

บทที่ 3
การเพาะเลี้ยงอาร์ทีเมีย

บทที่ 3

การเพาะเลี้ยงอาร์ทีเมีย

หัวข้อการเรียนรู้

3.1 บทนำ

3.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอาร์ทีเมีย

3.3 วิธีฟักไข่อาร์ทีเมีย

3.4 การเลี้ยงอาร์ทีเมีย

3.5 ปัญหาและอุปสรรคในการเพาะเลี้ยงอาร์ทีเมีย

คำถามท้ายบท

เอกสารอ้างอิง

3.1 บทนำ

ปัจจุบันการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งมีบทบาทสำคัญมากในการสร้างรายได้และผลผลิตอาหารสัตว์น้ำเพื่อเลี้ยงประชากรของประเทศไทยและประชากรของโลกที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการประกอบอาชีพการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสามารถจำหน่ายผลผลิตได้ราคาสูง เป็นอาหารที่นิยมบริโภคทั้งภายในและต่างประเทศ ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งมีกิจกรรมหนึ่งที่สำคัญเกี่ยวกับอาหารของสัตว์น้ำชายฝั่งวัยอ่อน นั่นคือการเพาะเลี้ยงอาร์ทีเมียซึ่งเป็นสัตว์น้ำจำพวกกุ้ง ปู ขนาดเล็ก สามารถนำมาเพาะฟักเป็นอาหารสัตว์น้ำวัยอ่อนได้โดยตรง หรือนำมาเลี้ยงให้ขยายพันธุ์เพื่อนำไปเป็นอาหารสัตว์น้ำในสภาพสดหรืออื่นๆ สามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกรได้เป็นอย่างดี

3.2. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอาร์ทีเมีย

อาร์ทีเมียหรือไรสีน้ำตาลหรือไรน้ำเค็ม (brine shrimp) เป็นสัตว์น้ำเค็มชนิดหนึ่งจัดอยู่ในจำพวกครัสเตเชียน (crustacean) เช่นเดียวกับพวกกุ้ง กั้ง และปู แต่อาร์ทีเมียไม่มีเปลือกแข็งหุ้มตัว มีขนาดเล็ก และมีคุณค่าทางอาหารสูง จึงเหมาะแก่การเป็นอาหารของสัตว์น้ำหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาร์ทีเมียที่อยู่ในรูปไข่ (cyst) สามารถเก็บรักษาให้คงสภาพมีชีวิตอยู่ได้นานหลายปี เมื่อต้องการใช้เพียงแต่นำมาฟักในระยะเวลาอันสั้นก็จะได้ตัวอ่อนของอาร์ทีเมีย นำไปเป็นอาหารสัตว์น้ำได้ทันที ทำให้สะดวกในการใช้และการจัดการ นอกจากนั้นสามารถนำมาเลี้ยงให้เจริญเติบโตขยายพันธุ์แล้วทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น อาร์ทีเมียแช่แข็ง อาร์ทีเมียผง อาร์ทีเมียแผ่น หรือใช้เป็นวัตถุดิบผลิตอาหารสัตว์น้ำสำเร็จรูปโปรตีนสูง เป็นต้น

ชีววิทยาของอาร์ทีเมีย

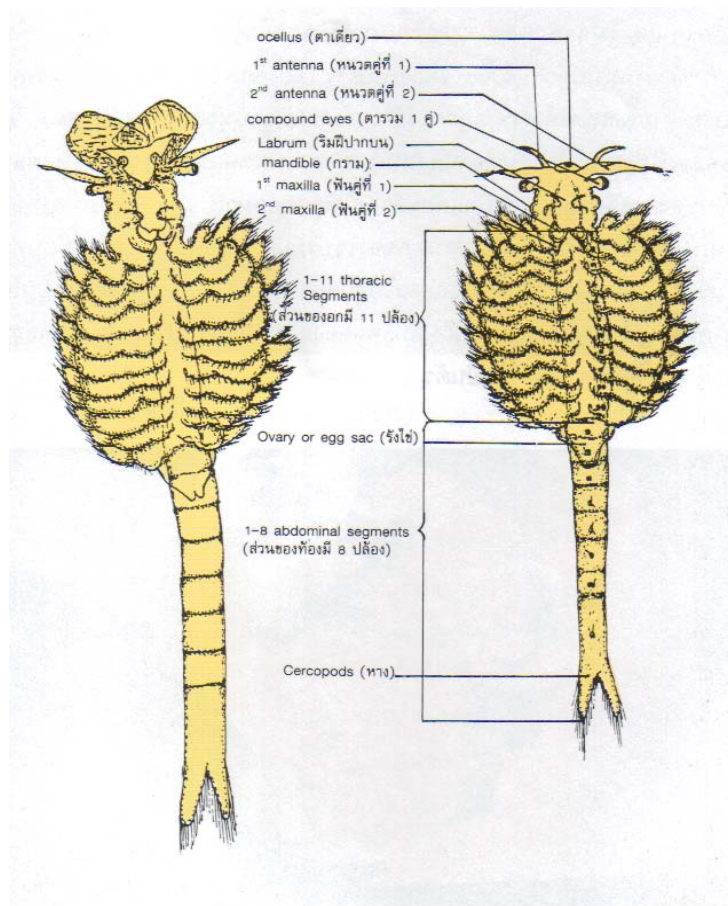
1. ออนุกรมวิธาน

Phylum	Arthropoda
Class	Crustacea
Order	Anostraca
Family	Artemiidae
Genus	<i>Artemia</i> Leach 1819
Common name	Artemia
	Brine shrimp
Thai common name	ไรสีน้ำตาล ไรน้ำเค็ม

ตารางที่ 3.1 คุณค่าทางอาหารของอาร์ทีเมีย

คุณค่าทางอาหาร	ตัวอ่อน	ตัวเต็มวัย
โปรตีน (%)	52.2±8.8	56.4±5.6
ไขมัน (%)	18.9±4.5	11.8±5.0
คาร์โบไฮเดรต (%)	14.8±4.8	12.1±4.4
เถ้า (%)	9.7±4.6	17.4±6.3

ที่มา : (ดัดแปลงจากอนันต์ ตันสุตะพานิช และคณะ, 2536, หน้า 2)



ภาพที่ 3.1 ส่วนต่างๆ ของอาร์ทีเมีย (โตเต็มวัย) ซึ่งมองจากด้านท้อง (ventral)

ที่มา: (อนันต์ ตันสุตะพานิช และคณะ, 2536, หน้า 7)

อาร์ทีเมียพบได้หลายแห่งในโลก มี 2 สายพันธุ์ (strains) ใหญ่ๆ คือ กลุ่มที่มีสองเพศ (Bisexual หรือ Zygogenetic) คือมีทั้งเพศผู้และเพศเมีย มีหลายชนิด ได้แก่

Artemia salina พบที่เมืองลิมิงตัน ประเทศอังกฤษ เชื่อว่าสูญพันธุ์แล้ว

Artemia tunisiana พบที่ทวีปยุโรป

Artemia franciscana พบที่อเมริกาเหนือ อเมริกากลาง และอเมริกาใต้

Artemia persimilis พบที่ประเทศอาร์เจนตินาในทวีปอเมริกาใต้

Artemia urmiana พบที่ประเทศอิหร่าน

Artemia monica พบที่ทะเลสาบโมโนประเทศสหรัฐอเมริกา

ส่วนสายพันธุ์ที่สองได้แก่ สายพันธุ์ที่มีเพศเดียว (Parthenogenetic strains) มีเฉพาะเพศเมีย พบทั่วไปในทวีปยุโรปและเอเชีย เรียกรวมๆ กันว่า *Artemia parthenogenetica* แล้วต่อท้ายด้วยแหล่งที่พบ เช่น *A. parthenogenetica* Meva Lake, Africa เป็นต้น

2. ลักษณะของอาร์ทีเมีย

อาร์ทีเมียไม่มีเปลือกแข็งหุ้มตัว ว่ายน้ำในลักษณะหางทอ้ง ลำตัวแบน เรียว ยาว ลำตัวแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว (head) 6 ปล้อง ปล้องแรกเป็นที่ตั้งของตาเดี่ยว ตารวม มีก้านตา 1 คู่ และริมฝีปาก ปล้องที่ 2 เป็นที่ตั้งของหนวดคู่แรก ช่วยรับความรู้สึก ปล้องที่ 3 เป็นที่ตั้งของหนวดคู่ที่ 2 ใช้ในการว่ายน้ำและกรองอาหาร ปล้องที่ 4 เป็นกราม ช่วยพัดโบกอาหาร ปล้องที่ 5 เป็นพินคู่แรก และปล้องที่ 6 เป็นพินคู่ที่ 2 ส่วนอก (Thorax) แบ่งเป็น 11 ปล้อง แต่ละปล้องมีรยางค์ออก 1 คู่ ใช้ในการว่ายน้ำ หายใจ และกรองรวบรวมอาหาร ส่วนท้อง (Abdomen) แบ่งเป็น 8 ปล้อง ปล้องแรกเป็นที่ตั้งของอวัยวะเพศ ปล้องที่ 2-7 ไม่มีรยางค์ และปล้องที่ 8 เป็นแพนหาง (Cercopods) 1 คู่ โดยปกติเพศผู้จะมีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย ในตัวเต็มวัยเพศผู้จะมีหนวดคู่ที่ 2 ใหญ่คล้ายตะขอ ใช้จับเพศเมียเวลาผสมพันธุ์

3. การสืบพันธุ์

อาร์ทีเมียสามารถสืบพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ให้ลูกได้ทั้งแบบเป็นตัวและเป็นไข่ ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ในสภาพแวดล้อมปกติอาร์ทีเมียจะออกลูกเป็นตัว

4. ไชอาร์ทีเมีย

ไชอาร์ทีเมียไม่ได้มีเซลล์เดี่ยวอย่างไชของสัตว์ทั่วไป โดยเซลล์ได้พัฒนาแบ่งตัวจนเป็นตัวอ่อนซึ่งมีเซลล์ประมาณ 3-4 พันเซลล์ แล้วหยุดการเจริญเติบโตชั่วคราว และสร้างเปลือกแข็งขึ้นมาหุ้มเพื่อป้องกันตัวอ่อนไว้ เปลือกจะมีรูพรุนให้น้ำและอากาศผ่านได้ และช่วยพยุงให้ไชลอยน้ำ เปลือกไชมีสีน้ำตาลเพราะมีสารพวกฮีมาติน (haematine) ขนาดของไชประมาณ 200-300 ไมครอน ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และสภาวะแวดล้อม

5. วงจรชีวิตของอาร์ทีเมีย

ตัวอ่อนที่ออกมาจากแม่โดยตรงหรือฟักจากไชเรียกว่า “อินสตาร์วัน” (Instar I) มีความยาวประมาณ 0.40-0.52 มิลลิเมตร มีสีเหลืองส้มของไชแดง ตัวอ่อนจะเจริญเติบโตโดยมีการลอกคราบประมาณ 15 ครั้ง จะเจริญเป็นตัวเต็มวัย(Adult) ใช้เวลาประมาณ 7-15 วัน มีขนาด 0.7-1.5 เซนติเมตร และเริ่มมีการสืบพันธุ์ โดยการจับคู่ผสมพันธุ์ จะให้ลูก 2 แบบ คือ เป็นตัวอ่อน (nauplii) หรือเป็นไช (Cysts) ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อม โดยปกติในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมจะให้ลูกเป็นตัว แต่ถ้าสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น ความเค็มสูงขึ้นหรือเกิดการแบ่งชั้นของความเค็มหรืออุณหภูมิ ออกซิเจนลดลงและอุณหภูมิสูงขึ้นหรือลดลงอย่างวิกฤต อาร์ทีเมียจะออกลูกเป็นไช อาร์ทีเมียสามารถให้ลูกครั้งใหม่ได้หลังครั้งก่อนผ่านไปอย่างน้อย 2 วัน อาร์ทีเมียมีอายุประมาณ 1-3 เดือน

6. อาหารและการกินอาหาร

อาร์ทีเมียมีช่องปากประมาณ 20-60 ไมครอน กินอาหารโดยการกรอง (filter feeding) โดยกรองรวบรวมอาหารและทุกสิ่งทุกอย่างในน้ำที่มีขนาดเล็กกว่าช่องปากกินเข้าไป ดังนั้นอาหารจึงมีทั้งมีชีวิตและไม่มีชีวิต

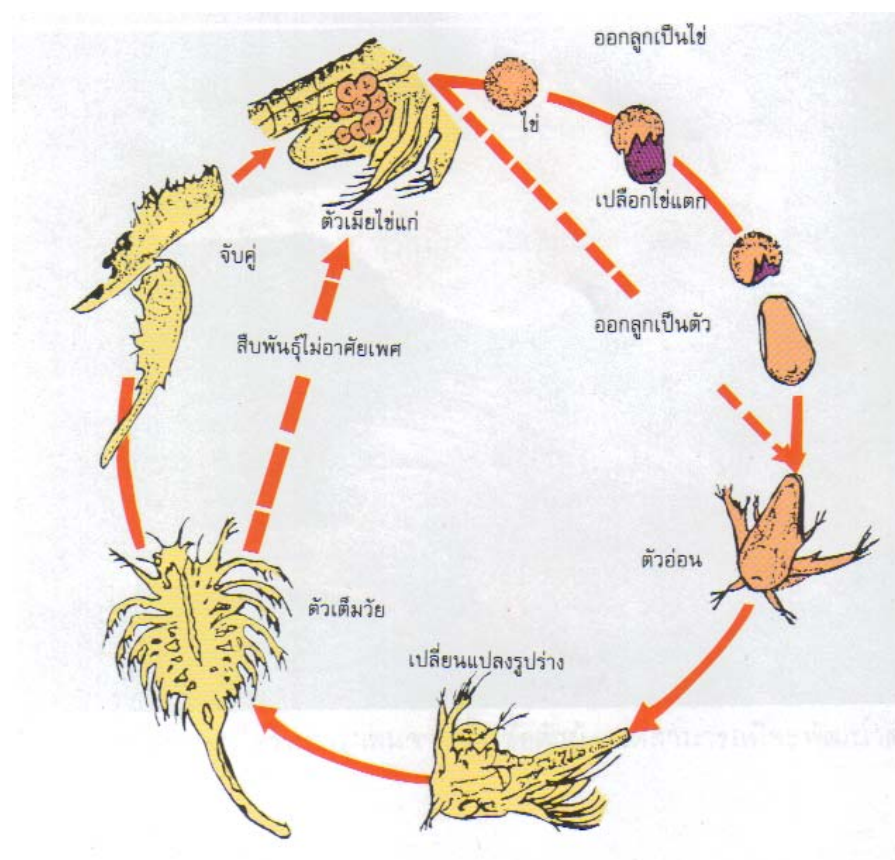
อาหารมีชีวิตได้แก่ พืชและสัตว์ขนาดเล็ก (plankton) เช่น ไดอะตอม สาหร่ายสีเขียวเซลล์เดี่ยว แบคทีเรีย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ยีสต์ และสัตว์หน้าดินที่มีขนาดเล็ก

อาหารไม่มีชีวิตได้แก่ ซากพืชสัตว์ที่เน่าสลายจนมีขนาดเล็กกว่าช่องปาก นอกจากนี้ยังกินมูลของสัตว์ เช่น มูลไก่ เป็ด หมู เป็นต้น รำ กากถั่ว ปลาป่น เลือดสัตว์นม

7. นิเวศวิทยาของอาร์ทีเมีย

โดยปกติจะพบอาร์ทีเมียตามธรรมชาติเฉพาะในแหล่งน้ำที่มีความเค็มค่อนข้างสูง เพราะสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ ที่เป็นศัตรูหรือกินอาร์ทีเมียไม่สามารถอาศัยอยู่ได้ เนื่องจาก

อาร์ทีเมียมีเปลือกอ่อนนุ่มจึงเป็นตกอาหารของสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ หมด แต่ใน
ห้องปฏิบัติการอาร์ทีเมียมีชีวิตอยู่ได้ในน้ำที่มีความเค็มตั้งแต่ 3 ส่วนในพัน (ppt.) ถึง
ความเค็มใกล้เคียงเกลือแกง (NaCl) จะตกผลึก คือ 240-256 ส่วนในพัน



ภาพที่ 3.2 วงจรชีวิตของอาร์ทีเมีย

ที่มา: (Jamalon, 1981 อ้างถึงใน อนันต์ ตันสุตะพานิช และคณะ, 2536, หน้า 12)

ความสำคัญของอาร์ทีเมียในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

อาร์ทีเมียจัดว่าเป็นอาหารของสัตว์น้ำวัยอ่อนที่นิยมใช้กันโดยเฉพาะในวงการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง การเพาะเลี้ยงกุ้ง การเลี้ยงปลาสวยงาม มีผู้สนใจหันมาเพาะเลี้ยงอาร์ทีเมีย (Biomass culture) เพื่อผลิตอาร์ทีเมียสดจำหน่ายเป็นอาหารสัตว์น้ำโดยตรง และนำมาทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น อาร์ทีเมียแช่แข็ง อาร์ทีเมียผง อาร์ทีเมียแผ่น หรือใช้เป็นวัตถุดิบผลิตอาหารสำเร็จรูปที่มีโปรตีนสูง สำหรับวงการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทั่วไป

3.3 วิธีฟักไข่อาร์ทีเมีย

1. ลักษณะของไข่อาร์ทีเมียและขบวนการเมตาโบลิซึม

ไข่อาร์ทีเมียจะมีเปลือกหุ้ม 3 ชั้น คือ

1. เปลือกชั้นนอกสุด หรือชั้นโคริออน (chorion) มีความแข็งและหนากว่าชั้นอื่น ป้องกันอันตรายจากภายนอก มีสาร lipoproteins, chitin และ haematin ซึ่งมีออกซิเจนของธาตุเหล็กทำให้มีสีน้ำตาล
2. เยื่อหุ้มชั้นนอก (outer cuticular membrane) ทำหน้าที่กรองแก๊ส ป้องกันตัวอ่อนจากการซึมเข้าของแก๊สที่มีโมเลกุลใหญ่กว่าคาร์บอนไดออกไซด์
3. เยื่อหุ้มตัวอ่อน (embryonic cuticle) เป็นเยื่อบางใสยึดหุ้มตัวอ่อนโดยมีเยื่อชั้นใน (inner cuticular membrane หรือ hatching membrane) กันอยู่อีกชั้นหนึ่ง

ขบวนการเมตาโบลิซึมของไข่อาร์ทีเมีย

ปกติการเก็บรักษาไข่อาร์ทีเมียมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 10 ถ้ามีความชื้นเกินร้อยละ 10 และมีออกซิเจน ขบวนการเมตาโบลิซึมจะเริ่มขึ้น เมื่อนำไข่อาร์ทีเมียแห้งซึ่งมีลักษณะคล้ายถ้วยเพราะถูกดึงน้ำออก (dehydrate) จะเริ่มดูดน้ำเรียกว่ากระยะดูดน้ำ (hydrate) ในชั่วโมงแรกจะดูดซับน้ำเข้าไปอย่างรวดเร็ว ใช้เวลาประมาณ 1-2 ชั่วโมง ขบวนการเมตาโบลิซึมจะเริ่มขึ้น ซึ่งต้องมีแสงและออกซิเจนเพียงพอ โดยเปลี่ยนคาร์โบไฮเดรตในรูปทรีฮาโลส (trehalose) เป็นไกลโคเจน (glycogen) ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานของตัวอ่อน และกลีเซอรอล (glycerol) สะสมไว้ที่เยื่อหุ้มชั้นนอกเพื่อให้ไข่ดูดน้ำ

เข้าไปได้มากขึ้น ทำให้ความดันออสโมติกสูงขึ้นจนเยื่อหุ้มชั้นนี้แตก ทำให้เปลือกนอกสุดแตกออกไปด้วย ถ้าความเค็มของน้ำที่ใช้ฟักสูงขึ้น การสร้างกลีเซอรอลในเปลือกไข่จะต้องมากขึ้น ทำให้ใช้เวลาในการฟักมากขึ้น

2. เทคนิคการฟักไข่อาร์ทีเมีย มีขั้นตอนดังนี้

1. นำไข่อาร์ทีเมีย (1-5 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร) ใส่ลงในถังเพาะฟักที่ใส่น้ำเค็ม 10-35 ส่วนในพัน ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ พร้อมทั้งให้ฟองอากาศตลอดเวลา ใช้ระยะเวลาฟักประมาณ 15-48 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับคุณภาพไข่และสายพันธุ์

2. ถ้าจะนำไปเลี้ยงสัตว์น้ำควรกำจัดเชื้อที่อาจติดมากับไข่ โดยใส่สารเคมี เช่น ฟอร์มาลีน 50-100 ส่วนในล้าน แต่ถ้าจะนำไปเลี้ยงเมื่อไข่ฟักเป็นตัวแล้วประมาณ 24-36 ชั่วโมง ให้เพิ่มความเค็มของน้ำให้เท่ากับน้ำในบ่อดินที่จะนำไปเลี้ยง ใช้เวลาในการปรับประมาณ 12 ชั่วโมง

3. แยกเปลือกไข่ มี 3 วิธี คือ

-แยกโดยใช้ความเค็ม หยุดการให้ฟองอากาศประมาณ 1-3 นาที เปลือกไข่จะลอยขึ้นที่ผิวน้ำ ยิ่งความเค็มสูงยิ่งลอยได้ดี ตัวอ่อนยังคงว่ายอยู่ในน้ำ

-โดยใช้แสงล่อ เพราะตัวอ่อนชอบแสง โดยหยุดให้อากาศแล้วปิดฝา ถังด้วยวัตถุทึบแสง ตัวอ่อนจะรวมตัวกันอยู่ที่ก้นถัง ใช้แสงล่อที่ก้นถังด้วยจะรวมกันได้เร็วขึ้น

-โดยการฟอกเปลือกหรือละลายเปลือกไข่ออกก่อนที่จะนำไปฟัก จึงไม่ต้องแยกเปลือกอีก

4. การรวบรวมตัวอ่อน โดยการกรองรวบรวมเฉพาะตัว แล้วล้างให้สะอาด และนำไปให้สัตว์น้ำได้ทันที ถ้าจะนำไปเลี้ยงต้องรวบรวมใส่ถุงอัดออกซิเจนลำเลียงไปปล่อยในบ่อดิน

3. ข้อควรคำนึงในการฟักไข่อาร์ทีเมีย

1. ถังฟักไข่อาร์ทีเมียควรเป็นถังรูปทรงกระบอก ก้นถึงเป็นกรวย จะทำให้การให้อากาศได้ทั่วถึง และข้างถังควรทึบแสง ก้นถึงใส เพื่อความสะดวกในการเก็บเกี่ยวอาร์ทีเมีย

2. อาร์ทีเมียที่นำไปอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนควรเป็นอาร์ทีเมียที่เพิ่งฟัก (Instar I) เพราะเป็นระยะที่มีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าตัวอ่อนที่มีอายุหลายวัน ตัวอ่อนระยะนี้มีอายุ 6-10 ชั่วโมง หลังฟัก

4. ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการฟักไข่อาร์ทีเมีย

1. ความหนาแน่นของไข่อาร์ทีเมียหรือปริมาณไข่ที่ใส่ลงในถังเพาะฟัก ถ้าใส่ไข่อาร์ทีเมียมากเกินไปจะทำให้อัตราการฟักลดลงถึงร้อยละ 50 โดยทั่วไปความหนาแน่นที่เหมาะสมประมาณ 2 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร
2. แสง ไข่ที่ฟักในที่มืดจะมีอัตราการฟักสูงกว่าไข่ที่ฟักในที่มืด
3. ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เหมาะสมประมาณ 8.5 ถ้าสูงหรือต่ำกว่านี้จะมีผลต่ออัตราการฟัก เพราะที่ pH ดังกล่าวทำให้การย่อยเปลือกได้ดีขึ้น
4. อุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณ 20-34 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นการฟักจะเร็วขึ้น แต่ถ้าสูงเกินไปจะทำให้ตัวอ่อนตาย
5. ความเค็มที่เหมาะสมทั่วไปประมาณ 10-30 ส่วนในพัน ไข่อาร์ทีเมียบางสายพันธุ์ฟักได้ดีที่ความเค็มต่ำ บางสายพันธุ์ฟักได้ดีที่ความเค็มสูง ไข่อาร์ทีเมียที่มีจำหน่ายจะบอกวิธีการฟักและความเค็มที่เหมาะสมไว้ด้วย แต่ถ้าไม่บอกไว้จะต้องทำการทดลองฟักในความเค็มต่างๆ เพื่อหาประสิทธิภาพในการฟัก
6. ออกซิเจน อย่างน้อยควรอยู่ในระดับ 2 ส่วนในล้าน (ppm). เพื่อให้ประสิทธิภาพการฟักสูงสุด

5. การเก็บตัวอ่อนอาร์ทีเมียในความเย็น

เนื่องจากตัวอ่อนที่ฟักใหม่ๆ จะมีคุณค่าทางอาหารสูง และมีขนาดเล็กเหมาะแก่การเป็นอาหารของสัตว์น้ำวัยอ่อน ดังนั้นจึงควรหาวิธีเก็บรักษาอาร์ทีเมียระยะ Instar I ไว้ให้นานที่สุด โดยการแช่น้ำแข็งให้มีอุณหภูมิประมาณ 4-10 องศาเซลเซียส จะเก็บอาร์ทีเมียให้มีชีวิตอยู่ได้นานไม่ต่ำกว่า 24 ชั่วโมง ในระหว่างการเก็บต้องให้มีออกซิเจนไม่ต่ำกว่า 4 ส่วนในล้าน

6. การเก็บรักษาไซอาร์ทีเมีย

ควรเก็บไซอาร์ทีเมียในที่อุณหภูมิต่ำ เพราะถ้าไซอาร์ทีเมียสัมผัสอุณหภูมิสูงจะทำให้อัตราการฟักลดลง การเก็บไว้นานๆ ในที่อุณหภูมิต่ำ เช่นในตู้เย็น จะไม่มีผลต่ออัตราฟักมากนัก

7. การประเมินคุณภาพของไซอาร์ทีเมีย

1. เปอร์เซ็นต์การฟัก หมายถึงจำนวนตัวอ่อนไซอาร์ทีเมียที่ฟักออกมาจากไซทั้งหมด ไซอาร์ทีเมียที่ดีควรมีเปอร์เซ็นต์การฟักไม่ต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์
2. ประสิทธิภาพการฟัก หมายถึงจำนวนตัวอ่อนทั้งหมดที่ฟักได้จากไซทั้งหมด 1 กรัม ประสิทธิภาพไซที่ดีควรฟักได้ตัวอ่อนไม่ต่ำกว่า 300,000 ตัวต่อไซ 1 กรัม
3. อัตราการฟัก หมายถึงตัวอ่อนที่ฟักได้เวลาภายใน 5 ชั่วโมงหลังจากเริ่มฟักเป็นตัวอ่อน (ควรเริ่มฟักภายใน 15 ชั่วโมง) อัตราฟักที่ดีควรได้ 90 เปอร์เซ็นต์ของทั้งหมด
4. ผลผลิตการเพาะฟัก หมายถึงน้ำหนักแห้งของตัวอ่อนไซอาร์ทีเมีย ซึ่งสามารถผลิตได้ต่อ 1 กรัมของไซอาร์ทีเมีย ไซที่มีคุณภาพควรมีน้ำหนักแห้งของตัวอ่อนประมาณ 600 มิลลิกรัมต่อ 1 กรัมของไซอาร์ทีเมีย

8. การฟอกเปลือกไซอาร์ทีเมีย)

โดยทั่วไปหลังจากทำการฟักไซอาร์ทีเมียแล้วปัญหาหนึ่งซึ่งพบอยู่เสมอคือไม่สามารถแยกเปลือกไซหรือไซฝ่อออกจากอาร์ทีเมียวัยอ่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อสัตว์น้ำกินเข้าไปไม่สามารถย่อยได้ทำให้ทางเดินอาหารอุดตัน นอกจากนี้เปลือกไซยังพบแบคทีเรียก่อให้เกิดปัญหาในระบบการอนุบาลสัตว์น้ำ การฟอกเปลือกไซเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยแก้ปัญหาเหล่านั้นได้ โดยฟอกเอาเปลือกส่วนนอกออกโดยไม่กระทบกระเทือนต่อตัวอ่อนที่อยู่ภายใน นอกจากนั้นยังเพิ่มอัตราการฟัก และสามารถนำไซไปให้สัตว์น้ำกินได้โดยตรงโดยไม่ต้องฟัก

ขั้นตอนการฟอกเปลือกไซ

1. การเตรียมสารเคมีสำหรับฟอกเปลือกไซ ใช้สารประกอบพวกไฮโปคลอไรท์ (hypochlorite, OCl) เช่น คลอโรกซ์ Ca(OCl)_2 หรือ โซเดียมไฮโปคลอไรท์ NaOCl หรือ

โปแตสเซียมไฮโปคลอไรท์ KOCI ปริมาณที่ใช้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารไฮโปคลอไรท์ในสารประกอบนั้นๆ โดยใช้ 0.5 กรัม ของ active product ในการเตรียมสารละลายสำหรับฟอกเปลือกไข่ 1 กรัม

2. การฟอกเปลือกไข่

- นำไข่ 1 กระป๋อง (450 กรัม) แช่ในน้ำจืด 5.5 ลิตร นาน 30 นาที ให้อากาศตลอดเวลาเพื่อให้เกิดการหมุนเวียนน้ำ ไข่จะดูดน้ำจนอิ่มตัว

- ใส่สารละลาย NaOH 150 มิลลิลิตร (เตรียมจาก NaOH 40 กรัมต่อน้ำ 200 มิลลิลิตร)

- ใส่สารละลายคลอรีนน้ำ (NaOCl) 1.5 ลิตร เปลือกไข่จะถูกละลายด้วยปฏิกิริยาของคลอรีน ให้อากาศตลอดเวลา

- ควบคุมอุณหภูมิไม่ให้เกิน 40 องศาเซลเซียส โดยใช้น้ำแข็ง เพื่อป้องกันลูกอาร์ทีเมียตาย

- ใช้เวลาประมาณ 5-15 นาที เปลือกไข่จะถูกฟอกหมด สังเกตสีของไข่จะเปลี่ยนจากน้ำตาลเป็นสีส้ม

- หยุดปฏิกิริยาโดยรินน้ำ ล้างคลอรีนออกด้วยน้ำจำนวนมาก แล้วใส่สารละลาย $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ เพื่อหยุดปฏิกิริยา แล้วล้างไข่ด้วยน้ำจนสะอาด

- ไข่ที่ฟอกได้แล้วสามารถนำไปให้ลูกสัตว์น้ำกินได้ทันที หรือนำไปพักต่อได้ทันที หรือเก็บไว้ในตู้เย็น 0-4 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 สัปดาห์โดยไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการฟัก

9. การเพิ่มคุณค่าทางอาหารของอาร์ทีเมีย

หลังจากอาร์ทีเมียฟักเป็นตัวแล้วประมาณครึ่งวันถึง 1 วัน ถ้าไม่ได้กินอาหารจะมีน้ำหนักและปริมาณไขมันลดลงอย่างละประมาณร้อยละ 25 ทำให้มีคุณค่าทางอาหารลดลง เมื่อนำไปอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน มักจะพบการตายมากหลังจากอนุบาลไปได้ 1-2 สัปดาห์ สาเหตุสำคัญอันหนึ่งมาจากอาร์ทีเมียมีกรดไขมันที่จำเป็น ($\omega 3$ HUFA) บางตัวอยู่ในระดับต่ำกว่าความต้องการของลูกสัตว์น้ำ ดังนั้นเพื่อแก้ไขปัญหานี้จึงมีการเพิ่มกรดไขมันที่จำเป็นให้กับอาร์ทีเมีก่อนนำไปอนุบาลลูกสัตว์น้ำ โดยนำตัวอาร์ทีเมียมาเลี้ยงในสารละลายที่เตรียมไว้ เพื่อให้อาร์ทีเมียกินอาหารดังกล่าวเข้าไปในตัวเรียก

Bioencapsulation technique วิธีนี้ใช้กับอาร์ทีเมียตัวเต็มวัยได้เช่นเดียวกันเพื่อนำไปเลี้ยงปลาสวยงามและลูกสัตว์น้ำต่างๆ

3.4 การเลี้ยงอาร์ทีเมีย

การเลี้ยงอาร์ทีเมียมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตอาร์ทีเมียมีชีวิตใช้เลี้ยงสัตว์น้ำ หรือจำหน่ายให้กับกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำรวมทั้งปลาสวยงามน้ำจืดและน้ำเค็ม รวมทั้งการผลิตไข่ (cysts) ด้วย นอกจากนี้ยังนำอาร์ทีเมียไปทำผลิตภัณฑ์อาร์ทีเมียในรูปแบบต่างๆ เช่น อาร์ทีเมียแช่แข็ง อาร์ทีเมียอบแห้ง เป็นต้น

1. การเลี้ยงอาร์ทีเมียแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1.1 การเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

การเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเป็นการทดลองเลี้ยงที่สามารถควบคุมปัจจัยต่างๆ ได้ง่าย ส่วนใหญ่เลี้ยงในตู้กระจก ถึงไฟเบอร์กลาส หรือในบ่อซีเมนต์ ระบบการเลี้ยงมีหลายระบบ เช่น flow-through system เป็นต้น

1.2 การเลี้ยงในบ่อดิน

การเลี้ยงวิธีนี้สามารถควบคุมปัจจัยบางอย่างและความเค็มได้ มีการให้อาหาร ผลผลิตจะสูง ทำเป็นอาชีพเสริมควบคู่กับนาเกลือหรือการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอื่นๆ ได้ ในประเทศไทยสามารถผลิตไข่อาร์ทีเมียได้ 10 กิโลกรัมในบ่อดินขนาด 1.5 ไร่ ในระยะเวลา 45 วัน

2. หลักเกณฑ์ทั่วไปในการเลี้ยงอาร์ทีเมีย

2.1 เลือกสถานที่

ควรอยู่ใกล้แหล่งน้ำเค็มที่มีความเค็มสูง เช่น นาเกลือ สามารถจัดการให้มีน้ำความเค็มต่ำและความเค็มสูงได้ตามต้องการอย่างเพียงพอ สภาพดินเก็บกักน้ำได้ดี มีการคมนาคมสะดวก ใกล้แหล่งอาหารซึ่งเป็นพวกมูลสัตว์ ซากพืชซากสัตว์ ตลอดจนสิ่งเหลือใช้จากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ โรงงานผลิตอาหาร โรงงานปลาป่น โรงงานฆ่าสัตว์ บ่อเลี้ยงกุ้งปลา เป็นต้น

2.2 การสร้างบ่อ

ควรขุดบ่อให้มีความลึก 1-1.5 เมตร ขนาด 1-5 ไร่ ให้มีความยาวไปตามทิศทางลม เพื่อให้ไหลลอยไปรวมกันที่มุมบ่อซึ่งสะดวกในการรวบรวม

2.3 การเตรียมบ่อ

ถ้าเป็นบ่อใหม่ควรปรับสภาพพื้นผิวของบ่อด้วยปูนขาวให้เป็นกลางหรือเป็นด่างอ่อนเสียก่อน (pH 7.5-9) กำจัดศัตรูของอาร์ทีเมีย พวกกุ้ง ปู ปลา และสัตว์น้ำอื่นๆ ด้วยน้ำเค็มจัดหรือน้ำดีเกลือ (350 ส่วนในพัน) ใส่เข้าไป ส่วนบ่อเก่าควรปรับปรุงปีละ 1-4 ครั้ง โดยสูบน้ำออกลอกเลน ตากบ่อประมาณ 1-4 สัปดาห์ และกำจัดศัตรูของอาร์ทีเมียด้วยน้ำดีเกลือเช่นเดียวกัน

2.4 การเตรียมน้ำ

น้ำที่เลี้ยงควรมีความเค็มผันแปรอยู่ระหว่าง 70-170 ส่วนในพัน ความเป็นกรด-ด่างระหว่าง 7.5-9 ความลึกของน้ำ 30-100 เซนติเมตร ก่อนปล่อยอาร์ทีเมียลงเลี้ยง 3-5 วันควรเตรียมอาหารให้แก่อาร์ทีเมีย โดยใส่สารอินทรีย์หรืออนินทรีย์ เพื่อให้เกิดอาหารธรรมชาติ เช่น ใส่มูลสัตว์ 200 กิโลกรัม ภาคผงชูรส 150 ลิตร หรือปุ๋ยยูเรีย 20 กิโลกรัมต่อไร่

2.5 อัตราการปล่อยอาร์ทีเมีย

ก่อนปล่อยอาร์ทีเมียลงเลี้ยงควรปรับความเค็มให้เท่ากับความเค็มของน้ำในบ่อเลี้ยงก่อน โดยปล่อยอาร์ทีเมียวัยอ่อนประมาณ 150-200 กรัมต่อไร่ หรือถ้าเป็นอาร์ทีเมียขนาดโตเต็มวัยปล่อยประมาณ 5-6 กิโลกรัมต่อไร่

2.6 การเปลี่ยนน้ำ

ตลอดระยะเวลาการเลี้ยงจะไม่มี การเปลี่ยนน้ำ แต่มีการเติมน้ำความเค็มต่ำลงไปในบ่อประมาณสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง ครั้งละ 3-5 เซนติเมตร ยกเว้นช่วงฝนตก ถ้าฝนตกมากให้ระบายน้ำจืดที่ผิวหน้าออก เพื่อควบคุมความเค็ม

2.7 การให้อาหาร

การให้อาหารสามารถกระทำได้ 2 วิธี คือ ให้โดยใส่ลงในบ่อเลี้ยงโดยตรง อาร์ทีเมียจะกินได้โดยตรงส่วนหนึ่ง อีกส่วนหนึ่งจะเน่าสลายกลายเป็นปุ๋ยก่อให้เกิดแพลงก์ตอนปริมาณที่ให้แตกต่างกันไปชนิดของอาหาร นอกจากปุ๋ยคอก ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ปัจจุบันสามารถใช้ขยะพวกซากพืชซากสัตว์หมักใส่คอกไว้ขอบบ่อเพื่อให้ย่อยสลายเป็นอาหาร

อาร์ทีเมียก็ได้ หรือจะใช้น้ำทิ้งจากบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีอาหารธรรมชาติก็ได้ อีกวิธีคือรวบรวมอาหารธรรมชาติจากบ่อหมักไปให้ ระบบนี้จะควบคุมคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงอาร์ทีเมียได้ดี

3. การเจริญเติบโตของอาร์ทีเมีย

หลังจากปล่อยอาร์ทีเมียลงเลี้ยงประมาณ 10-15 วัน จะพบอาร์ทีเมียตัวเต็มวัยเป็นจำนวนมาก และจะเริ่มพบตัวอ่อนรุ่นใหม่ และไข่ลอยอยู่ที่ผิวน้ำ ถ้าระบบและการจัดการดีจะสามารถเก็บผลผลิตได้ตลอดไป ผู้เลี้ยงต้องเลือกว่าจะเก็บผลผลิตเป็นตัวหรือไข่ หรือทั้งสองอย่าง ถ้าเก็บตัวออกทุกวันตัวเต็มวัยจะมีน้อยทำให้ไข่ลด แต่ถ้าเก็บไข่ต้องไม่ช้อนตัวเต็มวัยออก และใช้เทคนิคในการปรับสภาพน้ำเพื่อให้ตัวเต็มวัยผลิตไข่มากกว่าตัวอ่อน

สำหรับการเก็บไข่อาร์ทีเมีย เมื่อรวบรวมไข่ที่ลอยอยู่ที่ผิวน้ำมาแล้วต้องนำมาล้างทำความสะอาดและแยกสิ่งเจือปนออกซึ่งมีทั้งขนาดใหญ่และเล็กกว่าไข่อาร์ทีเมีย โดยล้างด้วยน้ำจืด ผ่านตะแกรงขนาดต่าง ๆ เพื่อกรองสิ่งปนเปื้อนออก การล้างต้องรวดเร็วเพราะจะทำให้เกิดการดูดน้ำได้ การแยกสิ่งปนเปื้อนที่หนักกว่าไข่ ทำได้โดยใส่ในน้ำเค็มจัด ไข่และสิ่งปนเปื้อนที่เบาจะลอย สิ่งที่หนักจะตกตะกอน หลังจากนั้นดูดไข่ใส่น้ำจืด ไข่จะจม สิ่งปนเปื้อนที่ลอยจะแยกออกได้ แยกไข่ใส่ผ้ากรอง 100 ไมครอน บีบน้ำออกให้แห้งนำไปตากแห้งแล้วอบที่ 30-40 องศาเซลเซียส เกือบอบๆ จนน้ำหนักคงที่ เก็บในขวดสุญญากาศไว้ใช้หรือจำหน่ายต่อไป

4. ผลผลิต

ผลผลิตตัวอาร์ทีเมีย (*Artemia biomass*) ประมาณ 50-100 กิโลกรัมต่อไร่ต่อเดือน

ผลผลิตไข่อาร์ทีเมีย (*Artemia cysts*) น้ำหนักเปียกประมาณ 5-10 กิโลกรัมต่อไร่ต่อเดือน

3.5 ปัญหาและอุปสรรคในการเลี้ยงอาร์ทีเมีย

1. ไม่สามารถควบคุมความเค็มของน้ำได้ ทำให้มีศัตรูเข้ามาในบ่อ แก้อุบายทำให้ น้ำมีความเค็มสูงถึง 170 ส่วนในพัน และรักษาระดับความลึกของน้ำในบ่อให้ได้ไม่ต่ำกว่า 50 เซนติเมตรก่อนเข้าฤดูฝน นอกจากนี้ต้องมีบ่อตากน้ำ และทำท่อน้ำล้น เมื่อฝนตกหนัก น้ำฝนจะล้นออกไป ทำให้ความเค็มไม่ลดมาก
2. มีศัตรูของอาร์ทีเมียเข้ามาในบ่อ เช่น นก แผลงน้ำบางชนิด เป็นต้น แก้อุบาย รักษาความลึกและความเค็มของน้ำในบ่อให้สูงๆ ไว้ ระดับที่เหมาะสมคือ 70-170 ส่วนใน พัน อีกทั้งมีการกรองน้ำทุกครั้งเมื่อมีการสูบน้ำเข้าบ่อ
3. การมีชี้แดดมากหรือตะไคร่น้ำ ทำให้น้ำเน่าเสีย ขาดออกซิเจน แก้อุบายใช้โซ่ ลากบริเวณพื้นบ่อเพื่อให้ชี้แดดหลุดลอยขึ้นมาแล้วตักออก หรือมีการเตรียมบ่อใหม่ ตาก บ่อให้แห้ง
4. อุณหภูมิสูง ถ้าสูงถึง 37 องศาเซลเซียส อาร์ทีเมียจะตาย น้ำเค็มจัดจะร้อน เร็วและสูง ดังนั้นบ่อควรลึก หรืออาจทำเป็นขาวังให้ลึก
5. คลื่นลม จะมีผลต่ออาร์ทีเมียและไข่ ควรมีไม้ไผ่ทำเป็นที่กำบังคลื่นลม (wind break)

คำถามท้ายบทที่ 3

1. อาร์ทีเมียมีชื่อภาษาไทยว่าอย่างไร
 - ก. ไรน้ำจืด
 - ข. ไรน้ำเค็ม
 - ค. ไรแดง
 - ง. ไรน้ำ

2. อาร์ทีเมียจัดอยู่ในไฟลัม (Phylum) อะไร
 - ก. Arthropoda
 - ข. Cordata
 - ค. Mollusca
 - ง. Anostraca

3. อาร์ทีเมียที่พบในโลกมีกี่สายพันธุ์
 - ก. 2 สายพันธุ์
 - ข. 3 สายพันธุ์
 - ค. 4 สายพันธุ์
 - ง. 5 สายพันธุ์

4. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะที่สำคัญของอาร์ทีเมีย
 - ก. มีเปลือกแข็งหุ้มตัว
 - ข. ว่ายน้ำในลักษณะหงายท้อง
 - ค. ลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วน
 - ง. ลำตัวมีลักษณะแบน เรียวยาว

คำถามท้ายบทที่ 3 (ต่อ)

5. การสีบพันธุ์ของอาร์ทีเมียเป็นแบบใด
- ก. แบบอาศัยเพศเท่านั้น
 - ข. แบบไม่อาศัยเพศเท่านั้น
 - ค. ทั้งแบบอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ
 - ง. ไม่มีข้อใดถูก
6. เปลือกไข่อาร์ทีเมียมีสีอะไร
- ก. สีเหลืองอ่อน
 - ข. สีน้ำตาล
 - ค. สีเทา
 - ง. สีขาว
7. การกินอาหารของอาร์ทีเมียเป็นแบบใด
- ก. การดูด
 - ข. การบดเคี้ยว
 - ค. การกรอง
 - ง. ถูกทุกข้อ
8. ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในการฟักไข่ของอาร์ทีเมียคือข้อใด
- ก. 4.5
 - ข. 8.5
 - ค. 7.0
 - ง. 10.5

คำถามท้ายบทที่ 3 (ต่อ)

9. ข้อใดไม่ใช่ข้อควรคำนึงในการเลือกสถานที่เลี้ยงอาร์ทีเมีย
- ก. สภาพดินกักเก็บน้ำได้ดี
 - ข. ใกล้แหล่งน้ำจืดตลอดทั้งปี
 - ค. มีการคมนาคมสะดวก
 - ง. ใกล้แหล่งอาหารที่ใช้สำหรับเลี้ยงอาร์ทีเมีย
10. ความลึกที่เหมาะสมของบ่อที่ใช้เลี้ยงอาร์ทีเมียคือเท่าใด
- ก. 0.5-1.0 เมตร
 - ข. 1.0-1.5 เมตร
 - ค. 1.5-2.0 เมตร
 - ง. 2.0-2.5 เมตร

เอกสารอ้างอิง

อนันต์ ตันสุตะพานิช, นกตล ภูวพานิช, ธัญญ์ สักรธนกิจ และธงชัย เพิ่มงาม. (2536).

คู่มือการเพาะเลี้ยงและการใช้ประโยชน์จากอาร์ทีเมีย. กรุงเทพมหานคร:

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรมประมง, กองส่งเสริมการประมง.

คณะประมง. (2531). การเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ. กรุงเทพมหานคร:

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, คณะประมง, ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล.