



## ผลของพันธุ์มันสำปะหลังที่มีปริมาณไซยาไนด์แตกต่างกันต่อปริมาณการกิน การเจริญเติบโต และผลผลิตไหมอีรี่ในฤดูหนาว

### Effect of Cassava Varieties with Different Cyanide Contents on Food Consumption, Growth and Yields of Eri Silkworm in Cool Season

สุเมธ มาสขาว<sup>1,2</sup> ศิวาลัย สิริมังครารัตน์<sup>1,2,3\*</sup> เตือนเพ็ญ วงศ์สอน<sup>2,4</sup> และ วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>สาขาภูมิวิทยา ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002

<sup>2</sup>กลุ่มวิจัยการเพาะเลี้ยงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ไหมป่าและแมลงสำคัญทางเศรษฐกิจเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม

มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002

<sup>3</sup>ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเพื่อเศรษฐกิจที่ยั่งยืน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002

และศูนย์ความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(AG-BIO/PERDO-CHE)

<sup>4</sup>สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

อำเภอเมือง จ.นครราชสีมา 30000

\* Corresponding Author, E-mail: sivilai@kku.ac.th

#### บทคัดย่อ

มันสำปะหลังจัดเป็นพืชอาหารหลักชนิดหนึ่งที่สำคัญต่อการเพาะเลี้ยงไหมอีรี่ในประเทศไทย ซึ่งในมันสำปะหลังนั้นมีสารไซยาไนด์ที่อยู่ในรูปกรดไฮโดรไซยานิก (HCN) ที่มีพิษต่อสิ่งมีชีวิต งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของปริมาณไซยาไนด์ในใบมันสำปะหลังต่อปริมาณการกิน การเจริญเติบโต และผลผลิตของไหมอีรี่ รวมทั้งปริมาณไซยาไนด์ในใบที่ใช้เพาะเลี้ยง และในหนอน-ดักแด้ไหมอีรี่ที่เพาะเลี้ยงได้ในฤดูหนาว โดยนำใบมันสำปะหลังตัวแทนพันธุ์ที่นิยมปลูกและมีปริมาณไซยาไนด์ต่างกัน 5 พันธุ์ ได้แก่ 5 นาที, ห้วยบง 80, ระยอง 72, ระยอง 9, และเกษตรศาสตร์ 50 มาเพาะเลี้ยงไหมอีรี่ในสภาพห้องปฏิบัติการ ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80±5 เปอร์เซ็นต์ วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) พบว่าไหมอีรี่มีการตอบสนองต่อใบมันสำปะหลังแต่ละพันธุ์แตกต่างกัน โดยปริมาณการกินเฉลี่ยของหนอนวัย 1-5 ที่เพาะเลี้ยงด้วยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีค่าน้อยที่สุด (18.39 กรัม/ตัว) ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์อื่นๆ ( $P < 0.05$ ) สำหรับวงจรชีวิตที่เพาะเลี้ยงด้วยมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ ดังกล่าวมีค่าใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 43 – 62 วัน โดยการอยู่รอดในระยะหนอน

(วัย 1-5) นั้น พันธุ์ 5 นาที มีค่าสูงสุด (92.00%) และการอยู่รอดระยะหนอน (วัย 1- 5) - ตัวเต็มวัย พันธุ์ระยอง 72 ให้ค่าสูงสุด (82.67 %) ขณะที่น้ำหนักหนอนเฉลี่ย (วัย 5 วันที่ 5) สูงที่สุดนั้นได้จากการเพาะเลี้ยงด้วยพันธุ์ 5 นาที ส่วนผลผลิตเฉลี่ยของรังไหมอีรี่ที่เพาะเลี้ยงด้วยใบพันธุ์ระยอง 9 มีค่าสูงสุดเกือบทุกค่า ได้แก่ น้ำหนักรังสด (2.4097 กรัม), น้ำหนักดักแด้ (2.0658 กรัม), น้ำหนักเปลือกรัง (0.3097 กรัม) และน้ำหนักรังสดต่อหนอน 10,000 ตัว (21.48 กิโลกรัม) ขณะที่ผลผลิตไข่เฉลี่ยนั้นพันธุ์ 5 นาที ให้ค่าส่วนใหญ่สูงสุดเกือบทุกค่า ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ไข่ฟัก (89.20 %), จำนวนไข่ทั้งหมด (6,355.87 ฟอง) และจำนวนไข่ฟักทั้งหมด (5,680.93 ฟอง) สำหรับการวิเคราะห์ไชยาไนต์พบว่า ใบมันสำปะหลังพันธุ์ 5 นาที มีปริมาณไชยาไนต์ต่ำที่สุดเท่ากับ 64.46 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนในหนอนไหมอีรี่ที่เพาะเลี้ยงด้วยพันธุ์ห้วยบง 80 มีค่าต่ำที่สุด (0.12 มิลลิกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักสด) และดักแด้พันธุ์ระยอง 72 มีค่าต่ำที่สุด 0.79 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักสด เมื่อพิจารณาจากผลผลิตรังไหมพันธุ์ระยอง 9 มีความเหมาะสมมากที่สุด ขณะที่พันธุ์ 5 นาทีที่มีความเหมาะสมที่สุดเพื่อนำไปใช้ในการผลิตไข่ ส่วนปริมาณไชยาไนต์ที่ตรวจพบในหนอนและดักแด้ไหมอีรี่ที่เพาะเลี้ยงด้วยใบมันสำปะหลังทุกพันธุ์นั้น จัดอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อการนำไปบริโภคและใช้ประโยชน์

#### ABSTRACT

Cassava is a principle food crop species important to the eri silkworm rearing of Thailand, in which the cyanide content in cassava in the form hydrocyanic acid (HCN) toxic to organism. This research aims to study the effects of cyanide in cassava leaves on leaf consumption, growth and yields of eri silkworm including the amount of residual cyanide in cassava leaves used to produce larva and pupa derived from rearing in cool season. The leaves of 5 representatives different cassava varieties containing different amount of cyanide, Five minutes, Huay Bong 80, Rayong 72, Rayong 9 and Kasetsart 50 were used as food plants of eri silkworm reared under laboratory conditions at a temperature of  $25 \pm 2$  ° C, relative humidity (R.H.) of  $80 \pm 5$  %. The completely randomized design was used. Eri silkworm responded to different cassava cultivars tested. The average intake of eri silkworm of larva stages 1-5 with Kasetsart 50 were minimal (18.39 g / larva) with significance to other varieties ( $P < 0.05$ ). For life cycle, among cassava varieties, the eri silkworm had similar survival periods of larva (1-5 instar) between 43-62 days. The 5 minutes variety gave the maximum survival percentage of 92%. However, the survival from larva (1- 5 instar) - Adult, rearing with Rayong 72 was the highest value (82.67 %), whereas the highest average larva weight (5<sup>th</sup> instar date 5) was obtained when fed with Five minutes variety. The average eri cocoon yields cultured with the Rayong 9 expressed the highest all values, fresh cocoon weight (2.4097 g), pupa weight (2.0658 g), shell weight (0.3097 g) and fresh cocoon weight/10,000 larvae (21.48 kg). For average egg yields, feeding with the Five minutes variety showed almost highest percentages of all the egg yield

values (hatching eggs 89.20 %), total eggs (6,355.87 eggs) and total hatching eggs (5,680.93 eggs). The result of the cyanide analysis revealed that the Five minutes variety contained lowest cyanide as 64.46 mg/kg and in the eri silkworm cultured with Huay Bong 80 was the lowest (0.12 mg/kg fresh weight). Pupa weight fed with Rayong 72 was the lowest 0.79/kg fresh weight. Considering on the cocoon yields, Rayong 9 was the most suitable variety, while the Five minutes was the best suited for use in the egg production. The detected cyanide content in eri silkworm larva and pupa reared with all cassava varieties were safe for human consumption and exploitation.

**คำสำคัญ:** พันธุ์มันสำปะหลัง ปริมาณไซยาไนด์ ผลผลิตไหมอีรี่ ฤดูหนาว

**Keywords:** Cassava variety, Cyanide, Content, Eri silkworm yield, Cool season

## บทนำ

ไหมอีรี่ (*Samia ricini* D.) เป็นผีเสื้อกลางคืนที่อยู่ในอันดับ Lepidoptera วงศ์ Saturniidae ไหมชนิดนี้ฟักออกตลอดปี (polyvoltine) ประกอบด้วย 4 ระยะการเจริญเติบโต คือ ไข่ หนอน ดักแด้ และ ผีเสื้อ (ตัวเต็มวัย) สามารถเพาะเลี้ยงได้ตลอดปี ประมาณ 4-5 รุ่นต่อปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศในแต่ละพื้นที่ และเลี้ยงได้ทั้งในที่สูงและที่ราบ ปัจจุบันไหมอีรี่ได้รับการส่งเสริมให้มีการเพาะเลี้ยงอย่างมากในประเทศไทย โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Sarkar, 1988; ศิริวัลย์, 2557) ซึ่งเป็นแหล่งปลูกมันสำปะหลังแหล่งใหญ่ที่สุดในประเทศ ในปี 2558-2559 ผลผลิตมันสำปะหลัง มีพื้นที่เก็บเกี่ยว 8.71 ล้านไร่ ผลผลิต 31.04 ล้านตัน ผลผลิตต่อไร่ 3.562 ตัน โดยพบว่าพื้นที่เก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.43 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) จึงนับได้ว่ามันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง สำหรับพันธุ์มันสำปะหลังที่เกษตรกรนิยมปลูกในปัจจุบัน ได้แก่ หัวยอง 80, หัวยอง 60, เกษตรศาสตร์ 50, ระยอง 5, ระยอง 7, ระยอง 9, ระยอง 11, ระยอง 60, ระยอง 90 และ ระยอง 72 (กรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.) ซึ่ง

นอกจากการใช้ประโยชน์จากหัวมันสำปะหลังแล้ว ใบมันสำปะหลังซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลัง ยังสามารถนำไปมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น การนำมาใช้เป็นพืชอาหารที่สำคัญในการเพาะเลี้ยงไหมอีรี่ โดยเฉพาะในประเทศที่มีการปลูกมันสำปะหลังเป็นหลักเช่นประเทศไทย ซึ่งใบสดมีระดับไซยาไนด์สูงต่ำต่างกันไป แต่อุดมด้วยคุณค่าทางโภชนาการ โดยเป็นแหล่งของสารแซนโทฟิลล์ เยื่อใย และโปรตีนคุณภาพดี สารไซยาไนด์ในมันสำปะหลังจะอยู่ในรูปกรดไฮโดรไซยานิก (HCN) โดยพบมากในบริเวณเปลือกของหัวมันสำปะหลังประมาณ 150-1,110 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักสด รองลงมาคือใบประมาณ 83-878 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักสด และในเนื้อหัวมันสำปะหลังประมาณ 5-490 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักสด โดยที่พันธุ์มันสำปะหลังที่นิยมปลูกในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่มีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกค่อนข้างสูงมาก โดยเฉพาะพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และหัวยอง 60 ทั้งนี้ปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกจะแปรปรวนไปตามพันธุ์และสิ่งแวดล้อม ในบางพันธุ์ปลูกในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันทำให้ปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกแตกต่างกันถึง 4-5 เท่า และในสภาวะการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและใน

สภาวะขาดน้ำจะทำให้ปริมาณกรดไฮโดรโซยานิคสูงขึ้น (ธีระ, 2550) ซึ่งระดับกรดไฮโดรโซยานิคในอาหารที่ทำให้สัตว์เกิดอาการพิษแบบเรื้อรังได้นั้นคือ 600 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักอาหารแห้ง แต่ถ้ามีถึง 2,400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักอาหารแห้ง จะทำให้เกิดอาการพิษอย่างเฉียบพลัน อาการพิษอย่างเฉียบพลันนี้จะเกิดอย่างรวดเร็ว สัตว์จะกระวนกระวาย กรดไฮโดรโซยานิคขนาดต่ำสุดในร่างกายสัตว์ที่ทำให้สัตว์ตายได้เท่ากับ 2.0 – 2.3 มิลลิกรัมต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม (น้ำหนักสัตว์) (ปรารธนา และคณะ, 2532) สำหรับการศึกษาผลกระทบของโซยานินด์ในไขมันสำหรับสัตว์ต่อปริมาณการกิน การเจริญเติบโต และผลผลิตไหมอีรี่นั้นมีน้อยมากในประเทศไทย ซึ่งศิริลัย และคณะ (2547) ได้มีรายงานถึงปริมาณโซยานินด์ตรวจพบในหนอนและดักแด้ไหมอีรี่ที่อยู่ในระดับปลอดภัยต่อการบริโภคจากการเพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำหรับเฉพาะพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เท่านั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษาผลกระทบของปริมาณโซยานินด์ในไขมันสำหรับสัตว์ที่มีปริมาณแตกต่างกันในพันธุ์ตัวแทนแต่ละพันธุ์ต่อการกิน การเจริญเติบโต และผลผลิตของไหมอีรี่ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานและแนวทางในการคัดเลือกพันธุ์มันสำหรับที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงและเพิ่มผลผลิตไหมอีรี่ โดยเฉพาะในต่างฤดูกาล เช่น ฤดูหนาว รวมทั้งศึกษาถึงความเหมาะสมโดยเฉพาะต่อการบริโภคและการประยุกต์ใช้ต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

**ไหมอีรี่** ได้รับความอนุเคราะห์จากกลุ่มวิจัยการเพาะเลี้ยงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ไหมป่าและแมลงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม มหาวิทยาลัยขอนแก่น นำมาเพาะเลี้ยงและเก็บรักษาไว้ในสภาพห้องปฏิบัติการ (25±2 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์ (R.H.) 80±5 เปอร์เซ็นต์) เพื่อใช้สำหรับเป็นสต็อกและสำหรับทดลอง

**พืชอาหาร** ดำเนินการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ตัวแทนที่มีรายงานถึงปริมาณไซยาไนด์ในใบที่ต่างกันในระดับต่ำ-สูง ได้แก่ 5 นาที, หัวบง 80, ระยะเวลา 9, ระยะเวลา 72 และเกษตรศาสตร์ 50 (ธีระ, 2550; ศุจิรัตน์ และคณะ, 2551) โดยปลูกที่หมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 2 ครั้ง ประยุกต์ตาม สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) (ม.ป.ป.) เมื่อมันสำปะหลัง อายุ 1 เดือนและ 3 เดือน จากนั้นจึงเก็บมาเลี้ยงไหมอีรี่ เมื่อมันสำปะหลังอายุ 6 เดือน

## 1. การศึกษาปริมาณการกินอาหารของไหมอีรี่ที่เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำหรับที่มีปริมาณโซยานินด์ต่างกัน

สุ่มคัดเลือกหนอนไหมอีรี่วัย 1 ที่ฟักจากไข่พร้อมๆกัน ซึ่งมีระยะเวลาห่างกันอยู่ในช่วงเวลาประมาณ 3-5 ชั่วโมง นำมาเพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำหรับพันธุ์ตัวแทนที่มีรายงานถึงปริมาณโซยานินด์ต่างกันในระดับต่ำ-สูง จำนวน 5 พันธุ์ (กรรมวิธี) ได้แก่ 5 นาที, หัวบง 80, ระยะเวลา 9, ระยะเวลา 72 และเกษตรศาสตร์ 50 (KU50) ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ (R.H.) 80±5 เปอร์เซ็นต์ โดยการนำไขมันสำหรับแต่ละพันธุ์มาตัดก้อนออกให้เหลือแต่ใบ แล้วสุ่มชั่งน้ำหนักใบให้เท่ากันทุกพันธุ์ จึงนำไปให้หนอนไหมอีรี่กิน หลังการกิน 1 วัน (24 ชั่วโมง) นำใบที่เหลือจากการกินไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง จึงชั่งน้ำหนัก แล้วนำไปคำนวณหาปริมาณใบที่ถูกกินต่อวันและตลอดวงจรชีวิต (วัย 1-5) เปรียบเทียบกับใบที่สุ่มไว้ทุกครั้ง จำนวน 10 กรัม แต่ไม่ได้นำไปเพาะเลี้ยง โดยปฏิบัติเช่นเดียวกับที่กระทำในแต่ละกรรมวิธี ส่วนการปฏิบัติ

และการเพาะเลี้ยงดำเนินการในช่วงฤดูหนาว (วันที่ 6 ตุลาคม – วันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2557) ประยุกต์ตามวิธีของห้องปฏิบัติการแมลงอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ Sirimungkararat และคณะ (2002) วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 50 ตัว แต่ละกรรมวิธีมีรายละเอียดดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลัง พันธุ์ 5 นาที

กรรมวิธีที่ 2 เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลัง พันธุ์ห้วยบง 80

กรรมวิธีที่ 3 เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลัง พันธุ์ระยอง 9

กรรมวิธีที่ 4 เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลัง พันธุ์ระยอง 72

กรรมวิธีที่ 5 เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลัง พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50

การเก็บข้อมูล ปริมาณการกินในแต่ละวัน, ปริมาณการกินในแต่ละวัย

## 2. การศึกษาผลของพันธุ์มันสำปะหลังที่มีปริมาณไซยาไนด์ต่างกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของไหมอีรี่

การสุ่มคัดเลือกไหมอีรี่เริ่มต้นทดลอง พืชอาหาร อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ การเพาะเลี้ยงกรรมวิธี และการวางแผนการทดลองปฏิบัติ เช่นเดียวกับข้อ 1 แต่ไม่ได้มีการคำนวณกลับหาปริมาณไบสโตที่กิน

การเก็บข้อมูล วงจรชีวิต, การอยู่รอด (ระยะหนอน (วัย 1 – 5) และระยะหอน (วัย 1 – 5) – ตัวเต็มวัย), น้ำหนักและขนาดหอน, ผลผลิตรัง (น้ำหนักรังสด, น้ำหนักดักแด้, น้ำหนักเปลือกรัง, เปอร์เซ็นต์

เปลือกรัง, น้ำหนักเปลือกรังรวม และน้ำหนักรังสด/หอน 10,000 ตัว) และผลผลิตไข่ (จำนวนไข่/แม่, เปอร์เซ็นต์ไข่ฟัก, จำนวนไข่ทั้งหมด, จำนวนไข่ฟักทั้งหมด และอัตราส่วน เพศผู้: เพศเมีย)

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณ) แต่ละกรรมวิธีโดยใช้ Duncan's multiple range test (DMRT)

## 3. การศึกษาปริมาณไซยาไนด์ในไขมันสำปะหลังและที่ตกค้างในไหมอีรี่

### 3.1 การเพาะเลี้ยงไหมอีรี่

คัดเลือกไหมอีรี่วัย 1 ที่ฟักจากไข่พร้อมๆกัน นำมาเพาะเลี้ยงไขมันสำปะหลังที่มีปริมาณไซยาไนด์ต่างกันจำนวน 5 พันธุ์ โดยใช้พันธุ์และสภาพการเพาะเลี้ยงเช่นเดียวกับข้อ 1 เพียงแต่ใช้ กรรมวิธี(พืชอาหาร)ละ 1,000 ตัว นำมาเพาะเลี้ยงจนกระทั่งไหมเข้าวัย 3 แยกหอนไหมอีรี่ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 เลี้ยงจนกระทั่งไหมสุกพร้อมจะเข้าจ่อ

กลุ่มที่ 2 เมื่อไหมสุกแล้วปล่อยให้ทำรังและเข้าดักแด้จนอายุครบ 7 วัน

### 3.2 การเตรียมตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์ปริมาณไซโตยาไนด์

3.2.1 ไขมันสำปะหลัง สุ่มเก็บเพื่อรวบรวมไขมันสำปะหลังจากใบที่นำมาเลี้ยงไหมอีรี่ทุกวันจากข้อ 3.1 กรรมวิธีละ 30 กรัมต่อวันแล้ว นำมาเก็บรักษาไว้ที่ -20 องศาเซลเซียส เพื่อรอการนำไปวิเคราะห์ต่อไป

3.2.2 ไหมอีรี่ เก็บรวบรวมหอนไหมอีรี่ที่สุกพร้อมจะเข้าจ่อ (กลุ่มที่ 1) และดักแด้ที่เหือนออกจากรัง (กลุ่มที่ 2) จากข้อ 3.1 กรรมวิธีละ 150 กรัม จากนั้นต้มในน้ำเดือดประมาณ 10 นาที รอให้เย็นแล้ว

นำตัวอย่างไปเก็บไว้ที่ -20 องศาเซลเซียส เพื่อรอการนำไปวิเคราะห์ต่อไป

### 3.3 การวิเคราะห์ปริมาณไขมันในสัตว์

วิเคราะห์ตามวิธีของ O' Brien และคณะ (1991) โดยมีหลักการใช้สารสกัดจากกรดพอสฟอริกผสมแอลกอฮอล์ เพื่อสกัดเอาสารประกอบไขมันในสัตว์ต่าง ๆ ออกมา หลังจากนั้นจะใช้เอทิลอะซิเตตมาละลาย แล้วทำปฏิกิริยาให้เกิดสีด้วยสารละลายไพริดีนผสมไพราโซโลน และวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสง จึงนำค่าที่วัดได้มาคำนวณ

## ผลการวิจัย

### 1. ปริมาณการกินอาหารของไหมอีรี่ที่เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังที่มีปริมาณไขมันในสัตว์ต่างกัน

ในด้านปริมาณการกินอาหารของหนอนไหมอีรี่เฉลี่ยในแต่ละวัย ในฤดูหนาว (ตารางที่ 1) นั้นไหมอีรี่ที่เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 มีปริมาณการกินในวัย 1, วัย 2 และวัย 4 สูงที่สุด

ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.05, 0.15 และ 2.25 กรัม ตามลำดับ โดยในวัย 1 นั้นมีความแตกต่างทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กับการเพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และ 5 นาที่ ส่วนในวัย 2 และ 4 นั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับวัย 3 ไขมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 ให้ค่าสูงที่สุด (0.52 กรัม) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับไขมันสำปะหลังพันธุ์อื่นๆ ส่วนปริมาณการกินในวัย 5 นั้น พันธุ์ห้วยบง 80 มีค่าสูงที่สุด (22.28 กรัม) และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ระยอง 9 (21.33 กรัม) แต่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กับไขมันสำปะหลังอีก 3 พันธุ์ โดยภาพรวมนั้น หนอนไหมอีรี่ในวัย 1-5 กินไขมันสำปะหลังเฉลี่ยในพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 น้อยที่สุด (18.39 กรัม) ซึ่งแตกต่างทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กับพันธุ์อื่นๆ ขณะที่ปริมาณการกินไขมันมากที่สุด (25.19 กรัม) คือในพันธุ์ห้วยบง 80 ซึ่งใกล้เคียงและไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ระยอง 9 (24.28 กรัม)

ตารางที่ 1 ปริมาณการกินของไหมอีรี่แต่ละวัยที่เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังพันธุ์ที่มีปริมาณไขมันในสัตว์ต่างกัน

พันธุ์	ปริมาณการกินของหนอนแต่ละวัย (กรัม)					
	วัย 1	วัย 2	วัย 3	วัย 4	วัย 5	วัย 1-5
เกษตรศาสตร์ 50	0.02±0.01 b	0.09±0.02	0.40±0.05	1.81±0.22	16.07±0.75 c	18.39±1.02 c
ห้วยบง 80	0.04±0.01 ab	0.14±0.03	0.51±0.09	2.22±0.15	<b>22.28±0.37 a</b>	<b>25.19±0.29 a</b>
ระยอง 9	<b>0.05±0.01 a</b>	<b>0.15±0.03</b>	0.49±0.10	<b>2.25±0.07</b>	21.33±0.92 ab	24.28±1.02 ab
ระยอง 72	0.04±0.01 ab	0.12±0.02	<b>0.52±0.11</b>	1.93±0.28	19.00±1.97 b	21.60±1.75 b
5 นาที่	0.03±0.01 b	0.09±0.02	0.48±0.05	1.98±0.29	19.09±0.72 b	21.67±0.81 b
F-test	**	ns	ns	ns	**	**
C.V.(%)	16.98	18.86	17.40	8.99	5.57	4.88

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (DMRT)

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

\*\* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

## 2. ผลของพันธุ์มันสำปะหลังที่มีปริมาณไซยาไนด์ต่างกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของไหมอีรี

### 2.1 การเจริญเติบโต

จากการเพาะเลี้ยงไหมอีรีด้วยใบมันสำปะหลัง 5 พันธุ์ ได้แก่ 5 นาที, หัวบง 80, ระยอง 9, ระยอง 72 และเกษตรศาสตร์ 50 พบว่าการเพาะเลี้ยงด้วยใบมันสำปะหลังทั้ง 5 พันธุ์ ไหมอีรีมีวงจรชีวิตที่ใกล้เคียง

กันทั้งระยะไข่ (8-10 วัน), หนอนวัย 1-5 (15-21 วัน), ดักแด้ (15-21 วัน) และตัวเต็มวัย (4-10 วัน) รวมการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะไข่-ตัวเต็มวัยอยู่ระหว่าง 43-62 วัน ซึ่งการเพาะเลี้ยงด้วยใบมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีวงจรชีวิตช่วงที่สั้นน้อยที่สุดเท่ากับ 43 วัน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วงจรชีวิตของไหมอีรีที่เพาะเลี้ยงด้วยใบมันสำปะหลังพันธุ์ที่มีปริมาณไซยาไนด์ต่างกัน

พัฒนาการ	พันธุ์/วัน				
	เกษตรศาสตร์ 50	หัวบง 80	ระยอง 9	ระยอง 72	5 นาที
ระยะไข่	8-10	8-9	8-10	8-10	8-9
หนอน(วัย)	1	3-4	3-4	3-4	3-4
	2	2-3	2-3	2-3	2-3
	3	2-3	2-3	2-3	2-3
	4	3-4	2-3	2-3	2-3
	5	6-7	6-7	6-7	6-7
1-5	16-21	15-20	15-20	15-20	15-20
ดักแด้	15-21	16-21	16-21	16-21	16-21
ตัวเต็มวัย	เพศเมีย	4-9	6-9	5-9	5-8
	เพศผู้	6-10	6-7	6-9	7-10
ระยะไข่-ตัวเต็มวัย	43-62	45-59	44-60	44-60	45-60

ในด้านการอยู่รอด (ตารางที่ 3) นั้น ไหมอีรีที่เพาะเลี้ยงด้วยใบมันสำปะหลังพันธุ์ 5 นาที มีการอยู่รอดในระยะหนอน (วัย1-5) สูงที่สุด (92.00 %) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับที่เพาะเลี้ยงด้วยพันธุ์ระยอง 72 (91.33%) และระยอง 9 (89.33%) ส่วนการอยู่รอดในระยะหนอน (วัย1-5) - ตัวเต็มวัยนั้น ไหมอีรีที่เลี้ยงด้วยใบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 มีอัตราการอยู่รอดสูงที่สุด (82.67%) ใกล้เคียงและไม่แตกต่างทางสถิติกับ

ที่เลี้ยงด้วยใบมันสำปะหลังพันธุ์ 5 นาที (82.00%), ระยอง 9 (80.00%) และหัวบง 80 (77.33%) ส่วนที่เลี้ยงด้วยใบมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการอยู่รอดต่ำที่สุด ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับการเพาะเลี้ยงด้วยพันธุ์อื่นๆ ( $P < 0.05$ ) ทั้งการอยู่รอดระยะหนอน (วัย 1-5) และระยะหนอน (วัย 1-5)-ตัวเต็มวัย ที่มีค่าเท่ากับ 75.33 และ 66.67% ตามลำดับ

ตารางที่ 3 การอยู่รอดของไหมอีรี่ที่เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังพันธุ์ที่มีปริมาณไขมันต่างกัน

พันธุ์	การอยู่รอด(%)	
	ระยะหนอน(วัย 1 – 5)	ระยะหนอน(วัย 1 – 5) – ตัวเต็มวัย
เกษตรศาสตร์ 50	75.33±0.77 c	66.67±3.06 b
ห้วยบง 80	85.33±1.02 b	77.33±4.62 a
ระยอง 9	89.33±1.02 a	80.00±3.46 a
ระยอง 72	91.33±1.02 a	<b>82.67±3.06 a</b>
5 นาที	<b>92.00±3.06 a</b>	82.00±5.29 a
F-test	**	**
C.V. (%)	2.38	5.15

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (DMRT)

\*\* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

สำหรับน้ำหนักหนอนและขนาดเฉลี่ยของหนอนไหมอีรี่ที่โตเต็มที่ (วัย 5 วันที่ 5) (ตารางที่ 4) นั้น หนอนไหมอีรี่ที่เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังพันธุ์ 5 นาที มีน้ำหนักสูงสุด (5.2942 กรัม) แต่ไม่แตกต่าง

ทางสถิติกับการที่เลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังพันธุ์อื่นๆ ส่วนขนาดนั้นใกล้เคียงกันในทุกพันธุ์ที่นำมาเพาะเลี้ยง โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.9–1.6×7.0–10.5 (1.18–8.94) เซนติเมตร

พันธุ์	น้ำหนักและขนาดลำตัวหนอนเฉลี่ย	
	น้ำหนักหนอน (กรัม)	ขนาดลำตัว <sup>1/</sup> (กว้าง x ยาว, เซนติเมตร)
เกษตรศาสตร์ 50	4.3432±0.39	0.9–1.4 × 7.3–9.5 (1.18 × 8.54)
ห้วยบง 80	5.2713±0.68	1.0–1.6 × 7.0–10.5 (1.34 × 8.81)
ระยอง 9	5.1573±0.09	1.0–1.6 × 7.7–10.0 (1.30 × 8.75)
ระยอง 72	4.6991±0.75	1.0–1.6 × 7.5–9.5 (1.26 × 8.39)
5 นาที	<b>5.2942±0.42</b>	1.2–1.5 × 7.0–10.0 ( 1.37 × 8.94)
F-test	ns	–
C.V. (%)	10.57	–

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (DMRT)

<sup>1/</sup> ตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บเป็นค่าเฉลี่ยของขนาดลำตัว (กว้าง x ยาว) จากหนอนเพศเมียและผู้อ้อย่างละ 15 ตัว

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## 2.2 ผลผลิต

ขณะที่ผลผลิตรังเฉลี่ย (ตารางที่ 5) นั้น ไหมอีรีที่เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 ผลผลิตรังส่วนใหญ่สูงที่สุด ได้แก่ น้ำหนักรังสด, น้ำหนักดักแด้, น้ำหนักเปลือกรัง และน้ำหนักรังสดต่อหนอน 10,000 ตัว เท่ากับ 2.4097, 2.0658, 0.3097 กรัม และ 21.48 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักเปลือกกรังรวม พบว่าที่เพาะเลี้ยงด้วยใบพันธุ์ 5 นาที มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 14.18 กรัม ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ กับที่เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 (13.17 กรัม), ระยอง 9 (13.86 กรัม) และระยอง 72 (13.40 กรัม) สำหรับเปอร์เซ็นต์เปลือกกรังไหมอีรีที่เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังทั้ง 5 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนที่เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีค่าในด้านผลผลิตรังเกือบทุกค่าต่ำที่สุด ทั้งน้ำหนักรังสด (1.7741 กรัม), น้ำหนักดักแด้ (1.5324 กรัม), น้ำหนักเปลือกกรัง (0.2424 กรัม), น้ำหนักเปลือกกรังรวม (9.53 กรัม) และน้ำหนักรังสดต่อหนอน 10,000 ตัว (13.25 กิโลกรัม) ซึ่งแตกต่างทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กับการเลี้ยงด้วยพันธุ์อื่นๆ โดยที่ผลผลิตไข่เฉลี่ย (ตารางที่ 6) นั้น ไหมอีรีที่เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังพันธุ์ 5 นาที มีผลผลิตเกือบทุกค่าสูงที่สุดทั้ง เปอร์เซ็นต์ไข่ฟัก, จำนวนไข่ทั้งหมด, จำนวนไข่ฟักทั้งหมด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 89.20%, 6,355.87 ฟอง และ 5,680.93 ฟอง ตามลำดับ ซึ่งจำนวนไข่ทั้งหมดและจำนวนไข่ฟักทั้งหมดไม่แตกต่างทางสถิติกับไหมอีรีที่เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 และระยอง 9 ที่มีค่าเท่ากับ 6,347.00, 6,110.47 ฟอง และ 5,196.67, 5,239.42 ฟอง ตามลำดับ ส่วนไหมอีรีที่เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตไข่ต่ำที่สุดทุกค่า ได้แก่

จำนวนไข่ต่อแม่ (213.17 ฟอง), เปอร์เซ็นต์ไข่ฟัก (79.06%), จำนวนไข่ทั้งหมด (1,570.00 ฟอง) และจำนวนไข่ฟักทั้งหมด (1,219.33 ฟอง) และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังอีก 4 พันธุ์ ดังกล่าว ยกเว้นเปอร์เซ็นต์ไข่ฟักซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ห้วยบง 80

## 3. ผลของปริมาณไซยาไนด์ในไขมันสำปะหลังและที่ตรวจพบในไหมอีรี

ในด้านปริมาณไซยาไนด์ที่อยู่ในไขมันสำปะหลัง ซึ่งหลังการนำไปเพาะเลี้ยงแล้ว จะมีการตรวจพบในหนอน และที่ตรวจพบในดักแด้ไหมอีรี (ตารางที่ 7) ในไขมันสำปะหลังนั้นพันธุ์ระยอง 72 มีไซยาไนด์ในใบปริมาณสูงที่สุด (239.82 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักสด) รองลงมาคือ ห้วยบง 80 และระยอง 9 มีค่าเท่ากับ 185.08 และ 183.12 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักสด ส่วนพันธุ์ 5 นาทีมีปริมาณไซยาไนด์ในใบต่ำที่สุด (64.46 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักสด) สำหรับหนอนไหมอีรีที่เพาะเลี้ยงด้วยใบพันธุ์ห้วยบง 80 มีไซยาไนด์ต่ำที่สุด (0.12 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักสด) ขณะที่เมื่อให้กินใบจากพันธุ์ 5 นาที จะมีปริมาณไซยาไนด์ในหนอนไหมอีรีสูงที่สุดเท่ากับ 0.64 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักสด) รองลงมาคือระยอง 72 (0.48 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักสด) และในดักแด้ไหมอีรีนั้นที่เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 มีปริมาณไซยาไนด์สูงที่สุดเท่ากับ 3.94 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักสด รองลงมาคือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 (1.53 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักสด) และ 5 นาที (1.12 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักสด) ส่วนระยอง 72 มีปริมาณไซยาไนด์ในดักแด้ไหมอีรีต่ำที่สุด (0.79 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักสด)

ตารางที่ 5 ผลผลิตจริงของไหมอีรี่ที่เพาะเลี้ยงด้วยใบมันสำปะหลังพันธุ์ที่มีปริมาณไซยาไนด์ต่างกัน

พืชอาหาร	ผลผลิตเฉลี่ย					
	น้ำหนักรังสด (กรัม)	น้ำหนักดักแด้ (กรัม)	น้ำหนักเปลือกรัง (กรัม)	เปลือกรัง (%)	น้ำหนักเปลือกรังรวม (กรัม)	น้ำหนักรังสด/หนอน 10,000ตัว (กิโลกรัม)
เกษตรศาสตร์ 50	1.7741±0.05 c	1.5324±0.04 c	0.2424±0.02 b	13.70±1.26	9.53±0.67 b	13.25±0.20 b
ห้วยบง 80	2.2609±0.07 ab	1.9576±0.03 ab	0.3021±0.01 a	13.34±0.21	13.17±0.55 a	19.70±1.02 a
ระยอง 9	<b>2.4097±0.11 a</b>	<b>2.0658±0.09 a</b>	<b>0.3097±0.01 a</b>	12.92±0.41	13.86±0.45 a	<b>21.48±0.50 a</b>
ระยอง 72	2.2031±0.08 b	1.9207±0.04 b	0.2917±0.01 a	13.11±0.27	13.40±0.63 a	20.20±1.20 a
5 นาที	2.2800±0.10 ab	1.9560±0.08 ab	0.3084±0.01 a	13.53±0.09	<b>14.18±0.09 a</b>	21.16±1.21 a
F-test	**	**	**	ns	**	**
C.V.(%)	3.84	3.23	4.26	4.44	4.65	5.01

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (DMRT)

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

\*\* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 6 ผลผลิตไข่ของไหมอีรี่ที่เพาะเลี้ยงด้วยใบมันสำปะหลังพันธุ์ที่มีปริมาณไซยาไนด์ต่างกัน

พันธุ์มันสำปะหลัง	ผลผลิตเฉลี่ย				อัตราส่วน เพศเมีย: เพศผู้
	ไข่/แม่ (ฟอง)	ไข่ฟัก (%)	จำนวนไข่ทั้งหมด (ฟอง)	จำนวนไข่ฟักทั้งหมด (ฟอง)	
เกษตรศาสตร์ 50	213.17±17.68 c	79.06±1.76 d	1,570.00±540.30 c	1,219.33±395.45 c	1:2.50
ห้วยบง 80	<b>371.67±35.76 a</b>	81.26±1.69 cd	6,347.00±360.99 a	5,196.67±304.41 a	1:1.30
ระยอง 9	303.13±39.13 b	86.05±2.39 b	6,110.47±228.86 a	5,239.42±349.03 a	1:1
ระยอง 72	334.47±17.84 ab	82.57±0.65 c	5,032.47±1,063.60 b	4,200.80±833.95 b	1:1
5 นาที	359.80±9.56 a	<b>89.20±1.22 a</b>	<b>6,355.87±245.38 a</b>	<b>5,680.93±218.25 a</b>	1:1.28
F-test	**	**	**	**	
C.V (%)	8.40	1.97	11.36	10.96	

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (DMRT)

\*\* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

**ตารางที่ 7** ปริมาณไขมันในไขมันสำปะหลังต่างพันธุ์ และในหนอนและดักแด้ไหมอีรี่ที่เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ

พันธุ์	ปริมาณไขมันในดัก <sup>1/</sup>		
	ไขมันสำปะหลัง (มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักสด)	หนอนไหมอีรี่ <sup>2/</sup> (มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักสด)	ดักแด้ไหมอีรี่ <sup>3/</sup> (มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักสด)
เกษตรศาสตร์ 50	155.30	0.19	1.53
ห้วยบง 80	185.08	0.12	1.00
ระยอง 9	183.12	0.40	<b>3.94</b>
ระยอง 72	<b>239.82</b>	0.48	0.79
5 นาที่	64.46	<b>0.64</b>	1.12

<sup>1/</sup> วิเคราะห์ตามวิธีของ O' Brien และคณะ (1991)

<sup>2/</sup> หนอนไหมสุกพร้อมเข้ดักแด้

<sup>3/</sup> ดักแด้อายุ 7 วัน

### สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

ไหมอีรี่เป็นแมลงที่มีความสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านอุตสาหกรรมสิ่งทอ อาหาร อาหารเสริม และเครื่องสำอาง ปัจจุบันมีการส่งเสริมให้มีการเพาะเลี้ยงอย่างแพร่หลายทั่วประเทศ โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังแหล่งใหญ่ที่สุดของประเทศ และโดยที่ไขมันสำปะหลังแต่ละพันธุ์นั้นมีรายงานถึงมีปริมาณไขมันที่แตกต่างกัน แต่เป็นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยจากคณะ พื้นที่ และเวลาที่ต่างกัน จึงได้มีการศึกษาวิจัยกับพันธุ์มันสำปะหลังตัวแทนที่มีรายงานว่าปริมาณไขมันในดักแตกต่างกัน ในระดับต่ำ-สูง ได้แก่ 5 นาที่, ห้วยบง 80, ระยอง 9, ระยอง 72 และเกษตรศาสตร์ 50 เพื่อดูผลกระทบที่เกิดขึ้นกับการนำไขมันสำปะหลังต่างพันธุ์นี้มาปลูกในสภาพพื้นที่เดียวกันและพร้อมกัน แล้วนำมาเพาะเลี้ยงไหมอีรี่ในฤดูหนาว พบว่าไหมอีรี่มีวงจรชีวิตที่ใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 43-62 วัน สอดคล้องกับรายงานของสุเมธ (2557) ที่ว่าการเพาะเลี้ยงไหมอีรี่ด้วยไขมันสำปะหลังที่นิยมปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 8 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เกษตรศาสตร์

50, ห้วยบง 60, ห้วยบง 80, ระยอง 5, ระยอง 7, ระยอง 9, ระยอง 11 และระยอง 72 นั้นมีวงจรชีวิตที่ใกล้เคียงกัน ส่วนในด้านน้ำหนักและขนาดของหนอนไหมอีรี่ที่เลี้ยงด้วยมันสำปะหลัง 5 พันธุ์ที่มีปริมาณไขมันในดักต่างกันดังกล่าว นั้น ขนาดเฉลี่ยของหนอนไหมอีรี่ที่เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังทั้ง 5 พันธุ์นี้มีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 1.18 - 8.84 เซนติเมตร ส่วนน้ำหนักเฉลี่ยของหนอน พันธุ์ 5 นาที่ให้ค่าสูงที่สุด (5.2942 กรัม) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับที่เพาะเลี้ยงด้วยพันธุ์อื่นๆ สำหรับการอยู่รอดของหนอน (วัย 1-5) นั้น พันธุ์ 5 นาที่มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 92.00 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การอยู่รอดตั้งแต่ระยะหนอน (วัย 1-5) - ตัวเต็มวัย พันธุ์ระยอง 72 ให้ค่าสูงที่สุด (82.67%) ในด้านผลผลิตรังการเพาะเลี้ยงด้วยไขมันพันธุ์ระยอง 9 มีค่าเกือบทุกค่าสูงที่สุด ยกเว้นเปอร์เซ็นต์เปลือกรังที่ทั้ง 5 พันธุ์มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนผลผลิตไข่ที่เพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังพันธุ์ 5 นาที่ มีค่าสูงที่สุดเกือบทุกค่า และผลการวิเคราะห์ไขมันในไขมันสำปะหลัง รวมทั้งหนอนและดักแด้ไหมอีรี่ที่ได้จากการนำไขมันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆดังกล่าวไปเพาะเลี้ยงพบว่า พันธุ์ 5 นาที่มีไขมันในใบต่ำที่สุด ขณะที่พันธุ์

ห้วยบง 80 มีโซยาไนต์ในหนอนต่ำที่สุด และระยอง 72 มีโซยาไนต์ในดักแด่ต่ำที่สุด จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าปริมาณโซยาไนต์ในไขมันสำปะหลังไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการกิน การเจริญเติบโต ผลผลิต และการตรวจพบของโซยาไนต์ในหนอนและดักแด่ไหมอีรีที่ได้จากการเพาะเลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลังที่มีปริมาณโซยาไนต์ต่างกัน ซึ่งเป็นผลจากการเพาะเลี้ยงในฤดูหนาวในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อีกทั้งยังพบว่าถ้าแม่ไขมันสำปะหลังที่นำมาเลี้ยงไหมอีรีนั้นจะมีปริมาณโซยาไนต์มาก แต่เมื่อนำมาเพาะเลี้ยงไหมอีรี กลับพบว่าปริมาณโซยาไนต์ที่ตรวจพบน้อยมาก ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยต่อการนำไปใช้ประโยชน์และบริโภค สอดคล้องกับงานทดลองของ ศิวาลัย และคณะ (2547) ที่ได้นำไหมอีรีมาทดสอบ โดยการให้กินไขมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ซึ่งพบว่าปริมาณโซยาไนต์ในหนอนวัย 5 และดักแด่ที่ตรวจพบมีอยู่ต่ำมาก และปลอดภัยต่อการนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์และบริโภค ส่วนปรารถนาและคณะ (2532) รายงานว่าการดไฮโดรโซยานิค (ไซตียาไนต์) ปริมาณที่ต่ำที่สุดในร่างกายสัตว์ที่ทำให้สัตว์ตายได้มีค่าเท่ากับ 2.0 - 2.3 มิลลิกรัมต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม (น้ำหนักสัตว์) และปริมาณกรดไฮโดรโซยานิคที่มีความเข้มข้นสูงจะเป็นพิษโดยไปยับยั้งกระบวนการหายใจของเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ผลจากการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าไขมันสำปะหลังที่เหมาะสมแก่การเพาะเลี้ยงไหมอีรีในฤดูหนาวเพื่อผลิตรังคือพันธุ์ระยอง 9 ส่วนการผลิตไข่และหนอน (วัย 5 วันที่ 5 เพื่อใช้แปรรูป) พันธุ์ 5 นาที่มีความเหมาะสมที่สุด และเพื่อการผลิตวัตถุดิบ (ดักแด่) ระยอง 9 เหมาะสมที่สุด สำหรับการนำไปแปรรูปเป็นอาหารที่คนและสัตว์ (Sakar, 1988) นั้น พันธุ์มันสำปะหลังที่มีปริมาณโซยาไนต์ในใบแตกต่างกันจาก

การศึกษานี้ไม่เป็นอุปสรรคต่อการนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนอุดหนุนทั่วไปในชุดโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยขอนแก่น กลุ่มวิจัยการเพาะเลี้ยงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ไหมป่าและแมลงสำคัญทางเศรษฐกิจ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม มหาลวิทยาลัยขอนแก่น ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเพื่อเศรษฐกิจที่ยั่งยืน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพ สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (AG-BIO/PERDO-CHE) และทุนอุดหนุนทั่วไป มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปีงบประมาณ 2554-2556, 2558-2560 ที่สนับสนุนทุน เครื่องมือ และสถานที่ในการวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. ม.ป.ป. ไขมันสำปะหลังที่เหมาะสม เฉพาะพื้นที่. (อ้างอิงเมื่อ 25 กรกฎาคม 2559) สืบค้นจาก: URL: <http://at.doa.go.th/mealybug/varsite.htm>.
- ธีระ สมหวัง. (2550). ไขมันสำปะหลัง. ข่าวสารเกษตรศาสตร์ 52(2): 23-28.
- ปรารถนา พุกษศรี เมธา วรณพัฒน์ และ ฉลอง วชิราภการ. (2532). คู่มือนักพัฒนาชนบท: การใช้ฟางข้าวหมักยูเรียและไขมันสำปะหลังตากแห้งเป็นอาหารกระป๋องงาน. ขอนแก่น: โรงพิมพ์ศิริภรณ์ออฟเซต.
- ศิวาลัย สิริมังครารัตน์. (2557). ไหมอีรีและการใช้ประโยชน์. หจก. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังน่านวิทย.
- ศิวาลัย สิริมังครารัตน์ ฉลอง วชิราภการ ยงยุทธ ไวกุล และ บรรดิษฐ์ วัชรศักดิ์เพชร. (2547). การตรวจสอบเบื้องต้นเพื่อหาปริมาณกรดไฮโดรโซยานิคในไหมอีรีที่เลี้ยงด้วยไขมันสำปะหลัง. การสัมมนาวิชาการ

- แห่งชาติ ประจำปี 2547. 26-27 มกราคม 2547. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- ศุจิรัตน์ สวงนรังศิริกุล เพียงเพ็ญ ศรวัต ธีรวิมล วงศ์วรรณ์ ปิยะดา ธีรกุลพิศุทธิ์ และ รัชณี ชันธหัตถ์. (2551). การคัดเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่มีปริมาณสารไซยาไนด์ต่ำด้วยวิธีการชีวเคมีและเทคโนโลยีโมเลกุลเครื่องหมาย. รายงานผลงานวิจัยปี 2551. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร.
- สุเมธ มาสขาว ศิวาลัย สิริมงคลรัตน์ เตือนเพ็ญ วงศ์สอน และ วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์. (2557). พันธุ์มันสำปะหลังที่นิยมปลูกต่อการเพาะเลี้ยงไหมอริ (*Samia ricini* D.) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานผลการวิจัยหม่อนไหมประจำปี 2557. 2 - 4 เมษายน 2557. กรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร(องค์การมหาชน). ม.ป.ป. การปลูกและการดูแลรักษามันสำปะหลัง. (อ้างอิงเมื่อ 28 กรกฎาคม 2559) สืบค้นจาก: URL: [http://kasetinfo.arda.or.th/arda/cassava/?page\\_id=337](http://kasetinfo.arda.or.th/arda/cassava/?page_id=337).
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2558). มันสำปะหลัง. (อ้างอิงเมื่อ 28 มิถุนายน 2559) สืบค้นจาก: URL: [http://www.oae.go.th/ewt\\_news.php?nid=21291&filename=news](http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=21291&filename=news).
- Brien, O. G.M., Taylor, A.J. and Poulter, H.N. (1991). Improved enzymatic assay for cyanogens in fresh and processed cassava. J. Sci. Food Agric. 56: 277-289.
- Sakar, D.C. (1988). Eriiculture in India. Central Silk Board: Bangalore.
- Sirimungkararat, S., T. Attathom, and W. Saksirirat. (2002). Development of eri-silkworm rearing technique using cassava as food plant and its textile production. XIX<sup>th</sup> Congress of the International Sericulture Commission Proceedings. 21<sup>th</sup> - 25<sup>th</sup> September 2002. Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok, Thailand.

