

ผลของระยะเวลาเก็บรักษาไข่ต่ออัตราการฟักและคุณภาพของลูกไก่เนื้อ
Effect of Egg Storage Time on Hatching Rate and Broiler Chick Quality.

สุธี สูดสังข์

Sutee soodsang

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน อุตสาหกรรมการผลิตไก่เนื้อมีความสำคัญทางเศรษฐกิจอย่างมาก โดยคุณภาพลูกไก่แรกฟักถือเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเลี้ยงและผลผลิต อย่างไรก็ตาม คุณภาพลูกไก่ไม่ได้ขึ้นอยู่กับกระบวนการฟักเพียงอย่างเดียว แต่ยังได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัยก่อนการฟัก เช่น อายุพ่อแม่พันธุ์หรือปู่ย่าพันธุ์ น้ำหนักไข่ และระยะเวลาการเก็บรักษาไข่ฟัก ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมและสังเคราะห์ผลงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับผลของระยะเวลาการเก็บรักษาไข่ก่อนการฟักต่อคุณภาพการฟักและคุณภาพลูกไก่แรกฟัก โดยทำการรวบรวมและศึกษาเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องจำนวน 3 ฉบับ ระหว่างปี พ.ศ. 2565-2567 ระยะเวลาการเก็บรักษาไข่ก่อนฟัก 4-28 วัน พบว่า ระยะเวลาการเก็บไข่และอายุพ่อแม่พันธุ์ไก่มีอิทธิพลร่วมกันต่ออัตราการฟักออกและคุณภาพลูกไก่ โดยระยะเวลาเก็บไข่ 4-9 วัน ในพ่อแม่พันธุ์อายุ 30-40 สัปดาห์ ไม่ส่งผลต่ออัตราการฟักออก แต่หากพ่อแม่พันธุ์ไก่มีอายุมากขึ้น การเก็บรักษาไข่ไว้นานจะมีอัตราการฟักออกลดลง ในส่วนของคุณภาพลูกไก่ พบว่า น้ำหนักลูกไก่เพิ่มขึ้น ขณะที่ค่า Pasgar score ลดลง เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาไข่ก่อนฟักนานขึ้น การเก็บรักษาไข่ไก่พ่อแม่พันธุ์ไก่เนื้อ ไม่เกิน 9 วัน เป็นระยะเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้ได้อัตราการฟักออกสูงสุดและไม่กระทบต่อคุณภาพลูกไก่

คำสำคัญ: ระยะเวลาการเก็บไข่ อัตราการฟัก คุณภาพของลูกไก่เนื้อ

บทนำ

ในปัจจุบัน อุตสาหกรรมการผลิตไก่เนื้อมีความสำคัญทางเศรษฐกิจอย่างมาก โดยคุณภาพลูกไก่แรกฟักถือเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเลี้ยงและผลผลิตในระยะต่อมา อย่างไรก็ตาม คุณภาพลูกไก่ไม่ได้ขึ้นอยู่กับกระบวนการฟักเพียงอย่างเดียว แต่ยังได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัยก่อนการฟัก เช่น อายุพ่อแม่พันธุ์หรือปู่ย่าพันธุ์ น้ำหนักไข่ และระยะเวลาการเก็บรักษาไข่ฟักระยะเวลาการเก็บรักษาไข่ฟักเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อพัฒนาเอ็มบริโอและคุณภาพลูกไก่ โดยทั่วไปการเก็บไข่ฟักเป็นสิ่งจำเป็นในระบบการผลิตเชิงพาณิชย์เพื่อให้ได้จำนวนลูกไก่ที่สม่ำเสมอ อย่างไรก็ตาม การเก็บไข่ฟักเป็นระยะเวลานานอาจทำให้คุณภาพไข่ลดลง เช่น การสูญเสียน้ำหนักไข่ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพไข่ขาวและไข่แดง รวมถึงการเพิ่มอัตราการตายของตัวอ่อนในระยะต่าง ๆ ของการฟักจากการศึกษาพบว่า การเพิ่มระยะเวลาการเก็บไข่ฟักตั้งแต่ 7 วันขึ้นไป ส่งผลให้ความสามารถในการฟักลดลง และทำให้น้ำหนัก ความยาว และคะแนนคุณภาพลูกไก่ลดลง โดยเฉพาะเมื่อเก็บไข่ฟักนานเกิน 14 วัน นอกจากนี้ ยังพบว่าไข่จากพ่อแม่พันธุ์หรือปู่ย่าพันธุ์อายุมากให้ลูกไก่ที่มีน้ำหนักและความยาวสูงกว่าไข่จากฝูงอายุน้อย เนื่องจากมีน้ำหนักไข่และปริมาณสารอาหารสะสมในไข่สูงกว่า อย่างไรก็ตาม อายุพ่อแม่พันธุ์หรือปู่ย่าพันธุ์และระยะเวลาการเก็บไข่ฟักมีอิทธิพลร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญต่อคุณภาพลูกไก่ โดยไข่จากฝูงอายุมากที่เก็บรักษาเป็นเวลานานอาจให้ลูกไก่ที่มีน้ำหนักสูง แต่มีคุณภาพด้าน chick weight, chick yield, chick length และคะแนน Pasgar ต่ำลง ในขณะที่ไข่จากฝูงอายุน้อยที่เก็บนานจะส่งผลเสียต่อทั้งน้ำหนักและคุณภาพลูกไก่อย่างชัดเจนดังนั้น ระยะเวลาการเก็บไข่ฟักที่เหมาะสม คือ 4–21 วัน ร่วมกับการคัดเลือกอายุพ่อแม่พันธุ์หรือปู่ย่า 30–40 สัปดาห์ จึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการฟักและคุณภาพลูกไก่ โดยทั่วไปแนะนำให้เก็บไข่ฟักไม่เกิน 21 วัน เพื่อให้ได้ลูกไก่ที่มีน้ำหนัก ความยาว และคุณภาพโดยรวมที่เหมาะสม ร่วมกับอายุพ่อแม่พันธุ์หรือปู่ย่า 30–40 สัปดาห์ ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการเลี้ยงและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมการผลิตไก่เนื้อในระยะยาว

ระยะเวลาการเก็บรักษาไข่ฟัก (Egg storage period) เป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อคุณภาพไข่ฟัก การพัฒนาของเอ็มบริโอระยะแรก และอัตราการฟักในระบบการผลิตสัตว์ปีกเชิงพาณิชย์ การเก็บไข่ฟักเป็นระยะเวลานานทำให้เกิดการสูญเสียน้ำผ่านเปลือกไข่ การเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช (pH) ของอัลบูมิน การเสื่อมสภาพของเยื่อหุ้มไข่ และการชะงักของกระบวนการพัฒนาเอ็มบริโอ ส่งผลให้อัตราการฟักลดลง เพิ่มการตายของตัวอ่อน และทำให้คุณภาพลูกไก่แรกฟักลดลงโดยทั่วไปไข่ฟักที่เก็บรักษาเกิน 28 วัน ร่วมกับไข่พ่อแม่พันธุ์ปู่ย่าอายุ 50 สัปดาห์ มักแสดงผลกระทบอย่างชัดเจน ได้แก่ อัตราการฟักต่ำลง น้ำหนักลูกไก่แรกฟักลดลง การพัฒนาอวัยวะภายในไม่สมบูรณ์ และการเพิ่มขึ้นของการตายของเอ็มบริโอในช่วงกลางถึงปลายของการฟัก นอกจากนี้ การเก็บไข่นานยังทำให้การพัฒนาเอ็มบริโอไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้ระยะเวลาการฟักกระจายตัวมากขึ้นในทางตรงกันข้าม การเก็บรักษาไข่ฟักในระยะเวลาสั้นไม่เกิน 14–21 วัน ร่วมกับไข่พ่อแม่พันธุ์ปู่ย่าอายุ 30–40 สัปดาห์ ภายใต้อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม สามารถรักษาคุณภาพภายในของไข่และคงสภาพเอ็มบริโอในระยะฟักตัว ส่งผลให้การพัฒนาหลังการฟักเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ได้ลูกไก่แรกฟักที่แข็งแรง มีน้ำหนักเหมาะสม และมีสมรรถภาพการเจริญเติบโตหลังฟักที่ดี ดังนั้น อายุของพ่อแม่พันธุ์จึงมีบทบาทร่วมกับระยะเวลาการเก็บไข่ฟัก โดยไข่จากพ่อแม่พันธุ์อายุมากมักมีคุณภาพไข่ที่เอื้อต่อการพัฒนาเอ็มบริโอ สรุปได้ว่า ระยะเวลาเก็บรักษาไข่ฟัก 14–21 วัน ร่วมกับไข่พ่อแม่พันธุ์ปู่ย่าอายุ 30–40 สัปดาห์ และการควบคุมสภาพแวดล้อมอย่างเหมาะสม เป็นปัจจัยสำคัญต่อประสิทธิภาพการผลิตสัตว์ปีกในระบบการผลิตสมัยใหม่

ผลของระยะเวลาเก็บรักษาไข่ต่ออัตราการฟักและคุณภาพของลูกไก่เนื้อ

จากงานทดลองของ Volpe et al. (2024) ผลการศึกษาพบว่า ระยะเวลาการเก็บรักษาไข่ฟักที่ 4, 7 และ 9 วัน ต่อสมรรถนะการฟักและการตายของตัวอ่อนในไก่เนื้อ พบว่า ระยะเวลาการเก็บไข่ฟักไม่ส่งผลต่ออัตราการฟักของไข่ที่ผสมแล้ว (fertile hatching) อัตราการฟักออกรวม และการตายของตัวอ่อนในระยะ Phase 2-4 รวมถึง pipped live, pipped dead, ลูกไก่คัดทิ้ง ไข่ไม่ผสม และการตายในสัปดาห์แรก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างไรก็ตาม การเก็บไข่ฟักเป็นระยะเวลานานขึ้นมีผลต่อการตายของตัวอ่อนในระยะเริ่มต้น (Phase 1) โดยการเก็บไข่ 9 วันมีอัตราการตายใน Phase 1 สูงกว่าการเก็บ 4 วันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น การเก็บไข่ฟักในช่วง 7-9 วัน แม้จะเพิ่มการตายของตัวอ่อนในระยะแรก แต่ยังไม่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการฟักและคุณภาพลูกไก่โดยรวม

Table 1. Effect of egg storage time on hatchery traits and mortality of broiler chicks Storage time (days)

Trait	4	7	9	SEM	p-value
Mortality hatching (%)	88.94	88.94	88.94	0.368	0.1850
Phase 1 (%)	4.01 ^b	5.20 ^{ab}	5.62 ^a	0.247	0.0236
Phase 2 (%)	1.23	0.82	0.98	0.128	0.6944
Phase 3 (%)	1.04	0.97	1.13	0.111	0.8926
Phase 4 (%)	2.19	2.14	2.34	0.166	0.9630
Pipped live (%)	0.47	0.46	0.36	0.060	0.6480
Pipped dead (%)	0.16	0.06	0.25	0.037	0.1099
Discarded chicks (%)	1.07	1.60	1.16	0.138	0.5820
Infertile (%)	7.81	6.43	5.27	0.605	0.8231
Mort. 1st week (%)	0.53	1.06	0.45	0.128	0.1239

Phase 1: day 1-4; Phase 2: 5-8 of incubation; Phase 3: day 9-17; Phase 4: day 18-21

Different capital letters on the line differed by the DSCF test at 5% ($p < 0.05$).

Source: Volpe et al. (2024)

จากงานทดลองของ Volpe et al. (2024) ผลการศึกษาพบว่า ระยะเวลาการเก็บรักษาไข่ฟักที่แตกต่างกัน (4, 7 และ 9 วัน) ร่วมกับอายุพ่อ-แม่พันธุ์ มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อสมรรถนะและคุณภาพลูกไก่ โดยเฉพาะน้ำหนักลูกไก่แรกฟักและน้ำหนักลูกไก่อายุ 7 วัน ลูกไก่จากพ่อ-แม่พันธุ์อายุ 50-60 สัปดาห์มีน้ำหนักลูกไก่แรกฟักสูงกว่ากลุ่มอายุ 30-40 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญในทุกช่วงระยะเวลาการเก็บไข่ อย่างไรก็ตาม การเก็บไข่ฟักเป็นเวลา 9 วันในพ่อ-แม่พันธุ์อายุ 50-60 สัปดาห์ ส่งผลให้น้ำหนักลูกไก่แรกฟักลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับ การเก็บ 4 และ 7 วัน น้ำหนักลูกไก่อายุ 7 วัน พบแนวโน้มลดลงเล็กน้อยเมื่อระยะเวลาการเก็บไข่ยาวนานขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มพ่อ-แม่พันธุ์อายุ 30-40 สัปดาห์ ขณะที่กลุ่มอายุ 50-60 สัปดาห์ยังคงให้ลูกไก่ที่มีน้ำหนักสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญในทุกช่วงการเก็บไข่ ดังนั้น การเก็บไข่ฟักในระยะสั้น 4-9 วัน ช่วยคงคุณภาพลูกไก่ได้ดีกว่า

Table 2. Effect of the interaction of breeder age and egg storage time on the performance of broiler chicks

Breeder age	Storage time (days)			Mean	SEM	p-value
	4	7	9			
Weight of one-day-old chicks (g)						
30-40	41.94 ^{Ba}	41.60 ^{Ba}	41.77 ^{Ba}	41.77	0.077	0.0203
50-60	46.22 ^{Aa}	46.01 ^{Aa}	45.46 ^{Ab}	45.90	0.077	
Mean	44.08	43.80	43.62			
SEM	0.095	0.095	0.095			
Weight of 7-day-old chicks (g)						
30-40	187.38 ^{Bb}	183.38 ^{Bb}	184.50 ^{Bb}	185.08	0.527	0.0286
50-60	200.82 ^{Aa}	201.44 ^{Aa}	202.00 ^{Aa}	201.42	0.533	
Mean	194.10	192.41	193.25			
SEM	0.657	0.646	0.646			

different uppercase letters in column and different lowercase letters in row differ by Tukey's test at 5% ($p < 0.05$).

Source: Volpe et al. (2024)

จากงานทดลองของ Nowaczewski et al. (2022) ผลการศึกษาพบว่า ระยะเวลาการเก็บรักษาไข่ฟัก (4, 7, 14 และ 21 วัน) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อคุณภาพการฟักและคุณภาพลูกไก่ของพ่อแม่พันธุ์ไก่เนื้อ โดยการเก็บไข่ฟักเป็นระยะเวลานานขึ้นทำให้การสูญเสียน้ำหนักไข่ระหว่างการฟักและอัตราการตายของตัวอ่อนเพิ่มขึ้น ซึ่งเห็นได้ชัดเจนในระยะเริ่มต้นของการฟัก และเด่นชัดมากเมื่อเก็บไข่นานเกิน 14 วัน ความสามารถในการฟักลดลงอย่างชัดเจน จาก 87.01% ในกลุ่มเก็บ 4 วัน เหลือเพียง 31.72% ในกลุ่มเก็บ 21 วัน นอกจากนี้ การเก็บไข่ฟักเป็นเวลานานยังทำให้อัตราลูกไก่ฟักการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มเก็บ 21 วันมีค่าสูงที่สุด ขณะที่ความยาวลูกไก่และคะแนน Pasgar ลดลงอย่างชัดเจน ระยะเวลาการเก็บไข่ที่ยาวขึ้นแม้ว่าน้ำหนักลูกไก่และค่า chick yield จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตามระยะเวลาการเก็บไข่นานขึ้น อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในอัตราการตายและการคัตทิ้งลูกไก่หลังฟัก ดังนั้น การเก็บรักษาไข่ฟักเป็นระยะเวลานาน 14-21 วัน ส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพการฟักและคุณภาพลูกไก่อย่างชัดเจน เนื่องจากการสูญเสียน้ำหนักไข่ การเพิ่มอัตราการตายของตัวอ่อน และการลดลงของคุณภาพลูกไก่

Table 3. Hatchability results and chick quality of broiler breeder depending on storage time (days)

Traits	4	7	14	21	SEM	p-value
Hatchability of fertile eggs	87.01 ^a	84.72 ^a	63.59 ^b	31.72 ^c	2.58	<0.0001
Dead and culling chicks	0.70	0.49	0.72	0.38	0.07	0.277
Crippled chicks	1.96 ^c	1.63 ^c	5.18 ^b	10.77 ^a	0.65	<0.0001
Chick weight	44.37 ^c	45.81 ^b	45.99 ^b	46.96 ^a	0.46	<0.0001
Chick length	200.96 ^a	200.40 ^a	194.52 ^b	190.80 ^c	0.58	<0.0001
Passgar Score test	4.60 ^a	4.57 ^a	3.94 ^b	3.44 ^c	0.06	<0.0001
Chick yield	67.45 ^c	68.65 ^b	71.33 ^a	72.07 ^a	0.25	<0.0001

^{a-d} Mean values in rows, within EW or ST, with no common superscripts differing significantly ($p < 0.05$)

Source: Nowaczewski et al. (2022)

จากงานทดลองของ Nattaphon et al. (2020) ผลการศึกษาพบว่า ระยะเวลาการเก็บรักษาไข่ฟักที่แตกต่างกัน (7, 14, 21 และ 28 วัน) ในอายุไก่ปู่ย่าพ่อแม่พันธุ์ (30, 40 และ 50 สัปดาห์) ต่อคุณภาพลูกไก่แรกฟัก พบว่า ระยะเวลาการเก็บไข่ฟัก และอายุพ่อแม่พันธุ์มีอิทธิพลร่วมกันต่อค่า chick yield, chick weight และคะแนน Pasgar score โดยลูกไก่จากพ่อแม่พันธุ์ อายุ 30–40 สัปดาห์ ให้ค่า chick yield และคุณภาพลูกไก่โดยรวมสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอายุ 50 สัปดาห์ในทุกช่วงการเก็บไข่ฟัก ในด้านน้ำหนักลูกไก่แรกฟัก น้ำหนักลูกไก่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุพ่อแม่พันธุ์ และเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บไข่ฟักยาวนานขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มอายุ 50 สัปดาห์ ซึ่งให้ค่าน้ำหนักลูกไก่สูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญอย่างไรก็ตาม คะแนน Pasgar score กลับลดลงอย่างต่อเนื่อง เมื่อเก็บไข่มากกว่า 21 วัน สะท้อนถึงคุณภาพลูกไก่ที่ด้อยลง แม้ว่าน้ำหนักตัวจะเพิ่มขึ้นก็ตาม ดังนั้น ระยะเวลาการเก็บไข่ฟักที่ 14–21 วัน ร่วมกับพ่อแม่พันธุ์ไก่ปู่ย่าอายุ 30–40 สัปดาห์ ให้ผลที่เหมาะสมที่สุดในแง่ของสมดุลระหว่างน้ำหนักและคุณภาพลูกไก่แรกฟัก

Table 4. Effect of egg storage periods and broiler grandparent stock age on chick yield chick weight and Pasgar score

Grand parent stock age (Weeks)	Egg storage periods (Days)			
	7	14	21	28
chick yield (%)				
30	68.00 ^{ab} ±0.650	68.07 ^{ab} ±1.694	69.28 ^{ab} ±1.044	69.71 ^a ±0.301
40	68.79 ^{ab} ±0.117	68.91 ^{ab} ±1.624	68.10 ^{ab} ±0.282	69.41 ^{ab} ±0.419
50	67.46 ^b ±0.504	68.88 ^{ab} ±0.412	69.21 ^{ab} ±0.391	69.82 ^a ±1.105
chick weight (gram)				
30	36.55 ^e ± 0.066	36.92 ^{de} ±0.196	38.03 ^d ± 0.217	37.33 ^{de} ±0.426
40	43.12 ^c ± 0.726	43.03 ^c ± 1.324	42.76 ^c ± 0.494	42.87 ^c ± 0.348
50	44.85 ^b ± 0.415	45.96 ^{ab} ±0.400	46.19 ^a ± 0.193	46.88 ^a ± 0.509
Pasgar score (score)				
30	9.87 ^a ±0.049	9.75 ^{ab} ±0.084	9.54 ^{bc} ±0.019	9.49 ^{bc} ±0.096
40	9.66 ^{ab} ±0.045	9.71 ^{ab} ±0.034	9.69 ^{ab} ±0.049	9.50 ^{bc} ±0.011
50	9.37 ^c ±0.014	9.34 ^c ±0.0212	9.06 ^d ±0.038	8.59 ^c ±0.299

Means ± SE

^{a,b} Means with different superscripts differ significantly (p<0.05)

Source: Nattaphon et al. (2020)

สรุป

จากการทบทวนเอกสารพบว่า ระยะเวลาการเก็บรักษาไข่ฟักร่วมกับอายุพ่อแม่ไก่ปู่ย่ามีอิทธิพลต่อการพัฒนาของตัวอ่อนและคุณภาพลูกไก่เนื้อแรกฟัก โดยการเก็บไข่ฟักระยะสั้น 4-9 วัน ทำให้อัตราการตายของตัวอ่อนระยะต้นเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ในขณะที่การเก็บไข่ฟักเป็นระยะเวลานาน โดยเฉพาะ 28 วัน ร่วมกับพ่อแม่ไก่อายุ 50 สัปดาห์ ส่งผลให้การสูญเสียน้ำหนักไข่ การตายของตัวอ่อน และความผิดปกติของลูกไก่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความสามารถในการฟัก น้ำหนัก ความยาวลูกไก่ และคะแนน Pasgar ลดลง อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม การเก็บไข่ฟักในช่วง 14-21 วัน ร่วมกับพ่อแม่ไก่ปู่ย่าอายุ 30-40 สัปดาห์ ให้ผลดีที่สุด โดยช่วยเพิ่มค่า chick weight, chick yield, chick length และคะแนน Pasgar สะท้อนถึงคุณภาพลูกไก่แรกฟักที่ดี ส่งผลให้ประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและการผลิตไก่เนื้อสูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- ณัฐพล เสดวงศ์, มณฑิชา พุทธสกุล และวรินธร มณีรัตน์. 2567. ผลของระยะเวลาการเก็บไข่ฟักและอายุฝูงปู่ย่าพันธุ์ไก่เนื้อต่อคุณภาพลูกไก่. **วารสารเกษตร มสธ.**, 6(1), 101-114.
- Nowaczewski, R., Babuszkiewicz, M., Szablewski, T., Stuper-Szablewska, K., Cegielska-Radziejewska, R., Tomczyk, t., Kaczmarek, R., Sechman, A., Lis, M.W., KwaSniewska, M., Racewicz, p., Jarosz, E., Ciszewski, A., Nowak, T. and Hejdysz, M. 2022. Effect of weight and storage time of broiler breeders' eggs on morphology and biochemical features of eggs, embryogenesis, hatchability, and chick quality. **Animal**, 16, 100564.
- Volpe, A.L.D., Slaviero, A., Scher, A., Molinari, P.V., Gerber, M.W., Marcon, V.M., Moreira, F.I., Bianchi, I., Schwegler, E.I., Tanure, C.B. and Peripolli, V. 2024. Effect of storage time, broiler breeder strain, and age on hatchability and first-week broiler performance. **Brazilian Journal of Poultry Science**, 26(2), 001-010.