

การวิเคราะห์อิทธิพลขององค์ประกอบผลผลิตรังไหมต่อผลผลิตรังไหม
ของไหมพันธุ์ไทยพื้นบ้าน (*Bombyx Mori* L.)

The Analysis of Cocoon Yield Components to Cocoon Yield
of Thai Native Silkworm Races (*Bombyx Mori* L.)

พุทธร วิวาจารย์^{1/}

ลธิชัย บุญมัน^{1/}

ประชาชาติ นพเสนีย์^{1/}

ธนพร ขจรผล^{2/}

Putthaporn Wiwacharn^{1/}

Sitthichai Boonman^{1/}

Prachachart Noppasenee^{1/}

Thanaporn Kajornpol^{2/}

ABSTRACT

Path-coefficient analysis of Thai native silkworm strains (*Bombyx Mori* L.) was conducted at the Queen Sirikit Sericulture Centre Sakon Nakhon, Sakon Nakhon province in both seasonal trails, winter and rainy seasons during October 2011 – September 2013. The experiment was designed as RCB with 3 replications and 9 treatments of each trial having 9 Thai native silkworm races. The result showed that cocoon shell weight had the highest direct effect on single cocoon weight. Matured larvae weight and normal pupae percentage had a little direct effect on single cocoon weight. So, silkworm breeding to enhance single cocoon weight could use cocoon shell weight as the criteria for selection the better silkworm races.

Key-words: silkworm (*Bombyx mori* L.), single cocoon weight, path-coefficient

^{1/} ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ สกนนคร อ.เมือง จ.สกนนคร 47000

^{1/} Queen Sirikit Sericulture Sakonnakhon, Mueang district, Sakon Nakhon province 47000

^{2/} สาขาทรัพยากรเกษตรชีวภาพ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ สกนนคร อ.เมือง จ.สกนนคร 47000

^{2/} Branch of Agro-Bioresources, Faculty of Natural Resources and Agroindustry, Kasetsart University, Chalermphrakiat Sakon Nakhon province campus, Mueang district, Sakon Nakhon province 47000

บทคัดย่อ

วิเคราะห์อิทธิพลขององค์ประกอบผลผลิตรังไหม ต่อผลผลิตรังไหมของไหมพันธุ์ไทยพื้นบ้าน ด้วยวิธีแพทโคเอฟฟิเชียนท์ (path-coefficient analysis) ในไหมพันธุ์ไทยพื้นบ้านจำนวน 9 พันธุ์ ที่ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ สกนนคร จ.สกนนคร ทั้งในฤดูหนาวและฤดูฝนระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2554-กันยายน พ.ศ. 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ซึ่งเป็นพันธุ์ไหมชนิดต่างๆ คือ พันธุ์ SP1 SP2 กวนวัน นางตุ่ย ร้อยเอ็ด 5 หนองคาย 04 นางน้อยศรีสะเกษ -1 สุรินทร์ 5 และพันธุ์ฮาลอง -1 พบว่าน้ำหนักเปลือกรังมีอิทธิพลโดยตรงต่อน้ำหนักรังสด 1 รัง สูงที่สุดรองลงมาคือ น้ำหนักหนอนไหมโตเต็มที่ 10 ตัว และเปอร์เซ็นต์ดักแด้สมบูรณ์ ตามลำดับ ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์ไหมไทยพื้นบ้านเพื่อเพิ่มน้ำหนักรังสด 1 รัง ให้สูงขึ้น สามารถใช้น้ำหนักเปลือกรังเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกพันธุ์ได้

คำหลัก: ไหม, น้ำหนักรังสดเฉลี่ย 1 รัง การวิเคราะห์แพทโคเอฟฟิเชียนท์

คำนำ

ไหม (silkworm) เป็นแมลงจำพวกผีเสื้อกลางคืน (moth) จัดอยู่ในวงศ์ Bombycidae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Bombyx mori* L. มีจำนวนโครโมโซมทั้งหมด 56 โครโมโซม ($2n=56$, $n=28$) (Agura, 1994; Nho, 2013) ผีเสื้อในวงศ์

นี้มีลักษณะพิเศษคือ ตัวหนอน (larva) พันใยทำรังห่อหุ้มตัวเอง แล้วตัวหนอนลอกคราบเป็นดักแด้ (pupa) อยู่ในรัง เส้นใยไหมนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้และมีราคาแพงสำหรับประเทศไทยมีหลักฐานทางโบราณคดีและประวัติศาสตร์ว่า การปลูกหม่อนเลี้ยงไหมและทอผ้าของชนชาติไทยน่าจะได้รับการถ่ายทอดวัฒนธรรมจากชาวจีนตอนใต้ โดยค้นพบเศษผ้าติดอยู่ในกำไลสำริดที่โครงกระดูกของมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์บ้านเชียง และยังพบเศษเส้นไหมและลูกกลิ้งดินเผาซึ่งใช้เป็นเครื่องมือทาลวดลายบนผืนผ้าที่บ้านนาดี อ.หนองหาน จ.อุดรธานี (สมโพธิ, 2539; นิรนาม, 2544, 2547; 2552ก,ข, 2555ก,ข) ซึ่งในปัจจุบัน เกษตรกรผู้ปลูกหม่อนเลี้ยงไหมในพื้นที่จังหวัดต่างๆ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เลี้ยงไหมพันธุ์ไทยพื้นบ้านที่ได้จากการขยายพันธุ์เองและทางราชการสนับสนุนประมาณ 6-8 รุ่น/ปี ในแต่ละรุ่นจะเลี้ยงเพียง 1 แผ่น/รุ่น ส่งผลให้ผลผลิตรังไหมที่ผลิตได้มีปริมาณน้อย (3-6 กก./ปี) (สิทธิชัยและคณะ, 2556) วิธีการหนึ่งที่จะเพิ่มผลผลิตรังไหมของเกษตรกรที่เลี้ยงไหมพันธุ์ไทยพื้นบ้านให้สูงขึ้นคือการปรับปรุงพันธุ์ไหมให้มีผลผลิตรังไหมสูงขึ้นซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาอิทธิพลขององค์ประกอบผลผลิตต่อผลผลิตหลัก เพราะจะทำให้ทราบองค์ประกอบผลผลิตที่สำคัญ และอิทธิพลขององค์ประกอบผลผลิตแต่ละอย่างต่อผลผลิตหลักที่ศึกษา วิธีการที่ได้รับความนิยมใช้ในการศึกษา คือ การวิเคราะห์แพทโคเอฟฟิเชียนท์ (path-coefficient analysis) ซึ่งเป็นการศึกษา

อิทธิพลขององค์ประกอบผลผลิตต่อผลผลิตหลักที่ศึกษาทั้งในทางตรงและทางอ้อม ทำให้สามารถอธิบายอิทธิพลขององค์ประกอบผลผลิตและทิศทางการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตหลักที่ศึกษาเมื่อองค์ประกอบผลผลิตมีการเปลี่ยนแปลง (เรวัต, 2553; Chaudhary and Joshi, 2005) ซึ่งเบญจรัตน์และคณะ (2555) เปรียบเทียบองค์ประกอบผลผลิตในพันธุ์อ้อยลูกผสมพบว่าจำนวนลำต่อกอเป็นองค์ประกอบผลผลิตที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตอ้อยสูง และเป็นอิทธิพลทางบวก ดังนั้นการคัดเลือกพันธุ์อ้อยลูกผสมที่ผลผลิตสูง สามารถใช้จำนวนลำต่อกอเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกได้ งานวิจัยเรื่องนี้ เป็นการศึกษาอิทธิพลขององค์ประกอบผลผลิตรังไหม ได้แก่ น้ำหนักหนอนไหมโตเต็มที่เฉลี่ย 10 ตัว (ก.) เปอร์เซ็นต์ดักแด้สมบูรณ์และน้ำหนักเปลือกรัง (ชม.) ต่อผลผลิตรังไหม (น้ำหนักรังสด 1 รัง (ก.) ของไหมพันธุ์ไทยพื้นบ้าน ที่ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ สกนนคร เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ไหมไทยพื้นบ้านให้มีผลผลิตรังไหมสูงขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

1. เลี้ยงไหม พันธุ์ไทยพื้นบ้าน (polyvoltine) เพื่อบำรุงรักษาเชื้อพันธุกรรมจำนวน 9 พันธุ์ละ 10 แม่ โดยคัดเลือกรังจากงานอนุรักษ์พันธุ์ไหม ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ สกนนคร ที่มีลักษณะรังตรง

ตามลักษณะประจำพันธุ์นั้นๆ เพื่อนำมาสร้างพันธุ์บริสุทธิ์ (pure line strains) สำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์

2. การทดลองวางแผนแบบ RCB ประกอบด้วย 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธีคือ พันธุ์ SP1 SP2 กวนวัน นางตุ้ย ร้อยเอ็ด 5 (รอ.5) หนองคาย 04 (นค.04) นางน้อยศรีสะเกษ-1 สุรินทร์ 5 (สร.5) และพันธุ์ฮาลอง-1 โดยเริ่มเลี้ยงในระยะวัยอ่อน (วัย 1-3) แยกเลี้ยงเป็นพันธุ์ละ 3 กระดังหรือ 3 ซ้ำ กระดังที่ 1 ประกอบด้วย แม่ที่ 1-3 กระดังที่ 2 ประกอบด้วยแม่ที่ 4-6 และกระดังที่ 3 ประกอบด้วยแม่ที่ 7-10 เมื่อหนอนไหมเจริญเติบโตเข้าสู่วัย 4 สุ่มเลือกหนอนไหมเลี้ยงกระดังละ 300 ตัว และเลี้ยงต่อไปจนไหมสุกทำรัง

3. ปาดรังไหมเพื่อคัดแยกเพศดักแด้เพศผู้และเพศเมีย จำนวน 200 ตัว (เพศผู้ 100 ตัว และเพศเมีย 100 ตัว) แยกไว้คนละกระดัง แล้วนำไปชั่งเพื่อหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักรังสดของทั้ง 2 เพศ

4. ชั่งรังไหมที่ละรัง เพื่อคัดเลือกเฉพาะรังที่มีน้ำหนักรังสดสูงกว่าค่าเฉลี่ยน้ำหนักรังสดที่ได้ ทั้งในเพศผู้และเพศเมีย

5. คัดเลือกรังไหมที่มีดักแด้สมบูรณ์จากรังไหมที่คัดเลือกได้ในข้อ 4. เพื่อนำมาใช้สำหรับการผสมพันธุ์ โดยทำการผสมพันธุ์ข้ามกระดังเพื่อรักษาความแข็งแรงของสายพันธุ์ แล้วเก็บไข่ไหมไว้สำหรับเลี้ยงในรุ่นต่อไป

การทดลองดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 – กันยายน พ.ศ. 2556 โดย

เลี้ยงไหมพันธุ์ไทยพื้นบ้านจำนวน 6 รุ่น/ปี แบ่งเป็นฤดูหนาวเลี้ยงรุ่นที่ 1 ในเดือนตุลาคม – พฤศจิกายน พ.ศ. 2554 และรุ่นที่ 2 ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2554 – มกราคม พ.ศ. 2555

ฤดูร้อนเลี้ยงรุ่นที่ 3 ในเดือนกุมภาพันธ์ – มีนาคม พ.ศ. 2555) และรุ่นที่ 4 ในเดือนเมษายน – พฤษภาคม พ.ศ. 2555

ฤดูหนาวเลี้ยงรุ่นที่ 5 ในเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม พ.ศ. 2555 และรุ่นที่ 6 ในเดือนสิงหาคม – กันยายน พ.ศ. 2555

ดำเนินการที่โรงเลี้ยงไหม งานอนุรักษ์พันธุ์ไหม ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ สกนนคร

การบันทึกข้อมูล

1. น้ำหนักรังสด 1 รัง (ก.) (single cocoon weight, SCW) คือค่าเฉลี่ยน้ำหนักรังสดของรังไหมอย่างน้อย 50 รัง (เพศผู้และเพศเมียอย่างละ 25 รัง)

2. น้ำหนักหนอนไหมโตเต็มที่ 10 ตัว (ก.) (mature larvae weight, MLW) คือค่าเฉลี่ยของน้ำหนักหนอนไหมโตเต็มที่ จากการชั่งน้ำหนักหนอนไหมครั้งละ 10 ตัว 2 ตัวอย่าง/กระดัง โดยชั่งก่อนให้อาหารมื้อที่ 2 ของวัน (ประมาณวันที่ 3-5 ของหนอนไหมวัย 5)

3. น้ำหนักเปลือกรัง (ก.) (cocoon shell weight, CSW) คือค่าเฉลี่ยของน้ำหนักรังเปล่าอย่างน้อย 50 รัง (เพศผู้และเพศเมียอย่างละ 25 รัง)

4. เปอร์เซ็นต์ดักแด้สมบูรณ์ (normal

pupae percentage, NPP)

$$= \frac{\text{จำนวนดักแด้สมบูรณ์}}{\text{จำนวนหนอนไหมที่เริ่มเลี้ยงในวัย 4}} \times 100$$

(นิรนาม, ไม่ระบุปี; สุชาติและคณะ, 2553; Zhao et al., 2007)

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลในฤดูหนาวและฤดูฝนมาหาค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติโดยการวิเคราะห์ ANOVA (analysis of variance) ส่วนในฤดูร้อนไม่นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เนื่องจากข้อมูลน้ำหนักหนอนไหมโตเต็มที่ 10 ตัว และเปอร์เซ็นต์ดักแด้สมบูรณ์ไม่เพียงพอ และนำค่าเฉลี่ยของฤดูหนาวและฤดูฝนมาวิเคราะห์อิทธิพลขององค์ประกอบผลผลิตรังไหมต่อผลผลิตรังไหมด้วยวิธีแพทโคเอฟพีเซียนท์ ด้วยโปรแกรม R (R-language and environment for statistical computing and graphics) version 2.9.2 (ชูศักดิ์ 2551; Venables et al., 2007)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ในช่วงฤดูฝน น้ำหนักรังสด 1 รัง ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยน้ำหนักรังสดของรังไหม จำนวน 200 รัง (เพศผู้และเพศเมียอย่างละ 100 รัง) ของไหมพันธุ์ไทยพื้นบ้านที่เลี้ยงในศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ สกนนคร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ที่มีน้ำหนักรังสด 1 รัง สูงสุดคือ พันธุ์ SP2 และพันธุ์ที่มีน้ำหนักรังสด

1 รัง น้อยที่สุดคือพันธุ์ฮาลอง-1 โดยมีน้ำหนักรังสด 1 รัง 1.32 และ 1.09 ก. หากพบเช่นเดียวกับ น้ำหนักหนอนไหมโตเต็มที่ 10 ตัว น้ำหนักเปลือก รัง และเปอร์เซ็นต์ดักแด้สมบูรณ์ (Table 1) ซึ่ง พันธุ์ใหม่ที่มีค่าเฉลี่ยของลักษณะดังกล่าวสูงที่สุด คือ พันธุ์ SP1 SP2 และพันธุ์กวนวัน โดยมีค่าเฉลี่ย ของแต่ละลักษณะเท่ากับ 25.52 ก. 16.5 ซม. และ 88.61% ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ใหม่ที่มีค่าเฉลี่ย ของลักษณะดังกล่าวต่ำที่สุดคือ พันธุ์ฮาลอง-1 กวนวันและพันธุ์ SP1 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ย ของแต่ละลักษณะ 19.22 ก. 13.0 ซม. และ 79.78 % (Table 1) ส่วนในฤดูหนาว น้ำหนัก รังสด 1 รัง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ โดยพันธุ์ที่มีน้ำหนักรังสด 1 รังสูงที่สุด

คือ พันธุ์ SP1 และพันธุ์ที่มีน้ำหนักรังสด 1 รัง น้อยที่สุดคือ พันธุ์หนองคาย 04 (นค.04) โดยมี น้ำหนักรังสด 1 1.35 และ 0.93 ก. (Table 2) ส่วนลักษณะน้ำหนักหนอนไหมโตเต็มที่ 10 ตัว น้ำหนักเปลือกรัง และเปอร์เซ็นต์ดักแด้สมบูรณ์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งพันธุ์ใหม่ที่มีค่าเฉลี่ยของลักษณะดังกล่าวสูง ที่สุดคือ พันธุ์นางน้อยศรีสะเกษ-1 ร้อยเอ็ด 5 และพันธุ์ สุรินทร์ 5 โดยมีค่าเฉลี่ยของแต่ละ ลักษณะ 23.96 ก. 16.0 ซม. และ 91.36 % ตาม ลำดับ ส่วนพันธุ์ใหม่ที่มีค่าเฉลี่ยของลักษณะ ดังกล่าวต่ำที่สุดคือ พันธุ์หนองคาย 04 และพันธุ์ ร้อยเอ็ด 5 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยของแต่ละ ลักษณะเท่ากับ 18.99 ก. 10.0 ซม. และ

Table 1. Analysis of variation of single cocoon weight, mature larvae weight, cocoon shell weight and normal pupae percentage of 9 Thai native silkworm strains (*Bombyx mori*) of rainy season at Queen Sirikit Sericulture Centre Sakon Nakhon

Strain	Character			
	Single cocoon weight	Matured larvae weight	Cocoon shell weight	Normal pupae percentage
SP2	1.32 a	24.45 a	16.5 a	83.93 a
SP1	1.29 a	25.52 a	16.0 a	79.78 a
Roi Et5	1.28 a	20.85 a	15.5 a	85.62 a
Nang Noi SriSa Ket-1	1.23 a	22.11 a	14.0 a	86.54 a
Nang Tui	1.22 a	23.13 a	16.5 a	87.04 a
Nong Kai 04	1.20 a	22.11 a	14.0 a	84.69 a
Su Rin 5	1.20 a	22.64 a	15.5 a	82.50 a
Kuan One	1.12 a	20.58 a	13.0 a	88.61 a
Halong 1	1.09 a	19.22 a	13.0 a	85.70 a

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 5 % level by DMRT.

Table 2. Analysis of variation of single cocoon weight, mature larvae weight, cocoon shell weight and normal pupae percentage of 9 Thai native silkworm strains (*Bombyx mori*) of winter season at the Queen Sirikit Sericulture Centre Sakon Nakhon

Strain	Character			
	Single cocoon weight	Matured larvae weight	Cocoon shell weight	Normal pupae percentage
SP1	1.35 a	23.39 a	16.0 a	88.02 a
SP2	1.34 a	23.47 a	16.0 a	90.69 a
RoiEt 5	1.29 a	23.65 a	16.0 a	86.51 a
Nang Tui	1.22 ab	23.05 a	14.0 a	91.29 a
Su Rin 5	1.18 ab	22.58 a	14.5 a	91.36 a
Nang Noi Sri Sa Ket-1	1.18 ab	23.96 a	14.5 a	90.05 a
Halong 1	1.13 ab	19.51 a	12.0 a	90.53 a
Kuan One	1.09 ab	21.76 a	11.5 a	91.17 a
Nong Kai 04	0.93 b	18.99 a	10.0 a	90.99 a

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 5 % level by DMRT.

86.51% ตามลำดับ (Table 2) สำหรับลักษณะทางการเกษตรที่ศึกษาของแต่ละพันธุ์ในแต่ละฤดู (Table 3) พบว่าพันธุ์ที่มีน้ำหนักรังสด 1 รังแตกต่างกันในฤดูฝนและฤดูหนาวได้แก่ พันธุ์ SP1 และพันธุ์หนองคาย 04 ส่วนน้ำหนักหนอนไหมโตเต็มที่ 10 ตัว ได้แก่ พันธุ์ SP1 ร้อยเอ็ด 5 หนองคาย 04 และพันธุ์นางน้อยศรีสะเกษ-1 สำหรับน้ำหนักเปลือกรัง ได้แก่ พันธุ์นางต้อย หนองคาย 04 พันธุ์สุรินทร์ 5 และไหมพันธุ์ไทย พันบ้านที่เลี้ยงในงานวิจัยครั้งนี้มีเปอร์เซ็นต์ดักแด้สมบูรณ์แตกต่างกันในฤดูฝนและฤดูหนาว ยกเว้นพันธุ์ร้อยเอ็ด 5 ทั้งนี้เป็นผลเนื่องจากในฤดูหนาว สภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ

ความชื้นสัมพัทธ์ รวมทั้งปริมาณใบหม่อน คุณภาพใบหม่อน เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไหม ส่งผลให้น้ำหนักรังสด 1 รัง ของหนอนไหมที่เลี้ยงในฤดูหนาว มีน้ำหนักรังมากกว่าในฤดูฝน สอดคล้องกับรายงานของนิรนาม (2541) กับ Agura (1994), Zhao และคณะ (2007) Kumar และคณะ (2011) และ Mukhopadhyay และคณะ (2013)

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักรังสด 1 รัง กับองค์ประกอบผลผลิตที่ศึกษาในครั้งนี้ พบว่าน้ำหนักรังสด 1 รัง มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับน้ำหนักหนอนไหมโตเต็มที่ 10 ตัว และน้ำหนักเปลือกรัง ทั้งในฤดูฝนและฤดูหนาว

Table 3. The Group comparisons of single cocoon weight, mature larvae weight, cocoon shell weight and normal pupae percentage of 9 Thai native silkworm strains (*Bombyx mori*) during rainy and winter season at the Queen Sirikit Sericulture Centre Sakon Nakhon

Strain	Character							
	Single cocoon weight		Matured larvae weight		Cocoon shell weight		Normal pupae percentage	
	Rainy	Winter	Rainy	Winter	Rainy	Winter	Rainy	Winter
SP1	1.29*	1.35*	25.52*	23.39*	16 NS	16 NS	79.78 **	88.02 **
SP2	1.32 NS	1.34 NS	24.45 NS	23.47 NS	16 NS	16 NS	83.93 **	90.69 **
Kuan One	1.12 NS	1.09 NS	20.58 NS	21.76 NS	13 NS	11 NS	88.61 *	91.17 *
Nang Tui	1.22 NS	1.22 NS	23.13 NS	23.05 NS	16 **	14 **	87.04 **	91.29 **
Roi Et 5	1.28 NS	1.29 NS	20.85**	23.65**	15 NS	16 NS	85.62 NS	86.51 NS
Nong Kai 04	1.20**	0.93**	21.28**	18.99**	14 **	10 **	84.69 **	90.99 **
Nang Noi Sri Sa Ket-1	1.23 NS	1.18 NS	22.11**	23.96**	14 NS	14 NS	86.54 **	90.05 **
Su Rin 5	1.20 NS	1.18 NS	22.64 NS	22.58 NS	15 **	14 **	82.50 **	91.36 **
Halong 1	1.09 NS	1.13 NS	19.22 NS	19.51 NS	13 NS	12 NS	85.70 **	90.53 **

NS = non statistically significant difference

* = statistically significant difference

** = highly statistically significant difference

Table 4. Correlation coefficient analysis among single cocoon weight and single cocoon weight components of 9 Thai native silkworm strains of 2 seasonal trials at the Queen Sirikit Sericulture Centre Sakon Nakhon

	Single cocoon weight		Matured larvae weight		Cocoon shell weight		Normal pupae percentage	
	Rainy	Winter	Rainy	Winter	Rainy	Winter	Rainy	Winter
	Single cocoon weight	1.000	1.000	0.739**	0.744**	0.842**	0.928**	-0.339**
Matured larvae weight			1.000	1.000	0.779**	0.827**	-0.437**	-0.167ns
Cocoon shell weight					1.000	1.000	-0.233**	-0.434**
Normal pupae percentage							1.000	1.000

NS = non statistically significant difference

* = statistically significant difference

** = highly statistically significant difference

โดยในฤดูฝนมีค่า 0.739 และ 0.842 ส่วนในฤดูหนาวมีค่า 0.744 และ 0.928 แต่มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับเปอร์เซ็นต์ดักแด้สมบูรณ์ ทั้งในฤดูฝนและฤดูหนาวเช่นกัน โดยมีค่า -0.339 และ -

0.440 (Table 4) และเมื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์แพทโคเอฟฟีเซียนท์ของน้ำหนักรังสด 1 รัง ต้องดื่บประกอบผลผลิตที่ศึกษาในครั้งนี้นี้พบว่าน้ำหนักหนอนไหมโตเต็มที่ 10 ตัว มีอิทธิพล

Table 5. Path coefficient analysis of cocoon weight and cocoon weight components of 9 Thai native silkworm strains of 2 seasonal trials at the Queen Sirikit Sericulture Center Sakon Nakhon

	Seasonal trial	
	Rainy	Winter
Correlation between mature larvae weight and single cocoon weight		
Direct effect of mature larvae weight	0.138	-0.055
Indirect effect through cocoon shell weight	0.552	0.794
Indirect effect through normal pupae percentage	0.049	0.005
Total effect	0.739	0.744
Correlation between cocoon shell weight and single cocoon weight		
Direct effect of cocoon shell weight	0.708	0.959
Indirect effect through mature larvae weight	0.107	-0.045
Indirect effect through normal pupae percentage	0.026	0.014
Total effect	0.842	0.928
Correlation between normal pupae percentage and single cocoon weight		
Direct effect of normal pupae percentage	-0.114	-0.033
Indirect effect through cocoon shell weight	-0.165	-0.417
Indirect effect through mature larvae weight	-0.060	0.009
Total effect	-0.339	-0.440

โดยตรงต่อน้ำหนักรังสด 1 รัง ค่อนข้างน้อย โดย
 ฤดูฝนมีค่า 0.138 ส่วนในฤดูหนาว มีค่า -0.055
 (Table 5) หมายความว่า น้ำหนักหนอนไหมโต
 เต็มที่ 10 ตัว มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของ
 น้ำหนักรังสด 1 รัง ค่อนข้างน้อย ทั้งในฤดูหนาว
 และฤดูฝน แต่น้ำหนักเปลือกรัง มีอิทธิพล
 โดยตรงต่อน้ำหนักรังสด 1 รัง สูงทั้งในฤดูฝน
 และฤดูหนาว โดยในมีค่า 0.708 และ 0.959
 แสดงว่าการเลี้ยงไหมในฤดูหนาวและฤดูฝน หาก
 น้ำหนักเปลือกรังมีการเปลี่ยนแปลง ในทางบวกจะ
 มีผลให้น้ำหนักรังสด 1 รัง เปลี่ยนแปลงในทาง
 บวกด้วยเช่นกัน ในทำนองเดียวกันหากน้ำหนัก

เปลือกรังมีการเปลี่ยนแปลงในทางลบ จะมีผลให้
 น้ำหนักรังสด 1 รัง เปลี่ยนแปลงในทางลบเช่น
 เดียวกัน สอดคล้องกับรายงานของ Kumar และ
 คณะ (2011) กับ Nagaraju และคณะ (2013)
 สำหรับเปอร์เซ็นต์ดักแด้สมบูรณ์ มีอิทธิพล
 โดยตรงต่อน้ำหนักรังสด 1 รังน้อย เช่นเดียวกับ
 น้ำหนักหนอนไหมโตเต็มที่ 10 ตัว ทั้งในฤดูฝน
 และฤดูหนาว โดยในฤดูฝนมีค่าเท่ากับ -0.114
 และในฤดูหนาวมีค่าเท่ากับ -0.033 หมายความว่า
 เปอร์เซ็นต์ดักแด้สมบูรณ์มีอิทธิพลต่อการ
 เปลี่ยนแปลงของน้ำหนักรังสด 1 รัง ค่อนข้าง
 น้อย ทั้งในฤดูหนาวและฤดูฝน ดังนั้นลักษณะที่มี

อิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักรังสด 1 รัง ของไหมพันธุ์ไทยพื้นบ้านสูงที่สุดคือ น้ำหนักเปลือกรัง รองลงมาคือน้ำหนักหนอนไหมโตเต็มที่ 10 ตัว และเปอร์เซ็นต์ดักแด้สมบูรณ์ ตามลำดับ ซึ่งการปรับปรุงพันธุ์ไหมไทยพื้นบ้านเพื่อเพิ่มน้ำหนักรังสด 1 รัง ให้สูงขึ้น สามารถใช้น้ำหนักเปลือกรังเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกพันธุ์ได้

สรุปผลการทดลอง

ในฤดูฝนไหมพันธุ์ไทยพื้นบ้านที่เลี้ยงในศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ สกนนคร มีน้ำหนักรังสด 1 รัง น้ำหนักหนอนไหมโตเต็มที่ 10 ตัว น้ำหนักเปลือกรัง และเปอร์เซ็นต์ดักแด้สมบูรณ์ไม่แตกต่างกัน แต่ในฤดูหนาว น้ำหนักรังสด 1 รัง มีความแตกต่างกัน โดยพันธุ์ที่มีน้ำหนักรังสด 1 รัง สูงที่สุดคือ พันธุ์ SP1 และพันธุ์ที่มีน้ำหนักรังสด 1 รัง น้อยที่สุดคือ พันธุ์หนองคาย 04 (นค.04) โดยมีค่า 1.35 และ 0.93 ก. และเมื่อพิจารณาอิทธิพลขององค์ประกอบผลผลิตที่ศึกษาทั้งในฤดูฝนและฤดูหนาว พบว่าน้ำหนักเปลือกรังมีอิทธิพลโดยตรงต่อน้ำหนักรังสด 1 รัง สูงที่สุด รองลงมาคือ น้ำหนักหนอนไหมโตเต็มที่ 10 ตัว และเปอร์เซ็นต์ดักแด้สมบูรณ์ ตามลำดับ ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์ไหมไทยพื้นบ้านเพื่อเพิ่มน้ำหนักรังสด 1 รัง ให้สูงขึ้น สามารถใช้น้ำหนักเปลือกรังเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกพันธุ์ได้

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ พนักงานและ

เจ้าหน้าที่ของศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ สกนนคร ที่ให้ความช่วยเหลือในการเลี้ยงไหม และการบันทึกข้อมูล จนกระทั่งงานวิจัยสำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ชูศักดิ์ จอมพุท. 2551. สถิติ การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยด้านพืชไร่ด้วย R. ภาควิชาพืชไร่ ภาควิชาเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม. 335 หน้า.
- เบญจรัตน์ อ่ำบั้น เรวัตติ เลิศฤทัยโยธิน และ ชเนษฎี ม้าลำพอง. 2555. การเปรียบเทียบองค์ประกอบผลผลิต ในพันธุ์อ้อยลูกผสม (Comparison yield component in sugarcane hybrids). ว.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 1(3) : 1-10 หน้า.
- นิรนาม. สถาบันวิจัยหม่อนไหม. ไม่ระบุปี. แนวทางปฏิบัติการปรับปรุงพันธุ์ไหมและผลิตพันธุ์หม่อนไหม. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 99 หน้า.
- นิรนาม. 2544. เอกราชของชาติไทยบนเส้นทางสายไหม. สถาบันวิจัยหม่อนไหม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 69 หน้า.
- นิรนาม. 2547. 100 ปี หม่อนไหม สายใยแผ่นดิน. สถาบันวิจัยหม่อนไหม กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 112 หน้า.

- นิรนาม. 2552ก. *ไหมไทย...สายใยแห่งแผ่นดิน*. สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 178 หน้า.
- นิรนาม. 2552ข. *เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงไหมระดับครัวเรือน (Good Agricultural Practice (GAP) for House Hold Sericulture)*. สถาบันหม่อนไหมแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 30 หน้า.
- นิรนาม. 2555ก. *คู่มือการผลิตเส้นไหมไทยพื้นบ้าน*. กรมหม่อนไหมกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 40 หน้า.
- นิรนาม. 2555ข. *ภูมิปัญญาการผลิตเส้นไหมไทยพื้นบ้านอีสาน (Wisdom of Indigenous Thai Silk Yarn)*. กรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 53 หน้า.
- เรวัต เลิศฤทัยโยธิน. 2553. *เอกสารประกอบการสอนวิชา 01003596 เรื่องเฉพาะทางพืชไร่ (Selected Topics in Agronomy: Biometrical Methods for Plant Breeding)*. ภาควิชาพืชไร่นาคณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม. 38 หน้า.
- สมโพธิ อัครพันธ์. 2539. *การพัฒนาหม่อนไหมในประเทศไทย*. สถาบันวิจัยหม่อนไหม กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 179 หน้า.
- สิทธิชัย บุญมั่น นุรี อาญาเมือง พุทธพร วิวาจารย์ รุตจิรา สีเมฆ หัสดี พูลสวัสดิ์ วิวาพร วงศ์บาตร และธวัช สิรินนธนพร. 2556. *การสำรวจข้อมูลพื้นฐานเพื่อจัดทำแผนพัฒนาอาชีพหม่อนไหมในพื้นที่โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ สกนนคร กรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์*. 52 หน้า. (ข้อมูลไม่ได้ตีพิมพ์)
- สุชาติ จุลพูล บุขรา จงรวยทรัพย์ และนพดล พันธุ์คำเกิด. 2553. *การรวบรวมและปรับปรุงพ่อแม่พันธุ์ไหมด้านทานโรคแกรสเซอร์รี่ (Collection and improvement of polyvoltine silkworms parents for grassery disease resistance)*. หน้า 253-271. ใน: *เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาวิชาการ หม่อนไหมประจำปี 2553*. กรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Agura H. 1994. *Principles of Sericulture*. Translated from Japanese, Balkema. A.A. (ed.) Rotterdam. 376 p.
- Chaudhary, R. R. and B. K. Joshi. 2005. *Correlation and path coefficient analyses in sugarcane*. *Nepal Agric.*

- Res. J.* 6 : 24-27.
- Kumar, S.N., D. P. P. Murthy and S. M. Moorthy. 2011. Analysis of heterosis over environments in silkworm (*Bombyx mori* L.). *ARPN. J. of Agric. and Biol. Sci.* 6(3) : 39-47.
- Mukhopadhyay, T. K., S. S. Bhattacharya and J. K. Kundu. 2013. Backcross breeding and directional selection of two multivoltine, N+p and Np of silkworm, *Bombyx mori* L. for viability and productivity in Eastern India. *J. of Entomology and Zoology Studies* 1(4) : 7-19.
- Nagaraju, J., R. Urs and R. K. Datta. 1996. Crossbreeding and heterosis in silkworm, *Bombyx mori* L., a review. *Sericologia.* 36(1) : 1-20.
- Nho, S. K. 2013. *Silkworm genetics and breeding*. เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “Silkworm Genetics and Breeding”. กรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 97 หน้า.
- Venables, W. N., D. M. Smith and the R Development Core. 2007. *An Introduction to Research*. <http://www.R-project.org>, June 23, 2007.
- Zhao, K., K. Chen and S. He. 2007. Key principles for breeding spring-and-autumn using silkworm varieties : from our experience of breeding S73XS74. *Caspian J. of Environ. Sci.* 5(1) : 57-61.