



บทที่ ๓

## ไซ้ไหม

โดยทั่วไปแล้ว ไซ้ไหมจะมีลักษณะแบบกลมรีคล้ายรูปไข่ แต่อย่างไรก็ดี เนื่องจากไซ้ไหมมีการเปลี่ยนสีเป็นลักษณะพิเศษ จึงได้มีการแบ่งประเภทของไซ้ไหมเป็น ๒ ชนิด

ประเภทที่ ๑ ไซ้ไหมชนิดที่เปลี่ยนสี

ประเภทที่ ๒ ไซ้ไหมชนิดที่ไม่เปลี่ยนสี

### ลักษณะและชนิดของไซ้ไหม

ไซ้ไหมมีลักษณะแบบกลมรีคล้ายรูปไข่ (ดังรูปที่ ๒) รูปร่างและขนาดของไซ้ไหมแตกต่างกันเล็กน้อยตามสายพันธุ์ คือ

"ไซ้ไหมพันธุ์ญี่ปุ่น มีความกว้างประมาณ ๑.๐๓ ม.ม. ความยาวประมาณ ๑.๓๐ ม.ม.

ไซ้ไหมพันธุ์จีน มีความกว้างประมาณ ๑.๐๗ ม.ม. ความยาวประมาณ ๑.๒๗ ม.ม.

ไซ้ไหมพันธุ์ยุโรป มีความกว้างประมาณ ๑.๑๘ ม.ม. ความยาวประมาณ ๑.๔๓ ม.ม.

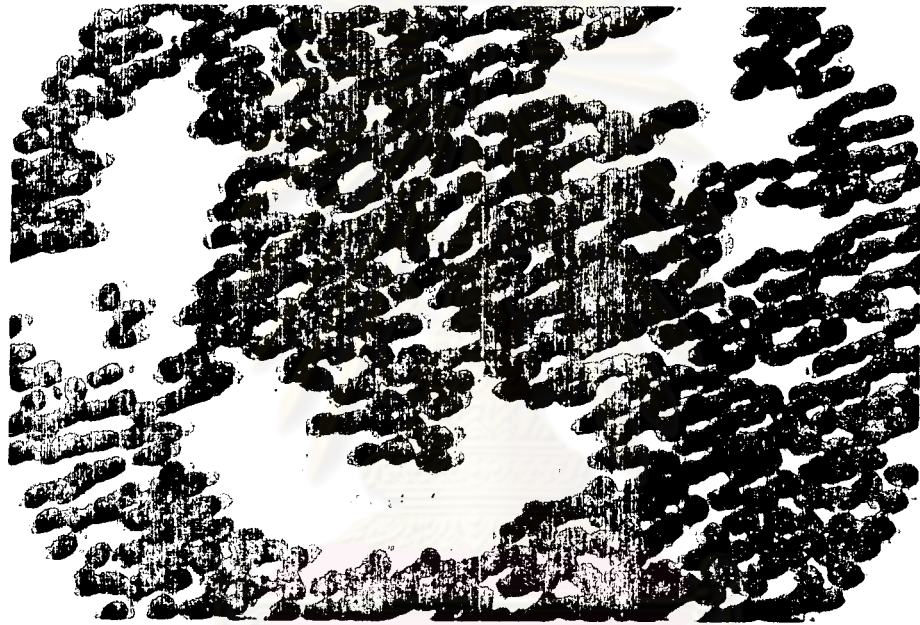
ความหนาของไซ้ไหมทั้ง ๓ สายพันธุ์นี้จะเท่ากัน คือ ประมาณ ๐.๖ ม.ม."<sup>๔</sup>

---

<sup>๔</sup> ภูซังค์ เพชรมนต์, "ไซ้ไหม," ใน หม่อน-ไหม, ปรีญา เวสโกสิทธี, บรรณาธิการ. (กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการเกษตร, ๒๕๒๒), หน้า ๔๗.

รูปที่ ๒

ไซโทม



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ไข่ไทมมีลักษณะพิเศษอยู่อย่างหนึ่งคือ การเปลี่ยนสี ดังนั้น จึงได้ถือเอา ลักษณะพิเศษนี้มาใช้ประโยชน์ในการแบ่งชนิดของไข่ไทมได้ ๒ ชนิด ดังนี้

๑. ไข่ไทมชนิดที่เปลี่ยนสี (hibernating eggs) หรือ ไข่ไทมพันธุ์ที่ฟักหนึ่งครั้งต่อปีและสองครั้งต่อปี (univoltine, bivoltine) ได้แก่ ไข่ไทมพันธุ์ยุโรป จีน และญี่ปุ่น ไข่ไทมชนิดนี้มีสีเหลืองอ่อนหรือสีครีม หลังจากระยะเวลาที่แม่ผีเสื้อเพิ่งวางไข่ใหม่ ๆ เมื่ออย่างเข้าวันที่ ๒ - ๓ แล้ว สีของไข่ไทมจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนและสีน้ำตาลเข้มตามลำดับ จนกระทั่งถึง ๖ - ๗ วัน หลังจากแม่ผีเสื้อวางไข่ สีของไข่ไทมจะเป็นสีเทาปนม่วงอ่อน โดยไม่มีเปลี่ยนสีอีกต่อไป

๒. ไข่ไทมชนิดที่ไม่เปลี่ยนสี (non-hibernating eggs) หรือไข่ไทมที่ฟักตลอดปี (polyvoltine) ไข่ไทมชนิดนี้เป็นไทมที่อยู่ในเขตร้อน สีของไข่ไทมชนิดนี้ หลังจากแม่ผีเสื้อวางไข่ใหม่ ๆ จะมีสีเหลืองอ่อนหรือสีครีม เช่นเดียวกับชนิดที่เปลี่ยนสี หลังจากเวลาผ่านไป ๖ - ๗ วัน สีของไข่ไทมจะเปลี่ยนไปเพียงเล็กน้อยเป็นสีน้ำตาลอ่อนแต่บางพันธุ์อาจจะไม่เปลี่ยนสีก็ได้ เมื่อไข่ไทมมีอายุครบ ๔ วันนับจากวันวางไข่จะมีจุดสีดำบนริมฟองไข่ และในวันที่ ๔ ไข่จะมีสีเทาดำตลอดทั้งฟอง

#### ลักษณะภายนอกและภายในของไข่ไทม (Morphology)

ไข่ไทมมีลักษณะแบบรี แบบรูปไข่ ดังที่กล่าวแล้วชั้นนอกสุดของไข่ไทมเป็นเปลือกแข็ง (chorion) ส่วนบนของไข่ไทมจะมีช่อง micropyle ซึ่งมีเพียงรูเดียวและโดยทางช่อง micropyle นี้เองที่สเปิร์มจะผ่านเข้าไปในไข่ไทม ตามส่วนต่าง ๆ ของเปลือกไข่จะมีช่องหายใจ (respiratory canal) กระจุกกระจายอยู่ทั่วไปประมาณ ๕,๐๐๐ - ๑๐,๐๐๐ ช่อง ยกเว้นบริเวณรอบ ๆ micropyle ช่องหายใจนี้มีรูปร่างคล้ายกรวยแคบเข้าไปสู่ด้านใน

ถัดจากเปลือกไข่เข้าไปจะเป็นเยื่อบาง ๆ เรียกว่า vitelline membrane ทำหน้าที่หุ้มส่วนของ protoplasm และส่วนของไข่แดง (yolk) เอาไว้ ต่อจาก

vitelline เข้าไปเป็นชั้นบาง ๆ ของ cytoplasm ซึ่งไม่ได้ทำหน้าที่หุ้มห่อไข่แดงไว้ เรียกว่า periplasm และจะมีความหนาตรงบริเวณรอบ ๆ micropyle ซึ่งส่วนนี้ จะเรียกว่า anterior polar plasm ในส่วนนี้จะมี nucleus ของไข่เป็นส่วนประกอบ อยู่ด้วย ซึ่ง nucleus นี้เมื่อได้รับการผสมจะมีการวิวัฒนาการเป็นตัวอ่อนต่อไป

### เทคนิคและวิธีการผลิตไข่ไหม

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า การเลี้ยงไหมมีจุดประสงค์ที่ต่างกันจึงทำให้ขั้นตอนหรือ กรรมวิธีบางอย่างในการดำเนินการแตกต่างกันไปบ้าง เนื่องจากความต้องการในผลผลิต ที่ต่างกัน สำหรับการเลี้ยงไหมเพื่อการผลิตไข่ไหมนี้ต้องการที่จะได้ตัวดักแด้ ผีเสื้อที่- สมบูรณ์แข็งแรง ไข่ไหมที่ได้รับการผสมมีความเจริญเติบโตเป็นปกติ (normal eggs) สูง จำนวนไข่ที่วางต่อแม่ผีเสื้อมาก อย่างไรก็ตามเทคนิคและกรรมวิธีการผลิตไข่ไหม ที่จะกล่าวถึงในที่นี้ เป็นการผลิตไข่ไหมลูกผสมและเป็นไข่ไหมชนิดที่เปลี่ยนสีซึ่งเป็นพันธุ์ ที่กองการไหมกำลังดำเนินการส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยง โดยมีการทดลองเลี้ยงและเป็น ที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตไข่ไหม เพราะมีปริมาณไข่ไหม ต่อแม่สูง และยังมีคุณภาพแข็งแรงเนื่องจากการผสมข้ามพันธุ์อีกด้วย

เนื่องจากการผลิตไข่ไหม เป็นงานที่ค่อนข้างละเอียดและต้องอาศัยความชำนาญ ในการผลิตมาก ดังนั้น กรรมวิธีการผลิตและเทคนิคที่ใช้จึงมีความละเอียดมาก ซึ่งสามารถ จะแบ่งออกได้เป็น ๑๐ ขั้นตอนด้วยกันคือ

๑. การวางแผน
๒. การคัดเลือกพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์
๓. การกกไข่
๔. การเลี้ยงพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์
๕. การตรวจสอบพันธุ์
๖. การแยกเพศ

๗. การจับคู่ผสมพันธุ์
๘. การวางไข่ใหม่
๙. การเก็บรักษาไข่ใหม่
๑๐. การตรวจโรคเพบบริน

#### ๑. การวางแผน

เพื่อให้การผลิตไข่ใหม่สำเร็จตามเป้าหมายที่ต้องการ จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการผลิต เพื่อจะได้กำหนดเวลา วิธีการฟักเทียม กำหนดเวลาการใช้ไข่ใหม่ หรือเวลาที่ต้องการเลี้ยงใหม่โดยอาศัยข้อมูลต่าง ๆ

#### ๒. การคัดเลือกพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์

เพื่อให้ได้ผลผลิตสูง จึงต้องทำการคัดเลือกพันธุ์ที่จะนำมาเป็นพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ โดยเลือกพันธุ์ที่เลี้ยงง่ายตามสภาพแวดล้อม และมีความต้านทานต่อโรคสูง

#### ๓. การกกไข่

การกกไข่ใหม่ คือ การจัดไข่ใหม่ให้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการที่จะฟักออกเป็นตัว เพื่อให้ไข่ใหม่ฟักออกเป็นตัวพร้อมกันตามวันที่กำหนดไว้มีเปอร์เซ็นต์การฟักออกเป็นตัวสูง และได้ตัวอ่อนของหนอนใหม่ที่ฟักออกมาแข็งแรง เจริญเติบโตได้ดี การกกไข่มีความสำคัญต่อการเลี้ยงใหม่เพื่อผลิตไข่ใหม่เป็นอย่างยิ่ง เพราะการกกไข่ใหม่ที่ไม่ถูกต้องจะมีผลกระทบต่อกระเทือนต่อการเลี้ยงใหม่เพื่อการผลิตไข่ใหม่ ดังนั้น ในขั้นแรกของการกกไข่ใหม่ ต้องทำความสะอาดห้องกกไข่เพื่อให้ภายในห้องกกไข่ปราศจากเชื้อโรค รวมทั้งควรเตรียมเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้น ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการกกไข่ให้พร้อม และการกกไข่ที่จะได้ผลดีจำเป็นต้องควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง และการถ่ายเทอากาศให้เหมาะสมที่สุด อุณหภูมิในห้องกกไข่ควรอยู่ระหว่าง ๒๔ - ๒๕ °C ความชื้นที่ ๗๕ - ๘๐% ควรให้ไข่ใหม่ได้รับแสงสว่างอย่างน้อยไม่ต่ำกว่าวันละ ๑๖ ชม. และเปิดประตูห้องกกไข่เพื่อให้เกิดการถ่ายเทอากาศ

ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องเลื่อนเวลาฟักออกเป็นตัวจากกำหนดเดิม เนื่องจากเหตุผลบางประการ เช่น โรงเลี้ยงและอุปกรณ์การเลี้ยงใหม่ไม่พร้อม หรือการเตรียมใบหม่อนไม่ทันนั้นก็อาจจะทำได้โดยการชลอกการฟักออกเป็นตัวของไขไหม เช่น "ถ้ากักไขไหมไปแล้วไม่เกิน ๒ วัน สามารถที่จะเก็บไขไหมกลับไปไว้ที่ 6 °C อีก ๗ วัน"<sup>๕</sup>

#### ๔. การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์และแม่พันธุ์

การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์และแม่พันธุ์เพื่อใช้ในการผลิตไขไหม โดยให้ได้ไขไหมที่ดีแข็งแรง จำนวนไขที่วางต่อแม่สูง ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่สำคัญที่สุด ๒ อย่างคือ อุณหภูมิและความชื้น เมื่อเลี้ยงไหมจนถึงระยะที่ไหมสุกแล้ว จะต้องเก็บไหมสุกเหล่านี้เข้าจ่อเพื่อให้ไหมทำรัง ภายหลังจากเก็บหนอนไหมเข้าจ่อแล้ว ๖ - ๗ วัน ก็สามารถเก็บรังไหมออกจากจ่อได้

#### ๕. การตรวจสอบพันธุ์

การตรวจสอบรังไหม เพื่อให้ตรงตามลักษณะประจำพันธุ์ป้องกันข้อผิดพลาดเนื่องจากการสลับพันธุ์ เพราะว่าการผลิตไขไหมนั้นจะต้องใช้ทั้งพ่อแม่พันธุ์และแม่พันธุ์ ซึ่งอาจจะต้องเลี้ยงในท้องเดียวกัน ดังนั้น จึงต้องมีวิธีการที่จะใช้ตรวจสอบพันธุ์ ๒ วิธี คือ

(๑) ใช้สายตาตรวจสอบ โดยอาศัยความชำนาญ เช่น อาจจะสังเกตจากรอยขรุขระบนผิวของรังไหม ซึ่งแตกต่างกันของแต่ละพันธุ์ หรือดูลักษณะของรัง เพราะถ้าเป็นรังไหมพันธุ์จีนจะมีลักษณะกลมบ่อม ส่วนรังไหมพันธุ์ญี่ปุ่นจะมีลักษณะคล้ายเมล์ดถั่วลิสง และเมื่อพบว่าลักษณะประจำพันธุ์ไม่ตรงกับสายพันธุ์ที่ต้องการควรคัดทิ้งทันที

<sup>๕</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้า ๖๖.

(๒) ใช้วิธีวัดหรือชั่ง ซึ่งต้องอาศัยสถิติประจำพันธุ์จากการจดบันทึกไว้ เช่น น้ำหนักต่อรัง จำนวนรังต่อ ๑ ลิตร นอกจากนี้รังที่ผิดปกติโดยในลักษณะต่าง ๆ เช่น รัง เล็ก ตัวตายในรัง รังบางหัวท้าย รังปลายแหลม รังพวกนี้ต้องคัดออก เสีย

#### ๖. การแยกเพศ

ในการผลิตไขใหม่ลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำเป็นต้องแยก เพศของหนอนไหมของแต่ละพันธุ์ออกจากกัน วิธีแยกเพศมีหลายวิธี เช่น แยกโดยดูลักษณะความแตกต่างภายนอก ในขณะที่เป็นตัวหนอนตัวเมียมีสีดำ แต่ตัวผู้อาจจะมีสีขาว หรือการใช้เครื่องแยกเพศ แยกโดยดูจุดเพศ (Sexing spot) เมื่อหนอนไหมอยู่ในระยะวัย ๔ - ๕ ลักษณะเพศเมียจะปรากฏที่ส่วนล่างของปล้องท้อง เป็นจุดขาวคล้ายสีน้ำตาล ๒ คู่ ส่วนในเพศผู้จะปรากฏเป็นจุดสีเขียวน้ำตาล เพียงหนึ่งจุดอยู่ทางด้านล่างของปล้องท้อง เช่นเดียวกัน ในขณะที่หนอนไหมอยู่ในวันที่ ๒ ของวัย ๕ นอกจากนี้อาจจะใช้การผ่ารังแยกเพศ

เมื่อทำการแยกเพศเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็จะเป็นการเก็บดักด้วไว้ในกะบะไม้ ซึ่งต้องระมัดระวัง เพราะจะกระทบกระเทือนถึงไขใหม่ได้

ในขณะที่ไหมยังเป็นดักแด้อยู่นี้คอยควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง ๒๔ - ๒๖ °C ความชื้น ๗๐% ดักแด้จะเริ่มเปลี่ยนแปลงจนกระทั่งกลายเป็นผีเสื้อ

#### ๗. การจับคู่ผสมพันธุ์

ไหมจะออกเป็นผีเสื้อหลังจากเข้าจ่อทำรังแล้ว ๑๑ - ๑๔ วัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์และฤดูกาล และส่วนมากดักแด้จะออกเป็นผีเสื้อในตอนเช้า เมื่อตัวเมียออกเป็นผีเสื้อแล้ว ก็เก็บผีเสื้อตัวเมียใส่กระดัง โดยเขียนชื่อพันธุ์ไว้ด้วย แล้วนำผีเสื้อตัวผู้มาใส่กระดังตัวเมียที่เตรียมไว้เพื่อให้ผสมกัน ผีเสื้อตัวผู้สามารถผสมได้วันละ ๒ ครั้ง และตัวผู้ ๑ ตัวผสมได้ถึง ๔ ครั้ง ห้องที่ใช้ในการผสมควรเป็นห้องมืด อุณหภูมิประมาณ ๒๔ - ๒๕ °C ความชื้น ๗๐ - ๘๐%

## ๘. การวางไข่ไหม

เมื่อแยกผีเสื้อตัวผู้และตัวเมียออกจากกันแล้ว ให้นำตัวเมียไปใส่ กระดาษวางไข่ไหมที่เตรียมไว้ เพราะตัวเมียบางตัวจะเริ่มวางไข่ทันทีหลังจากแยกออกจากตัวผู้ กระดาษที่ใช้สำหรับวางไข่ไหมต้องบันทึกชื่อพันธุ์ วันวางไข่ เลขที่กระดาษไว้ด้วย โดยปกติจะวางแม่ผีเสื้อ ๕๕ - ๖๐ ตัว ต่อกระดาษวางไข่ ๑ แผ่น ซึ่งจะได้ไข่ไหมประมาณ ๒๐,๐๐๐ ฟองต่อแผ่น (เท่ากับ ๑ กล่องของไข่ไหมต่างประเทศ)<sup>๖</sup>

อุณหภูมิที่เหมาะสมในการวางไข่ คือ ๒๕ - ๒๕° C ความชื้น ๗๐% ในวันรุ่งขึ้นหลังจากวันวางไข่จะเอาตัวเมียออกจากกระดาษวางไข่ใส่ในกล่องเก็บผีเสื้อเพื่อนำไปตรวจดูโรคเพบบริน ระยะนี้ไข่ไหมเริ่มเจริญเป็นตัวอ่อนจะมีการหายใจ ดังนั้นจึงไม่ควรวางไข่ไหมซ้อนทับกันจะทำให้ไข่ไหมเสียหรือตายได้

## ๙. การเก็บรักษาไข่ไหม

การเก็บรักษาไข่ไหมหลังจากแม่ผีเสื้อวางไข่มีหลายวิธี แต่วิธีที่นิยมปฏิบัติกันในขณะนี้คือ การพักเทียมไข่ไหม พันธุ์ไหมลูกผสมที่กองการไหมส่งเสริมให้กลีกรเลี้ยงเป็นพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์จีนและพันธุ์ญี่ปุ่น ซึ่งเป็นพวกที่พัก ๒ ครั้งต่อปี โดยธรรมชาติแต่เมื่อมีการพักเทียมเกิดขึ้น ก็สามารถที่จะทำให้ไหมพวกนี้พักได้ตลอดปี ซึ่งวิธีการพักเทียมมีอยู่ ๓ วิธี คือ

(๑) Hydrochlorization shortly after laid หรือที่เรียกว่า sokushin วิธีนี้จะนำไข่ไหมที่จะพักจุ่มสารละลาย formalin เพื่อช่วยให้ไข่ไหมยึดติดกระดาษวางไข่แน่นขึ้น เมื่อไข่ไหมบนกระดาษวางไข่แห้งดีแล้วนำไข่ไหมไปจุ่มในสารละลายกรดเกลือ หลังจากนั้นก็นำไข่ไหมไปล้างกรดออกให้หมดในน้ำธรรมดา แล้วผึ่งลมให้แห้ง เก็บไว้ในห้องกักไข่ไหมประมาณ ๑๐ วัน ไข่ไหมก็จะพักออกมาเป็นตัว

<sup>๖</sup> ตัวเลขโดยประมาณจากผู้เชี่ยวชาญที่ศูนย์วิจัยนครราชสีมา



## (๒) Hydrochlorization after chilling (reshin) วิธีปัก

เทียมแบบนี้เป็นการเก็บไข่ไหมไว้ในที่อุณหภูมิเย็นต่าง ๆ กัน แล้วนำมาปักเทียม โดยใช้วิธีการเดียวกับวิธี sokushin แต่จะแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเกี่ยวกับความถี่เฉพาะของสารละลายกรดเกลือ

## (๓) Artificial hibernation หรือเรียกว่า hibernated eggs

วิธีการนี้เป็นการเก็บไข่ไหมไว้ในห้องเย็นระยะหนึ่ง เมื่อครบกำหนดไข่ไหมจะปักเป็นตัว วิธีการนี้เป็นการเก็บรักษาไข่ไหมที่ไม่ใช่การปักเทียม

๑๐. การตรวจโรคเพบริน

โรคเพบรินเป็นโรคที่ร้ายแรงที่สุดของการเลี้ยงไหม ไข่ไหมลูกผสมทั้งหมดของกองการไหม จะต้องผ่านการตรวจสอบโรคนี้อย่างดีก่อน หลังจากการตรวจสอบโรคแล้ว ควรจัดไข่ไหมไว้เป็นพวก โดยให้ถือเอาวันวางไข่และชนิดของไข่ไหมตามวิธีการเก็บรักษาทั้ง ๓ วิธีที่กล่าวข้างต้น เป็นหลักในการจัดเพื่อความสะดวกในการนำออกแจกจ่ายแก่กสิกร

สำหรับการผลิตไข่ไหมของศูนย์วิจัยและอบรมไหมที่นครราชสีมา ปรากฏว่า ผลผลิตยังต่ำกว่าความต้องการของกสิกรผู้เลี้ยงไหม เพราะจากการรวบรวมตัวเลขของศูนย์วิจัยแห่งนี้ พบว่าในปี ๒๕๒๓ ความต้องการไข่ไหมของกสิกรผู้เลี้ยงมีจำนวนถึง ๖๙๖๖ กลอง แต่ทางศูนย์วิจัยฯ สามารถผลิตไข่ไหมได้เพียง ๔๙๖๖ กลองเท่านั้น จึงคิดว่า ควรที่จะได้มีการรวบรวมต้นทุนการผลิตไข่ไหม เพื่อเป็นแนวทางในการขยายการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอแก่ความต้องการของกสิกรต่อไป