับ) ส่วนเปอร์เซ็นต์ไข่ฟักนั้นให้ค่าใกล้เคียงกัน โดย ecorace SaKKU1 ยังคงมีการฟักที่สูงกว่า (94.33%) แต่มีค่าใกล้เคียงกับ ecorace อื่นๆ ซึ่งรองลงมาสองอันดับคือ ecorace SaKKU2 (93.74%) และ SaKKU5 (92.57%) ตามลำดับ (Table 7)

วิจารณ์

การปรับปรุงพันธุ์โดยทั่วไปนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาไหมพันธุ์แท้หรือพันธุ์ลูกผสมให้มีความแข็งแรงและเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูงทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ สำหรับไหมอีรี่ในการศึกษาค้นหานี้มุ่งเน้นเพื่อการคัดเลือกไหม ecorace ที่มีลักษณะที่ดีไว้สำหรับการปรับปรุงพันธุ์ให้มีความทนทานต่อปัจจัยต่างๆ เช่น หนโรค หนต่อสภาวะอากาศที่เปลี่ยนแปลงโดยเฉพาะสภาพอุณหภูมิที่สูง ซึ่งการคัดเลือก ecorace

ของไหมอีรี่จึงเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญอย่างยิ่งในการปรับปรุงพันธุ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการคัดเลือก ecorace ที่มีลักษณะทางสัณฐานที่ดีและเฉพาะ มีอัตราการเจริญเติบโตดี การอยู่รอดสูง ให้ผลผลิตดี รวมทั้งต้องมีความชัดเจนในระดับพันธุกรรม จากการสำรวจรวบรวมไหมอีรี่ในประเทศไทยและจากความร่วมมือกับต่างประเทศได้ไหมอีรี่จำนวน 5 ecorace คือ SaKKU1 SaKKU2 SaKKU3 SaKKU4 และ SaKKU5 ซึ่งไหมอีรี่ทั้ง 5 ecorace นั้นมีความคล้ายคลึงกันในลักษณะทางสัณฐานวิทยา เฉพาะ SaKKU1 มีลักษณะเฉพาะชัดเจนซึ่งเมื่อนำมาเพาะเลี้ยงในสภาพห้องปฏิบัติการพบว่าไหมอีรี่ทั้ง 5 ecorace มีวงจรชีวิตที่ใกล้เคียงกัน แต่ SaKKU1 มีการอยู่รอดสูงสุดทั้งในระยะหนอน (100%) และระยะหนอน-ตัวเต็มวัย (88.89%) รวมทั้งค่าเฉลี่ยของผลผลิตด้านต่างๆ สูงสุด คือ น้ำหนักรังสด น้ำหนักดักแด้ น้ำหนักเปลือกรังเปอร์เซ็นต์เปลือกรัง และน้ำหนักรังสด/หนอน 10,000 กิโลกรัม (3.8016 กรัม, 3.2532 กรัม 0.5287 กรัม, 14.01% และ 38.01 กิโลกรัม ตามลำดับ) ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) กับ ecorace อื่นๆ และผลผลิตเฉลี่ยของไข่ไหม ทั้งจำนวนไข่/แม่ (531.13 ฟอง) เปอร์เซ็นต์ไข่ฟัก (94.33%) จำนวนไข่ทั้งหมด (6,375.27 ฟอง) และจำนวนไข่ฟักทั้งหมด (6,006.13 ฟอง) ของ ecorace

SaKKU1 ยังคงมีค่าสูงกว่า ecorace อื่นๆ สำหรับการคัดเลือกพันธุ์ใหม่บ้านนั้นในต่างประเทศจากการศึกษาของ Lakshmanan and Kumar (2012) โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือก คือ ระยะของหนอน ลักษณะรังที่สม่ำเสมอ เปอร์เซ็นต์เปลือกรัง และความยากง่ายของการสาวออกของเส้นไหม ซึ่งสามารถคัดเลือกใหม่บ้านพันธุ์ลูกผสมจาก 50 เหลือ 5 สายพันธุ์เพื่อการเพาะเลี้ยงในพื้นที่ที่มีสภาพอุณหภูมิสูงต่อไป เช่นเดียวกับ Kumaresan et al. (2012) ที่ได้คัดเลือกพันธุ์ใหม่บ้านที่มีความแตกต่างกันจากลักษณะทางสัณฐานวิทยา จำนวน 12 สายพันธุ์โดยใช้เกณฑ์พิจารณาจากผลผลิตไหมซึ่งได้แก่ ผลผลิตรังไหม (น้ำหนักรังสด, น้ำหนักเปลือกรัง, เปอร์เซ็นต์เปลือกรัง) และการสาวออก รวมทั้งการขาดของเส้นไหม นั้นสามารถคัดเลือกพันธุ์ใหม่ที่จะนำไปปรับปรุงพันธุ์ให้ทนทานต่อความร้อนจำนวน 1 สายพันธุ์ จากข้อมูลต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ทั้งในแง่ลักษณะทางสัณฐาน วังจระเข็ด การเจริญเติบโต และผลผลิตไหมอีรี ecorace SaKKU1 จึงมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์มากที่สุดต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณทุนอุดหนุนทั่วไปในชุดโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยขอนแก่น กลุ่มวิจัยการเพาะเลี้ยงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ไหมปาและแมลงสำคัญทางเศรษฐกิจเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเพื่อเศรษฐกิจที่ยั่งยืนคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพ สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (AG-BIO/PERDO-CHE) และทุนอุดหนุนทั่วไป มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปีงบประมาณ 2554-2556 ที่สนับสนุนทุนเครื่องมือและสถานที่ในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- Chatterjee, S.N., K. Vojayan, G.C. Roy and C.V. Nair. 2004. ISSR profiling of genetic variability in ecotypes of *Antheraea mylitta* Drury, the tropical tasar silkworm. Russ. J. Genet. 40: 152-159.
- Kar, P.K., A.K. Srivastava and A.H. Naqvi. 2000. Changes in voltinism in populations of *Antheraea mylitta*: Response photoperiod. International Journal of WildSilkmoth and Silk. 5: 176-178.
- Kumaresan, P., N.D. Beevi, R. Gururaj, S. Vidyunmala, M.D. Senapati and S.A. Hirenmath. 2012. Evaluation of selected polyvoltine silkworm (*Bombyx mori* L.) genotypes under stress environmental condition in hotspots. Global Advanced Research Journal of Agricultural Science 1: 017-032.
- Kumari S.S., S.V. Subbarao, S. Misra and U.S. Murty. 2011. Screening strains of the mulberry silkworm, *Bombyx mori* for thermotolerance. J. Insect Sci. 11: 1-14.
- Lakshmanan, N. and S. Kumar. 2012. Evaluation of new bivoltine silkworm hybrids of *Bombyx mori* L. for subtropical conditions. International Journal of Science and Nature. 3: 129-136.
- Pradeep, A.R., A.K. Awasthi, C.K. Singh, H.J. Anuradha, C. Guruprasad, P. Rao and N.B. Vijayaprakash. 2011. Genetic evaluation of eri silkworm *Samia cynthia ricini*: ISSR loci specific to high and low altitude regimes and quantitative attributes. J. Appl. Genetics. 15: 1-12.
- Singh, H. and N.S. Kumar. 2010. On the breeding of bivoltine double hybrid of silkworm *Bombyx mori* (Lepidoptera : Bombycidae) tolerant to high temperature and low humidity conditions of the tropics. Afr J. Basic Appl. Sci. 2: 71-80.
- Sirimungkararat, S., T. Atthathom and W. Saksirirat. 2002. Development of eri-silkworm rearing technique using cassava leaf as food plant and its textile production. In: Proceedings of the XIXth Congress of the International Sericultural Commission, 21-25th September 2002, Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok, Thailand.
- Vijayarn, K., H.J. Anuradha, C.V. Nair, A.R. Pradeep, A.K. Awasthi, B. Saratchandra, S.A.S. Rahman, K.C. Singh, R. Chakraborti and S.R. Urs. 2006. Genetic diversity and differentiation among populations of the Indian eri silkworm, *Samia cynthia ricini*, revealed by ISSR marker. J. Insect Sci. 6: 1-11.