# ผลของน้ำหนักไข่ต่อคุณภาพไข่และประสิทธิภาพการฟักออกของเป็ดระดับพ่อแม่พันธุ์

# Effect of Egg Weight on Egg Quality and Hatching Efficiency of Breeder Ducks

ปิยะรัตน์ อรวงษ์

Piyarat orawong

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

**บทคัดย่อ**

น้ำหนักไข่มีบทบาทต่อโครงสร้างเปลือกไข่ พื้นที่ผิว ปริมาตรภายใน และจำนวนรูพรุน ซึ่งส่งผลต่อการแลกเปลี่ยนก๊าซ การสูญเสียความชื้น และการพัฒนาของตัวอ่อนตลอดช่วงระยะการฟัก ความแตกต่างของน้ำหนักไข่อาจส่งผลต่อสภาพแวดล้อมภายในไข่ที่แตกต่างกันและส่งผลต่อคุณภาพไข่และประสิทธิภาพการฟักออก อย่างไรก็ตาม ในส่วนของการผลิต ไข่ฟักที่ได้จากเป็ดพ่อแม่พันธุ์ส่วนมากจะมีความแปรปรวนของน้ำหนักไข่ ซึ่งอาจส่งผลต่อความไม่สม่ำเสมอของคุณภาพลูกเป็ดและการสูญเสียในกระบวนการฟัก หากไม่มีเกณฑ์การคัดเลือกไข่ฟักที่เหมาะสมในการเข้าฟัก งานสัมมนานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของน้ำหนักไข่ต่อคุณภาพไข่และประสิทธิภาพการฟักออกของเป็ดระดับพ่อแม่พันธุ์ โดยศึกษาจากเอกสารงานวิจัยจำนวน 3 ฉบับ ที่ตีพิมพ์ระหว่างปี ค.ศ 2017-2023 โดยมีการประเมินคุณภาพไข่ การพัฒนาของตัวอ่อน และอัตราการฟักออก ผลการศึกษาพบว่า น้ำหนักไข่ที่อยู่ในช่วงปานกลาง (79 กรัม และ 86 กรัม ตามลำดับ) ให้คุณภาพไข่และประสิทธิภาพการฟักออกสูงที่สุด และไข่ที่อยู่ในช่วงน้ำหนักเบา (70 และ 78 กรัม ตามลำดับ) ที่มีอัตราการฟักออกใกล้เคียงกับไข่น้ำหนักปานกลาง เมื่อเทียบกับไข่ที่อยู่ในช่วงน้ำหนักมาก (86, 85 และ 93 กรัม ตามลำดับ) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า น้ำหนักไข่ที่อยู่ในช่วงน้ำหนักปานกลาง (79 กรัม และ 86 กรัม ตามลำดับ) และไข่น้ำหนักเบา (70 และ 78 กรัม ตามลำดับ) มีความเหมาะสมต่อการฟักออกมากที่สุด เนื่องจากให้สมดุลที่เหมาะสมของโครงสร้างเปลือกไข่ การแลกเปลี่ยนก๊าซ และการสูญเสียความชื้นที่ส่งผลให้อัตราการฟักออกและการพัฒนาของตัวอ่อนดีกว่าไข่ในช่วงน้ำหนักอื่น การคัดเลือกไข่ฟักตามช่วงน้ำหนักที่เหมาะสมจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการขยายพันธุ์ลูกเป็ดและลดการสูญเสียในระหว่างกระบวนการฟัก

คำสำคัญ: น้ำหนักไข่ คุณภาพไข่ ประสิทธิภาพการฟักออก เป็ดระดับพ่อแม่พันธุ์

## บทนำ

การเลี้ยงเป็ดถือเป็นบทบาทสำคัญยิ่งต่อความมั่นคงทางอาหารของประเทศไทย ตลอดจนเป็นแหล่งสร้างอาชีพและรายได้ที่ยั่งยืนให้แก่เกษตรกรในพื้นที่ชนบท ปัจจุบันระบบการผลิตเป็ดไข่ได้รับการพัฒนาจากการเลี้ยงแบบดั้งเดิมสู่การเลี้ยงเชิงพาณิชย์อย่างเต็มรูปแบบ เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพผลผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐานปศุสัตว์ (กรมปศุสัตว์, 2566) ในระบบการผลิตระดับฝูงพ่อแม่พันธุ์ ประสิทธิภาพการฟักออก (Hatchability) ถือเป็นตัวชี้วัดที่ส่งผลโดยตรงต่อจำนวนลูกเป็ดคุณภาพและต้นทุนทางเศรษฐกิจของฟาร์ม โดยปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพไข่ฟักและอัตราการฟักออกคือน้ำหนักไข่ เนื่องจากน้ำหนักไข่เป็นตัวสะท้อนถึงปริมาณสารอาหารสะสมและการพัฒนาระบบโครงสร้างเปลือกไข่ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อน (El-Husseiny et al., 2562) ทั้งนี้ ไข่ที่มีน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมักประสบปัญหาปริมาณสารอาหารไม่เพียงพอต่อการพัฒนาของตัวอ่อน ในขณะที่ไข่ที่มีน้ำหนักมากเกินไปมักเผชิญปัญหาเรื่องการระบายความชื้นและอัตราการตายของตัวอ่อนในระหว่างการฟักที่สูงขึ้น (Farghiy et al., 2564)

น้ำหนักไข่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับคุณภาพของลูกเป็ดแรกฟัก โดยลูกเป็ดที่ฟักจากไข่ที่มีน้ำหนักเหมาะสมจะมีความสมบูรณ์แข็งแรงและมีอัตราการรอดชีวิตสูง (Khurshid et al., 2563; Aygun and Sert, 2566) ตลอดระยะเวลาการฟักไข่เป็ดประมาณ 28 วัน ตัวอ่อนจำเป็นต้องอาศัยกลไกการแลกเปลี่ยนก๊าซและการควบคุมการสูญเสียความชื้นผ่านรูพรุนของเปลือกไข่ (Rahn et al., 1987) ปัจจัยด้านน้ำหนักและขนาดของไข่มีบทบาทสำคัญต่อโครงสร้างเปลือกไข่ พื้นที่ผิว และจำนวนรูพรุน ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจน ก๊าซคาร์บอนได-
ออกไซด์ และการขยายตัวของช่องอากาศ (Air cell) ตลอดระยะเวลาการฟัก (Ar et al., 1974; Tullett, 1984) อย่างไรก็ตาม มีรายงานว่าไข่ที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมักมีความหนาของเปลือกไข่ลดลง แต่มีอัตราการนำผ่านไอน้ำสูงขึ้น ส่งผลให้เกิดการสูญเสียความชื้นในระหว่างการฟักเกินความจำเป็น ซึ่งอาจกระทบต่อสมดุลสภาพแวดล้อมภายในไข่ (Tullett and Burton, 1982) ในทางกลับกัน ไข่ขนาดเล็กแม้จะมีเปลือกที่หนาและหนาแน่นกว่า แต่ด้วยข้อจำกัดด้านพื้นที่ผิวและปริมาตร อาจส่งผลให้การแลกเปลี่ยนก๊าซไม่เพียงพอต่อความต้องการออกซิเจนที่สูงขึ้นในช่วงท้ายของการพัฒนาตัวอ่อน (Rahn et al., 1987)

ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของน้ำหนักไข่ต่อคุณภาพไข่และประสิทธิภาพการฟักออกของเป็ดระดับพ่อแม่พันธุ์ จึงมีความสำคัญทั้งในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดการสูญเสียในกระบวนการฟัก และสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมการเลี้ยงเป็ดไข่ของประเทศอย่างยั่งยืน

### ผลของน้ำหนักไข่ต่อดัชนีรูปร่างไข่

จากรายงานของ Ipek and Sözcu. (2017) พบว่า ดัชนีรูปร่างไข่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มน้ำหนักไข่ Light (<75 g) ,Medium (76-82 g) ,Heavy (>83 g) เช่นเดียวกันกับ Boğa Kuru et al. (2023) พบว่าดัชนีรูปร่างไข่ทุกกลุ่มน้ำหนักไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) อย่างไรก็ตาม Dassidi et al. (2022) พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยน้ำหนักไข่ที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ดัชนีรูปร่างเปลี่ยนไปอย่างชัดเจนจากกลุ่มไข่น้ำหนักเบา 74.92% ลดลงไป 73.00% จากกลุ่มไข่น้ำหนักมาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า น้ำหนักไข่ไม่ใช่เพียงปัจจัยเดียวที่

กำหนดอัตราการฟัก แต่อยู่ที่ความสามารถของแม่พันธุ์และสายพันธุ์ในการรักษาคุณภาพเปลือกไข่ให้สอดคล้องกับขนาดของไข่ที่ใหญ่ขึ้น

**Table 1** Effect of egg weights on egg exterior and interior quality characteristics.

| Parameter | Hatching egg weight groups | | | P-value |
|---|---|---|---|---|
| | Light | Medium | Heavy | |
| | <75 g | 76-82 g | >83 g | |
| Egg weight (g) | 70.6±0.9[c] | 78.6±2.2[b] | 86.4±1.2[a] | <0.01 |
| Egg shape index (%) | 72.0±3.5 | 73.6±1.2 | 74.4±4.9 | NS |
| Eggshell thickness (mm) | 0.4126±0.009[a] | 0.4115±0.014[a] | 0.3862±0.010[b] | 0.017 |
| Shell ratio (%) | 9.9±0.9 | 9.7±0.7 | 8.9±0.2 | NS |

[a,b,c] Means in the rows with different letters significantly (P<0.05).

± Standard error, NS: Not significant.

**Source:** Ipek and Sözcu. (2017)

**Table 2** Effect of egg weights on egg exterior and interior quality characteristics.

| Parameter | Hatching egg weight groups | | | Total |
|---|---|---|---|---|
| | Light | Medium | Heavy | |
| | <76 g | 76-82 g | >82 g | |
| Weight (g) | 70.25±0.16[c] | 78.47±0.13[b] | 85.17±0.20[a] | 75.15±0.23 |
| Shape index (%) | 72.70±0.32[b] | 73.79±0.21[b] | 75.98±0.26[a] | 73.59±0.20 |
| Shell thickness (mm) | 0.388±0.003[a] | 0.375±0.005[b] | 0.358±0.008[c] | 0.379±0.005 |
| Shell ratio (%) | 8.47±0.002[c] | 8.56±0.003[b] | 8.65±0.003[a] | 8.53±0.003 |

[a,b,c] Different letters in the same line are statistically different (P<0.001). ± Standard error.

**Source:** Boğa Kuru et al. (2023)

**ผลของน้ำหนักไข่ต่อความหนาของเปลือกไข่**

จากการรายงานของ Ipek and Sözcu. (2017) พบว่าความหนาของเปลือกแปรผกผันกับน้ำหนักไข่ โดยไข่ที่มีน้ำหนักมากมีความหนาของเปลือกที่บางที่สุด 0.38 mm ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Boğa Kuru et al. (2023) ที่พบว่า

ความหนาของเปลือกไข่ลดลงเมื่อน้ำหนักไข่เพิ่มขึ้น โดยความหนาของเปลือกไข่น้ำหนักไข่เบา (<76 g) อยู่ที่ 0.38 mm และน้ำหนักมาก (>82 g) อยู่ที่ 0.35 mm ซึ่งขัดแย้งกันกับ Dassidi et al. (2022) ที่พบว่ากลุ่มไข่ขนาดใหญ่มีความหนาของเปลือกไข่สูงกว่ากลุ่มไข่ขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญ (P = 0.028) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า น้ำหนักไข่ส่งผลต่อความหนาของเปลือกไข่ที่ลดลง เนื่องจากหากไข่มีขนาดใหญ่พื้นที่ผิวของเปลือกไข่ก็จะขยายใหญ่ขึ้นทำให้เปลือกไข่บาง ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการแตกร้าวและการสูญเสียความชื้นอย่างรวดเร็ว

**ผลของน้ำหนักไข่ต่อปริมาณไข่แดงและไข่ขาว**

จากการศึกษาของ Ipek and Sözcu. (2017) พบว่าน้ำหนักไข่ที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ปริมาณไข่แดงและไข่ขาวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกันกับ Boğa Kuru et al. (2023) พบว่าไข่ฟักที่มีน้ำหนักมาก (>82 g) มีปริมาณไข่ขาวและไข่แดงที่เพิ่มขึ้นตามน้ำหนักไข่ ในทำนองเดียวกัน Dassidi et al. (2022) พบว่ามีแนวโน้มของไข่น้ำหนักมากให้ปริมาณไข่แดงและไข่ขาวสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า น้ำหนักไข่ที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อปริมาณไข่ขาวและไข่แดงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาตัวอ่อนจากพลังงานที่ได้จากไข่ขาวและไข่แดง ประสิทธิภาพการฟัก น้ำหนักลูกเป็ดแรกฟัก และระบบภูมิคุ้มกันการอยู่รอดหลังฟัก

**Table 3** Effect of egg weights on egg exterior and interior quality characteristics.

| Parameter | Hatching egg weight groups | | | P-value |
|---|---|---|---|---|
| | Light | Medium | Heavy | |
| | 71-81 g | 84-89 g | 91-95 g | |
| Average egg weight (g) | 79.34±0.45$^{c}$ | 86.60±0.23$^{b}$ | 92.58±0.38$^{a}$ | 0.015 |
| Egg shape index (%) | 74.92±0.69 | 73.00±0.34 | 73.90±0.76 | 0.123 |
| Shell thickness (mm) | 0.35±0.01$^{b}$ | 0.37±0.01a$^{ab}$ | 0.40±0.01$^{a}$ | 0.028 |
| Shell ratio (%) | 10.79±0.13 | 10.78±0.20 | 11.40±0.28 | 0.072 |

$^{a,b,c}$ Data that do not share a common letter differ significantly (P<0.05). ± Standard error.

**Source:** Dassidi et al. (2022)

**ผลของน้ำหนักไข่ต่อประสิทธิภาพการฟักไข่**

จากรายงานของ Ipek and Sözcu. (2017) พบว่าน้ำหนักไข่ฟักมีผลอย่างมีนัยสำคัญต่ออัตราการฟักไข่มีเชื้อและอัตราการฟักออกต่อไข่เข้าฟักทั้งหมด โดยไข่ขนาดปานกลาง (76-82 g ) ให้ค่า hatchability สูงกว่าไข่น้ำหนักเบา (<75 g) แต่มีอัตราการฟักออกและอัตราการตายใกล้เคียงกันกับไข่น้ำหนักปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับ Boğa Kuru et al. (2023) พบว่ากลุ่มไข่น้ำหนักมากมีแนวโน้ม hatchability ลดลง ในทำนองเดียวกัน Dassidi et al. (2022) พบว่าไข่ฟัก

น้ำหนักปานกลางให้ค่า hatchability สูงกว่าทุกกลุ่ม แต่มีค่าใกล้เคียงกับน้ำหนักเบา ดังนั้นสรุปได้ว่า น้ำหนักไข่มีผลต่อประสิทธิภาพการฟักอย่างชัดเจน โดยกลุ่มไข่น้ำหนักกลางและน้ำหนักเบาให้ความสมดุลที่เหมาะสมที่สุดระหว่างอัตราการฟัก น้ำหนักลูกเป็ดแรกฟัก และอัตราการตายของตัวอ่อน ส่งผลให้การพัฒนาตัวอ่อนมีความสม่ำเสมอและลดอัตราการตายในทุกระยะของการฟัก

**Table 4** Effect of egg weights on incubation results.

| Parameter | Hatching egg weight groups | | | P-value |
|---|---|---|---|---|
| | Light | Medium | Heavy | |
| | <75 g | 76-82 g | >83 g | |
| Hatchability of fertile eggs (%) | 84.7±5.3[a] | 86.5±3.4[a] | 72.7±2.7[b] | 0.002 |
| Hatchability of total eggs (%) | 77.1±6.3[a] | 77.8±5.0[a] | 65.2±3.1[b] | 0.010 |
| Early-term TEM* (%) | 5.3±1.6[b] | 4.4±2.7[b] | 8.0±2.9[a] | 0.016 |
| Late TEM* (%) | 4.3±1.6[b] | 3.4±3.4[b] | 10.3±3.0[a] | <0.01 |
| Chick hatching weight (g) | 42.8±1.9[c] | 48.4±1.7[b] | 54.9±2.1[a] | <0.01 |

[a,b,c] Means in the rows with different letters are significantly (P<0.05).

± Standard error, *TEM: term embryonic mortalities.

**Source:** Ipek and Sözcu. (2017)

**ผลของน้ำหนักไข่ต่อน้ำหนักลูกเป็ดแรกฟัก**

จากการรายงานของ Ipek and Sözcu. (2017) พบว่าไข่ที่มีน้ำหนักมาก (>83 g ) ให้ลูกเป็ดแรกฟักที่มีน้ำหนักสูง 54.9 g เมื่อเทียบกับกลุ่มไข่น้ำหนักเบา (<75 g) และน้ำหนักไข่ปานกลาง (76-82 g) ที่ 42.8 g, 48.4 g ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกันกับรายงานของ Dassidi et al. (2022) ที่พบว่าไข่ฟักขนาดใหญ่ให้ลูกเป็ดแรกฟักที่มีน้ำหนักสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม Boğa Kuru et al. (2023) รายงานว่า แม้ไข่ที่มีน้ำหนักมากจะให้ลูกเป็ดที่น้ำหนักสูงกว่า แต่การเพิ่มของน้ำหนักไข่มีความสัมพันธ์กับความหนาของเปลือกไข่ที่ลดลงและการสูญเสียความชื้นที่สูงขึ้น ดังนั้นสรุปได้ว่าน้ำหนักไข่มีผลต่อน้ำหนักลูกเป็ดแรกเกิด ซึ่งลูกเป็ดแรกฟักมีค่าน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามน้ำหนักไข่ฟัก แต่เมื่อพิจารณาร่วมกับอัตราการตายของตัวอ่อนและประสิทธิภาพการฟัก พบว่าไข่ที่อยู่ในช่วงน้ำหนักปานกลางและน้ำหนักเบาให้ความสมดุลที่เหมาะสมกับน้ำหนักลูกเป็ด ประสิทธิภาพการฟัก และสภาพแวดล้อมภายในไข่ที่เหมาะสมมากกว่าในเชิงระบบการผลิต เนื่องจากมีปัจจัยด้านการแลกเปลี่ยนก๊าซและสมดุลน้ำภายในไข่ที่สูงขึ้น

**Table 5** Effect of egg weights on incubation results.

| Parameter | Hatching egg weight groups | | | Total | P |
|---|---|---|---|---|---|
| | Light | Medium | Heavy | | |
| | <76 g | 76-82 g | >82 g | | |
| Hatchability of fertile eggs (%) | 88.1[a] | 89.5[a] | 79.5[b] | 86.9 | * |
| Hatchability of total eggs (%) | 73.0[a] | 74.6[a] | 64.7[b] | 71.9 | * |
| Early embryonic death (%) | 1.9[b] | 2.9[ab] | 6.6[a] | 3.0 | * |
| Late embryonic death (%) | 6.2 | 4.6 | 7.3 | 6.0 | NS |
| Chick hatching weight (g) | 43.61±3.95[c] | 47.22±4.78[b] | 52.12±4.35[a] | 46.01±5.29 | *** |

[a,b] Different letters in the same line are statistically different (P≤0.05).

± Standard error, *NS: Not significant.

**Source:** Boğa Kuru et al. (2023)

**Table 6** Effect of egg weights on incubation results.

| Parameter | Hatching egg weight groups | | | P-value |
|---|---|---|---|---|
| | Light | Medium | Heavy | |
| | 71-81 g | 84-89 g | 91-95 g | |
| Hatchability of fertile eggs (%) | 94.74±0.05 | 96.01±2.20 | 94.34±0.36 | 0.6683 |
| Hatchability of set eggs (%) | 88.17±1.18 | 88.17±1.9 | 88.16±0.45 | 0.4310 |
| Embryo mortality (%) | 5.26±0.48 | 3.99±1.45 | 5.67±0.52 | 0.6683 |
| Day-old duckling weight (g) | 48.85±0.22[c] | 51.84±0.43[b] | 58.49±0.6[a] | 0.0010 |

[a,b,c] Data that do not share a common letter differ significantly (P<0.05).

± Standard error.

**Source:** Dassidi et al. (2022)

**ผลของน้ำหนักไข่ต่อการตายของตัวอ่อน**

จากการรายงานของ Ipek and Sözcu. (2017) พบว่า ไข่น้ำหนักเบา (<75 g) มีความเสี่ยงต่อการตายของตัวอ่อนในช่วงระยะแรกที่สูงกว่า ขณะที่ไข่น้ำหนักมาก (>83 g ) มีการตายของตัวอ่อนในระยะปลายเพิ่มขึ้น ซึ่งในส่วนไข่ปานกลาง (76-82 g) มีอัตราการตายรวมต่ำที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Boğa Kuru et al. (2023) ที่พบว่าไข่ที่มีน้ำหนักมาก (>82 g) มีการสูญเสียความชื้นระหว่างการฟักสูงขึ้น เนื่องจากมีความหนาของเปลือกไข่ที่ลดลง

ขณะที่ Dassidi et al. (2022) รายงานผลแตกต่างออกไป โดยพบว่าไข่ขนาดใหญ่มีอัตราการตายของตัวอ่อนต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า น้ำหนักไข่ไม่ได้เพิ่มหรือลดอัตราการตายของตัวอ่อนในทิศทางเดียว แต่น้ำหนักไข่ที่เหมาะสมที่สุดอยู่ในช่วงน้ำหนักกลางและน้ำหนักเบา ซึ่งอาจมีปัจจัยที่เกิดจากผลรวมของน้ำหนักไข่ คุณภาพเปลือกไข่ หรือความแตกต่างด้านสายพันธุ์และการรักษาคุณภาพเปลือกไข่ของแม่พันธุ์เมื่อมีขนาดใหญ่ขึ้น

## สรุป

จากการทบทวนเอกสารงานวิจัยทั้ง 3 ฉบับ ที่เกี่ยวข้องกับผลของน้ำหนักไข่ต่อคุณภาพไข่และประสิทธิภาพการฟักออกของเป็ดระดับพ่อแม่พันธุ์ ตีพิมพ์ระหว่างปี ค.ศ 2017-2023 พบว่าน้ำหนักไข่ในช่วงน้ำหนักปานกลาง (79 กรัม และ 86 กรัม ตามลำดับ) ให้คุณภาพไข่และประสิทธิภาพการฟักออกสูงและอัตราการตายต่ำที่สุด อีกทั้งในช่วงไข่น้ำหนักเบา (70 และ 78 กรัม ตามลำดับ) ที่มีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งอยู่ในช่วงน้ำหนักที่เหมาะสม เนื่องจากมีความสมดุลที่เหมาะสมของโครงสร้างเปลือกไข่ ปริมาณไข่ขาวและไข่แดง การแลกเปลี่ยนก๊าซ และการสูญเสียความชื้นที่ส่งผลให้การพัฒนาของตัวอ่อนได้ดีทำให้มีอัตราการตายต่ำและอัตราการฟักออกดีกว่า เมื่อเทียบกับไข่ที่อยู่ในช่วงน้ำหนักมาก (86, 85 และ 93 กรัม ตามลำดับ) ที่ส่งผลให้ลูกเป็ดมีน้ำหนักต่ำและอัตราการฟักลดลง แม้ลูกเป็ดแรกฟักจะมีน้ำหนักมากแต่มีความเสี่ยงต่อการตายของตัวอ่อนในช่วงระยะปลายเพิ่มขึ้น

## เอกสารอ้างอิง


กรมปศุสัตว์. (2566). **สถานการณ์และแนวทางการพัฒนาการผลิตสัตว์ปีกของประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Ar, A., Paganelli, C. V., Reeves, R. B., Greene, D. G., and Rahn, H. (1974). The avian egg: Water vapor conductance, shell thickness, and functional pore area. **Condor,** 76, 153–158.

Aygun, A., and Sert, D. (2023). Effects of egg weight categories on hatchability and post-hatch performance in ducks. **Animal Bioscience,** 36(8), 1284–1292.

Boğa Kuru, L., Coşkun, İ., and Şekeroğlu, A. (2023). Effects of egg weight on egg quality and hatching traits of Peking duck eggs. **Brazilian Journal of Poultry Science,** 25(2), 1–8.

Dassidi, K. A., Glatz, P. C., Ruxton, L., and Drake, K. (2022). Impact of egg size on incubation traits and post-hatch performance of Peking ducklings. **Poultry Science,** 101(3), 101636.

El-Husseiny, O. M., et al. (2019). Effect of egg weight on embryonic development and hatchability in ducks. **Poultry Science,** 98(9), 4141–4148.

Farghly, M. F., et al. (2021). Impact of egg size on eggshell quality and hatchability in breeder ducks. **Animal Reproduction Science,** 231, 106812.

Ipek, A., and Sözcu, A. (2017). The effects of different egg weights on hatching results, broodiness, and incubation performance in Pekin ducks (Anas platyrhynchos). **Brazilian Journal of Poultry Science,** 19(1), 27–34.

Khurshid, A., et al. (2020). Relationship between egg weight and duckling quality at hatch. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition,** 104(5), 1356–1364.

Rahn, H., Paganelli, C. V., and Ar, A. (1987). Pores and gas exchange of avian eggs: A review. **Journal of Experimental Zoology Supplement,** 1, 165–172.

Tullett, S. G. (1984). The porosity of avian eggshells. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A,** 78(1), 5–13.

Tullett, S. G., and Burton, F. G. (1982). Factors affecting eggshell porosity and water loss during incubation. **British Poultry Science,** 23, 193–203.