

บทที่ 5
การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล

บทที่ 5

การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล

หัวข้อการเรียนรู้

5.1 บทนำ

5.2 ชีววิทยาของกุ้งทะเล

5.3 การคัดเลือกแม่กุ้งกุลาดำและการเพาะฟัก

5.4 การกระตุ้นให้กุ้งกุลาดำสร้างไข่

5.5 การอนุบาลลูกกุ้งทะเล

5.6 การเลี้ยงกุ้งทะเล

5.7 ปัญหาในการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล

คำถามท้ายบท

เอกสารอ้างอิง

5.1 บทนำ

กุ้งทะเลเป็นสินค้าอาหารทะเลที่ตลาดโลกมีความต้องการบริโภคสูงและเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเป็นกุ้งทะเลที่ได้จากธรรมชาติซึ่งนับวันจะลดปริมาณลงตามลำดับ ดังนั้นปริมาณของกุ้งทะเลที่จะตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในอนาคตคือกุ้งทะเลจากการเพาะเลี้ยง ประเทศไทยนับเป็นประเทศที่มีศักยภาพในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสูงมาก โดยเฉพาะการเลี้ยงกุ้งทะเลแล้ว ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตกุ้งที่มีคุณภาพและใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งของโลก มีอุตสาหกรรมเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลครบวงจร ประเทศไทยผลิตกุ้งกุลาดำได้เป็นอันดับหนึ่งของโลก ประมาณ 225,000 ตัน ในปี 2537 การส่งออกกุ้งไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศของไทยทำรายได้ปีละหลายหมื่นล้านบาท

5.2 ชีววิทยาของกุ้งทะเล

กุ้งทะเลเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง หายใจด้วยเหงือก จัดเป็นสัตว์ในกลุ่มครัสเตเชียนเช่นเดียวกับปู โดยจัดลำดับไว้ในอนุกรมวิธานดังนี้

Phylum	Arthropoda
Class	Crustacea
Subclass	Malacostraca
Superorder	Eucarida
Order	Decapoda
Suborder	Natantia
Tribe	Penaeidea
Family	Penaeidae

กุ้งทะเลที่พบในอ่าวไทยมีมากมายประมาณกว่า 40 ชนิด แต่ชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมีอยู่ไม่กี่ชนิด ได้แก่

1. กุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon* Fabricius)

กุ้งกุลาดำ เป็นกุ้งที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในเอเชีย มีเปลือกหุ้มเกลี้ยงไม่มีขน ฟันกรีด้านบน 7-8 ซี่ ด้านล่าง 3 ซี่ ช่องข้างกรีดทั้งสองด้านแคบและยาวไม่ถึงฟันกรีดสุดท้าย ขาเดินคู่ที่ 5 ไม่มีเอกโซโปไดท์ (exopodite) กุ้งชนิดนี้มีสีน้ำตาลเข้มและมีแถบสีเข้มกับสีจางพาดขวางลำตัว ถิ่นอาศัยของกุ้งกุลาดำได้แก่ น่านน้ำแถบใต้ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย มาเลเซีย และที่พบมากได้แก่ ไทย ออสเตรเลีย และอินเดีย กุ้งชนิดนี้อยู่ในเขตร้อนสามารถทนได้ในน้ำที่มีอุณหภูมิสูงและความเค็มสูง ชอบอยู่ในที่ซึ่งเป็นดินโคลน กินอาหารได้ทั้งพืชและสัตว์ เป็นกุ้งที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงมาก เนื่องจากพ่อแม่พันธุ์มีความทนทานต่อการขนส่งได้ดี มีขนาดใหญ่ ไข่ดก เลี้ยงง่ายจึงเป็นที่นิยมเลี้ยงกันอย่างแพร่หลาย



ภาพที่ 5.1 แม่พันธุ์กุ้งกุลาดำที่จับมาจากทะเล
ที่มา : (เบญจมินทร์ ทองเปิง, มปป, หน้า 20)

2. กุ้งแชบ๊วยขาว (*Penaeus merguiensis* de Man)

กุ้งแชบ๊วยขาว มีกรืออยู่ในระดับยาวประมาณ 0.8 เท่าของความยาวเปลือกหัว และยาวเลยเอกโซโปไดท์ (exopodite) ของหนวดคู่ที่ 1 สันกรีสอง ปลายกริแคบ ส่วนของกริมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมมีสีน้ำเงิน ฟันกริด้านบนมี 8-10 ซี่ ในจำนวนนี้จะมี 3 ซี่ที่ตั้งอยู่บนสันของเปลือกหัว และฟันกริที่สุดท้ายอยู่ที่ระยะ $1/3$ ของเปลือกหัว ฟันกริด้านล่างมี 2-3 ซี่ ร่องข้างกริและร่องบนกริดิ้นและจะหายไปในแถบตอนกลางของเปลือกหัว dactylus ของ maxilliped คู่ที่ 3 ของกุ้งตัวยาวประมาณ 0.5-0.6 เท่าของส่วน propodus กุ้งชนิดนี้มีสีขาวครีม พบทั่วไปในแถบอินเดีย เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับไทยกุ้งชนิดนี้พบมากในนากุ้ง และมีราคาสูง เป็นกุ้งที่นำใจความสนใจมาเพาะเลี้ยงให้มากเป็นพิเศษ เพราะกุ้งชนิดนี้หาแม่พันธุ์ได้ง่ายทั้งในนากุ้ง ชายฝั่ง และป่าชายเลนของไทย แต่ปัญหาตรงที่กุ้งชนิดนี้ค่อนข้างจะอ่อนแอ มักจะตายระหว่างการขนส่งเสียส่วนมาก

3. กุ้งแชบ๊วย (*Penaeus indicus* H. Milne-Ed)

กุ้งแชบ๊วย กุ้งชนิดนี้คล้ายกุ้งแชบ๊วยขาวมาก โดยเฉพาะในระยะวัยรุ่นแทบจะแยกไม่ออกว่าเป็นกุ้งชนิดใด สันกรีสองและยาวเกือบถึงขอบหลังของเปลือกหัว ฟันกริด้านบนมี 7-8 ซี่ ด้านล่างมี 4-5 ซี่ ช่องข้างกริและร่องบนกริมองเห็นได้ชัดและยาวเกือบถึงกึ่งกลางเปลือกหัว dactylus ของ maxilliped คู่ที่ 3 ของกุ้งตัวผู้ค่อนข้างแบนและยาวประมาณ 0.85-1.0 เท่าของความยาว propodus ปลายหางแหลม ด้านบนเป็นร่อง ด้านข้างไม่มีหนาม กุ้งชนิดนี้พบทั่วไปในแถบตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกและทางตะวันออกของมหาสมุทรอินเดีย รวมทั้งมาเลเซีย อ่าวไทย ฟิลิปปินส์ และอินโดนีเซีย ถิ่นที่อยู่มักจะเป็นบริเวณชายฝั่งทะเลซึ่งมีดินเหนียว เป็นกุ้งที่ว่องไว และมักพบได้ในตอนกลางวัน

4. กุ้งตะกาด (*Penaeus longistylus* Kubo)

กุ้งตะกาด มีกริตรงฟันกริด้านบน 7-8 ซี่ ด้านล่างไม่มี สันกริยาวจรดขอบหลังของเปลือกหัว โคนขาเดินคู่ที่ 1-3 มีหนาม และขาเดินคู่แรกยังมีหนามอยู่ที่ส่วน ischium อีกอันหนึ่ง สำหรับกุ้งตัวผู้ส่วน merus ของขาเดินคู่ที่ 5 มีปุ่มซึ่งตรงกับปุ่มของ ischium ส่วนหางไม่มีหนาม ขาเดินคู่ที่ 5 ไม่มี exopod พบแถบอินโดแปซิฟิก ตั้งแต่ชายฝั่งของ

ออสเตรเลียไปจนถึงญี่ปุ่นและช่องแคบมะละกา กุ้งทะเลมีมากตลอดทั้งปีในเขตชายฝั่ง และในน้ำกร่อย แม่น้ำลำคลอง ซึ่งอยู่ใกล้กันอ่าวไทย ในทะเลสาบน้ำกร่อยและนากุ้ง เป็นกุ้งที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงเพราะวางไข่ตลอดปี

5. กุ้งกุลาลาย (*Metapenaeus monoceros* Fabricius)

กุ้งกุลาลาย มีลักษณะคล้ายกุ้งกุลาดำ เพียงแต่ต่างกันที่สีของแถบที่พาดสลับอยู่ตามเปลือกหัว ขาเดิน ขาววายน้ำ หนวด และลำตัวเป็นสีแดงกับขาว กรีก่อนข้างสั้น ฟันกริด้านบนมี 7 ซี่ ซี่สุดท้ายเรียกว่า epigastric spine อยู่กึ่งกลางของเปลือกหัวด้านบน ฟันกริด้านล่างมี 3 ซี่ hepatic carina เอียงลงทางด้านหน้า gastro-obital carina ยาวประมาณ 2/3 ของระยะทางระหว่าง hepatic spine กับ post orbital margin ของเปลือกหัว ขาเดินคู่ที่ 5 มี exopodite กุ้งชนิดนี้มีการแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์คล้ายกับกุ้งกุลาดำ และจัดอยู่ในประเภทที่มีราคาสูง

6. กุ้งเหลือง (*Penaeus semisulcatus* de Man)

กุ้งเหลือง มีหางสีเหลืองปนน้ำตาล และที่ขอบของส่วนท้องมีสีม่วง ร่องข้างกริด้านบนกว้างกว่าร่องบนกริด้านล่าง ความยาวของกริน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวเปลือกหัว ฟันกริด้านบนมี 10-11 ซี่ ลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม ด้านล่างมี 1 ซี่ ในอ่าวไทยพบมากบริเวณกันอ่าวและทางฝั่งตะวันออก ไม่พบทางตอนใต้ของอ่าว นอกจากนี้ยังพบในแถบภูเก็ต ซึ่งอยู่ทางฝั่งมหาสมุทรอินเดีย กุ้งชนิดนี้ในประเทศไทยเรียกว่ากุ้งเหลืองหางฟ้า

5.3 การคัดเลือกแม่กุ้งกุลาดำและการเพาะฟัก

การเพาะฟักกุ้งกุลาดำ

กุ้งกุลาดำเป็นกุ้งที่นิยมเลี้ยงมากที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นกุ้งที่เพาะเลี้ยงง่าย ราคาดี ขายได้ง่ายเนื่องจากมีตลาดรองรับทั้งในประเทศและต่างประเทศ จึงมีความต้องการพันธุ์กุ้งจำนวนมาก มีกิจการโรงเพาะฟักกุ้งเกิดขึ้นมากมาย ในการเพาะฟักกุ้งทะเลควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. การเลือกสถานที่เพื่อสร้างโรงเพาะฟัก ก่อนเริ่มกิจการสร้างโรงเพาะฟัก ควรคำนึงถึงเรื่องต่างๆ ต่อไปนี้

1.1 ปริมาณและคุณภาพของน้ำทะเล ควรมีอิทธิพลของน้ำจืดน้อย อยู่ ชายทะเลที่ห่างจากแหล่งชุมชน น้ำใสสะอาด

1.2 แหล่งพ่อแม่พันธุ์ ควรอยู่ใกล้แหล่งแม่พันธุ์กุ้ง จะลดปัญหาการขนส่งแม่พันธุ์

1.3 การคมนาคม ควรมีถนนเข้าถึงเพื่อความสะดวกในการขนอุปกรณ์ หรือ ผลิตภัณฑ์ได้ง่าย และไม่ควรรออยู่ห่างจากฟาร์มเพาะลูกกุ้งเกิน 3-6 ชั่วโมง และไม่ควรร้างจากโรงงานแปรรูปเกิน 10 ชั่วโมง

1.4 มีสาธารณูปโภค ไฟฟ้า ประปา

2. อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับโรงเพาะฟัก

2.1 ระบบการลำเลียงน้ำทะเลมาใช้ ควรใช้ท่อพี.วี.ซี. เพื่อป้องกันการเป็นสนิม และนำน้ำผ่านระบบกรองก่อนนำมาใช้

2.2 ระบบการให้ออกซิเจนภายในบ่อเพาะฟัก ควรคำนึงกำลังเครื่องให้พอเหมาะกับขนาดและจำนวนบ่อ

2.3 ถังหรือบ่อสำหรับเพาะฟัก ขนาดตั้งแต่ 200 ลิตร ถึง 200 ตัน (ลูกบาศก์เมตร)

2.4 บ่อสำหรับสำหรับอนุบาลลูกกุ้งวัยอ่อน ขนาดตั้งแต่ 1-2 ตันขึ้นไป

2.5 บ่อสำหรับเพาะเลี้ยงไคอะตอม อาจเป็นถังไฟเบอร์ หรือคอนกรีต มีความลึกประมาณ 60 เซนติเมตร จุน้ำ 1-2 ตัน

2.6 ถังสำหรับเพาะฟักสัตว์น้ำขนาดเล็กพวกไรติเฟอร์หรือแพลงก์ตอนสัตว์อื่นๆ ตามความจำเป็น เช่น ไรน้ำเค็ม ไรทะเล (*Brachionus sp.*) ขนาด 1 ตัน

2.7 อาคารเพาะฟัก จำเป็นสำหรับการเพาะเลี้ยงลูกกุ้งวัยอ่อน และการเพาะเลี้ยงแพลงก์ตอน

3. การคัดเลือกแม่กุ้ง แม่พันธุ์กุ้งเป็นปัญหาสำคัญที่ประสบอยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากแม่พันธุ์ที่จับได้จากธรรมชาติมีปริมาณลดน้อยลงและมีราคาแพงขึ้นจนไม่คุ้มค่าในการลงทุน จึงมีการหันมาสนใจพ่อแม่พันธุ์กุ้งที่เลี้ยงไว้ในบ่อหรือในกระชังมากขึ้น ขนาดของพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำที่ใช้ในการผสมพันธุ์นั้น ใช้ตัวผู้ขนาดความยาวเปลือกหัว ตั้งแต่ 4.7 เซนติเมตรขึ้นไป น้ำหนักตั้งแต่ 70 กรัม สำหรับตัวเมียความยาวเปลือกหัว 5.5 เซนติเมตร น้ำหนัก 90 กรัมขึ้นไป ส่วนกุ้งแชบ๊วยตัวเมียขนาดความยาวเปลือกหัว 3.5 เซนติเมตร น้ำหนัก 25 กรัมขึ้นไป ใช้เป็นแม่พันธุ์ได้ แม่กุ้งที่จะนำมาเพาะฟักต้องมีไข่อยู่ในระยะที่ 3 หรือ 4

4. แหล่งที่มาของพ่อแม่พันธุ์กุ้ง

4.1 จากธรรมชาติ แม่พันธุ์กุ้งจากธรรมชาติจะให้ไข่ดีทั้งคุณภาพและปริมาณ

4.2 จากบ่อเลี้ยง โดยการคัดกุ้งที่มีสุขภาพดี ขนาดโตจากนาุ้งมาขุนต่อในบ่อหรือในกระชังแขวนไว้ในทะเลเลี้ยงจนโตได้ขนาดตัวเมียหนัก 90 กรัม และตัวผู้หนัก 50 กรัม ก็สามารถนำมาเป็นพ่อแม่พันธุ์ได้

5. การฆ่าเชื้อหรือทำให้แม่กุ้งปลอดโรค ก่อนการเพาะฟัก โดยนำแม่กุ้งไปแช่ในน้ำยาฟอร์มาลีน 40-50 ส่วนในล้าน หรือฟูราเนส อัตรา 3 ส่วนในล้าน ประมาณ 15-20 นาที และ 1 ชั่วโมง ตามลำดับ หลังจากนั้นนำแม่กุ้งมาใส่ในน้ำทะเลที่สะอาด แล้วจึงนำไปใส่ในบ่อเพาะฟักที่ใส่น้ำทะเลที่ใสสะอาด ความเค็ม 30-33 ส่วนในพัน อุณหภูมิ 27-29 องศาเซลเซียส ผ่านการฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีน ภายในถึงวางไข่มีอากาศเป่าตลอดเวลา

6. การวางไข่และการฟักออกเป็นตัว หลังจากทำให้แม่กุ้งปลอดโรคแล้ว นำไปใส่ในบ่อเพาะฟักที่เตรียมไว้ ปิดฝาหรือใช้ผ้าคลุมป้องกันการรบกวนจากภายนอก ปลอ่ยแม่กุ้ง 1 ตัว/ถึง กุ้งที่มีไข่ในระยะ 4 มักจะวางไข่ในคืนแรกหรือคืนต่อมา หลังจากวางไข่แล้วจะฟักออกเป็นตัวในเวลา 13-15 ชั่วโมง ควรตรวจดูว่าไข่กุ้งได้รับการผสมมากน้อยแค่ไหนโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ ถ้าไข่ได้รับการผสมต่ำกว่า 30-40 เปอร์เซ็นต์ ควรทิ้ง ถ้าไข่ได้รับการผสม 60-70 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปจะรวบรวมไข่ด้วยผ้ากรองขนาดตา 0.25 มิลลิเมตร นำไปล้างให้สะอาด นำไปฟักในถังขนาด 200-500 ลิตร โดยทั่วไปปริมาณน้ำ 1 ลิตรฟักไข่ได้ 2,500-3,000 ฟอง ถ้าอัตราการฟักออกเป็นตัวในระยะแรกต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าลูกกุ้งชุดนั้นอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมที่จะอนุบาลต่อไป เพราะจะมีอัตราการตายต่ำ ลูกกุ้งไม่แข็งแรง

สำหรับระบบการเพาะฟักกุ้งมืออยู่ 2 ระบบ คือ ระบบญี่ปุ่นใช้บ่อเพาะฟักขนาดใหญ่ 50–200 ตัน ใส่แม่กุ้งได้ครั้งละหลายๆ ตัว และระบบเวสตัน ใช้บ่อหรือถังขนาดเล็ก 200–300 ลิตร ใส่แม่กุ้ง 1 ตัวต่อถัง เป็นระบบที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบันเพราะควบคุมง่ายและไม่เปลืองแม่กุ้ง

การสังเกตว่าแม่กุ้งที่นำไปใส่ในถังเพาะฟักวางไข่หรือไม่ ดูได้จากฝาสีเหลืองหรือส้มของไขมันที่ลอยเป็นแผ่นอยู่ที่ผิวน้ำ ในตอนเช้าถ้าเห็นฝาส่งแสงว่ากุ้งได้วางไข่แล้วจับแม่กุ้งออกจากถัง ตามปกติไขลูกกุ้งทะเลมีน้ำหนักมากกว่าน้ำจะจมอยู่บริเวณก้นถังทำความสะอาดไขโดยการปล่อยน้ำทะเลใหม่ลงไปใส่น้ำทะเลเก่าออกไปโดยระบบกาลักน้ำ (ใช้ตะแกรงตาละเอียดป้องกันไขหลุดออกไปกับน้ำ) ไข่จะฟักออกเป็นตัวไม่พร้อมกัน อัตราการฟักประมาณ 60-98 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าเป็นอัตราการฟักที่ดี การวางไข่ของแม่กุ้งอาจวางไข่หมดทั้งฝัก หรือบางส่วน อาจเป็นส่วนบนหรือส่วนล่างของฝัก

7. วิวัฒนาการของลูกกุ้งกุลาดำวัยอ่อน เมื่อกุ้งกุลาดำวางไข่ ไข่ที่ได้รับการผสมจะแบ่งเซลล์พัฒนาเป็นตัวอ่อนจนกระทั่งฟักออกเป็นตัว ตัวอ่อนในระยะแรกเรียกว่า นอเพลียส (nauplius) ยังไม่กินอาหาร ใช้อาหารที่ติดมากับตัวภายใน 36-48 ชั่วโมง มีการลอกคราบ 6 ครั้ง ลูกกุ้งจะเจริญสู่ระยะที่ 2 เรียกโซเอีย (zoea) ลูกกุ้งระยะนี้จะเริ่มกินอาหาร ได้แก่อาหารพวกแพลงก์ตอนพืชต่างๆ เช่น Chaetoceros ลูกกุ้งระยะนี้จะกินแพลงก์ตอนพืช 4-5 วันจะเปลี่ยนเป็นลูกกุ้งระยะที่ 3 เรียกไมซิส (mysis) ลูกกุ้งระยะนี้มีนิสัยกินสัตว์ เช่น ไรน้ำเค็ม โรติเฟอร์ ใช้เวลา 3 วัน ก็จะเข้าสู่ลูกกุ้งระยะสุดท้ายคือระยะโพสลาวา (postlarva) จะเปลี่ยนนิสัยมากินอาหารพวกเนื้อ การนับอายุลูกกุ้งระยะสุดท้ายจะนับเป็นวัน ๆ เช่น ลูกกุ้งโพสลาวา 1 วัน (P1) 2 วัน (P2) 3 วัน (P3) เป็นต้น

5.4 การกระตุ้นให้กุ้งกุลาดำสร้างไข่

เนื่องจากในสภาวะปัจจุบันการเพาะฟักกุ้งกุลาดำมีการขาดแคลนแม่กุ้งจากธรรมชาติ จึงได้หันมาใช้กุ้งที่ใช้เพาะแล้ว และกุ้งที่เลี้ยงในบ่อมาใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ แต่ปัญหาที่พบคือกุ้งไม่มีไข่ ได้มีการคิดหาวิธีให้กุ้งที่เลี้ยงในบ่อหรือในกระชังวางไข่ โดยการบีบตา หรือตัดตา (eye stalk ablation) เพราะเชื่อว่าเมื่อตาถูกทำลายจะทำให้หยุดการผลิตฮอร์โมนเพื่อการเจริญเติบโต และการลอกคราบ แต่จะมาพัฒนาเกี่ยวกับระบบ

สืบพันธุ์แทน โดยพบว่าที่ก้านตาจะมี X-organ เป็นที่สร้างฮอร์โมนยับยั้งการลอกคราบ และการสร้างไข่ ในประเทศไทยและฟิลิปปินส์ได้นำแม่กิ้งมาตัดตาข้างเดียวก่อนนำไปเลี้ยงในกระชัง โดยปล่อยกิ้งในอัตรา 1 ตัวต่อตารางเมตร หรือกระชังขนาด 16 เมตร X 16 เมตร X 6 เมตร ต่อกิ้ง 300 ตัว อัตราปล่อยกิ้งตัวผู้ : ตัวเมีย = 1:1 ให้อาหารวันละ 1 ครั้ง ในตอนเย็น 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ให้อาหารประเภทเนื้อหอย หรือสำเร็จรูป ตรวจสอบสภาพของไข่กิ้งทุกๆ สัปดาห์ ถ้าพบว่ากิ้งมีไข่ระยะที่ 3 หรือ 4 ก็สามารถนำมาใส่ในบ่อเพาะฟักเพื่อขยายพันธุ์ต่อไป ปัจจุบันแม่กิ้งที่ใช้ในการเพาะฟักจะได้จากบ่อเลี้ยง โดยการตัดตาเป็นส่วนใหญ่

ปัญหาของการกระตุ้นให้กิ้งสร้างไข่โดยการบีบหรือตัดตาคือ ไข่กิ้งไม่ฟักเป็นตัว อาจมีสาเหตุมาจากไข่ไม่ได้รับการผสม ดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจระบบสืบพันธุ์ของกิ้งว่าเป็นอย่างไร เพื่อจะได้พัฒนาการผสมพันธุ์ของกิ้งก่อนนำไปเพาะฟัก ปกติกิ้งกุลาดำจะผสมพันธุ์เมื่อแม่กิ้งลอกคราบ เราสามารถแยกเพศกิ้งกุลาดำได้เมื่อมีความยาวเปลือกหัว 7 มิลลิเมตร โดยสังเกตที่ appendix musculina ระหว่างขาเดินคู่ที่ 4-5 ของตัวผู้แคบกว่า และระหว่างขาเดินคู่ที่ 4-5 ของตัวเมียวางกว่าเพราะพัฒนาเป็นที่ไลกัม (Thelycum) เป็นที่เก็บเชื้อตัวผู้ไว้ผสมกับไข่เมื่อมีการวางไข่ และในตัวผู้ระหว่างขาว่ายน้ำคู่ที่ 1 จะมีอวัยวะเพศผู้เรียกพีแตสมา (Petasma) ในกิ้งเต็มวัยเพศเมียมีไข่ที่หลัง ระยะ 2-3 เมื่อลอกคราบแล้ว 3-6 ชั่วโมง กิ้งเพศผู้จะเข้าเกี่ยวพาราสีโดยใช้ก้ามคู่ที่ 2 กอดรัดตัวเมียและปล่อยน้ำเชื้อซึ่งมีลักษณะเป็นสารเหนียวข้นเก็บที่ถุงน้ำเชื้อด้านในของที่ไลกัมเพื่อรอการวางไข่ต่อไป (ไข่จะได้รับการผสมเมื่อมีการวางไข่ เป็นการผสมภายนอก)

5.5 การอนุบาลลูกกิ้งกุลาดำ

เมื่อไข่กิ้งฟักออกเป็นตัวแล้วจะเข้าสู่ขั้นตอนการอนุบาลลูกกิ้งต่อไป การอนุบาลลูกกิ้งกุลาดำ มี 2 ขั้นตอน คือ

1. การอนุบาลลูกกิ้งระยะนอเพเลียสจนถึงระยะโพสลาวา 1-3 วัน ลูกกิ้งระยะนอเพเลียสจะไม่กินอาหารในวันแรก จนกระทั่งเข้าสู่ระยะนอเพเลียสขั้นที่ 5-6 จึงจะเริ่มกินอาหาร บ่อที่ใช้อนุบาลลูกกิ้งในระยะแรกนี้ ส่วนใหญ่เป็นบ่อขนาด 2-4 ตัน ขึ้นอยู่กับปริมาณไข่ โดยปล่อยกิ้งลงอนุบาลในระดับความหนาแน่นลิตรละ 50-100 ตัว แต่ถ้าเป็น

บ่อขนาด 10-50 ตัน จะปล่อยลูกกุ้ง 20-30 ตัวต่อลิตร เนื่องจากควบคุมดูแลยากกว่าบ่อเล็ก จะอนุบาลลูกกุ้งในบ่อนี้จนถึงขึ้นโพสลาวา 1-3 วัน จากนั้นจะย้ายลูกกุ้งไปอนุบาลในบ่ออื่นต่อไป อัตรารอดตายประมาณ 30-50 เปอร์เซ็นต์

2. การอนุบาลลูกกุ้งจากระยะโพสลาวา 1-3 วัน จนถึง โพสลาวา 15-20 วัน บ่อที่ใช้อนุบาลลูกกุ้งระยะนี้เป็นบ่อสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 5-10 ตัน ลึก 1 เมตร อนุบาลลูกกุ้งระยะ P1-P3 ได้ 30,000 ตัวต่อตัน อัตรารอดตายประมาณ 50-70 เปอร์เซ็นต์

การดูแลในระหว่างการอนุบาลลูกกุ้ง การเพาะพันธุ์กุ้งจะประสบผลสำเร็จ ลูกกุ้งมีอัตรารอดตายสูง ให้ผลผลิตตรงตามเป้าหมาย มีการเจริญเติบโตรวดเร็ว แข็งแรง ขึ้นอยู่กับ การดูแลเอาใจใส่อย่างใกล้ชิด ปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึง คือ

1. **อาหารที่ใช้เลี้ยงลูกกุ้ง** อาหารที่ใช้เลี้ยงลูกกุ้งมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับระยะของลูกกุ้ง ปริมาณอาหารที่มากหรือน้อยเกินไปจะเป็นอันตรายต่อลูกกุ้ง การให้อาหารแต่ละชนิดในปริมาณที่พอเหมาะจะมีผลต่อผลผลิตของลูกกุ้ง เช่น ลูกกุ้งระยะโซเอีย จะกินอาหารจำพวกแพลงก์ตอนพืชเป็นหลัก ได้แก่ *Chaetoceros*, *Tetraselmis* ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนควรอยู่ระหว่าง 20,000–50,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร ถ้าให้มากเกินไปจะทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างสูงขึ้น ทำให้ลูกกุ้งตายได้ นอกจากนี้อาหารสมทบอื่นๆ ก็สามารถนำมาเลี้ยงลูกกุ้งได้ เช่น ยีสต์ ไข่แดง เป็นต้น ลูกกุ้งระยะไมซีส จะให้กินอาหารพวกอาร์ทีเมีย ประมาณ 3-5 ตัวต่อมิลลิลิตร จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เป็น 8-10 ตัวต่อมิลลิลิตร อาจให้ไรติเฟอร์ (*Brachionus* sp.) เป็นอาหารเสริม เมื่อลูกกุ้งเจริญถึงระยะโพสลาวา 5 วัน จะลดการให้อาหารที่เมีย แต่จะให้อาหารพวกเนื้อมากขึ้น ได้แก่ เนื้อหอยบด ปลาหมึก ไข่หนึ่งผสมนม เป็นต้น ให้อาหารวันละ 4-5 ครั้งครั้งละน้อยๆ โดยสังเกตอย่าให้อาหารเหลือมาก เพราะจะทำให้เน่าเสีย อาหารพวกเนื้อจะให้ลูกกุ้งกินถึงขั้นจับลูกกุ้งขาย คือระยะ P15-20

2. **คุณสมบัติของน้ำในบ่ออนุบาลลูกกุ้ง** เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อการอยู่รอดของลูกกุ้ง น้ำที่ใช้อนุบาลลูกกุ้งต้องเป็นน้ำทะเลความเค็ม 25-30 ส่วนในพัน เป็นน้ำที่ตกตะกอนผ่านการกรองและฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนแล้ว มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวัน จะเริ่มเปลี่ยนน้ำเมื่อเข้าสู่ระยะไมซีส ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของบ่อ ถ้าน้ำสกปรกมาก อาจเปลี่ยนทั้งบ่อ

3. การทำความสะอาดป้อนูบาล ป่อที่ใช้ป้อนูบาลจะเริ่มสกปรกเนื่องจากอาหาร ของเสียที่กั๊งขับถ่าย ซากพืชที่ตายจะทับถมหมักหมมอยู่ที่ก้นป่อ ทำให้พวกเชื้อรา แบคทีเรีย โปรโตซัว ขยายพันธุ์ ทำให้ลูกกั๊งติดเชื้อโรคได้ จึงต้องดูแลอาหาร ตะกอนที่ก้นป่อทุกๆ วัน โดยหยุดอากาศ ลูกกั๊งจะลอยอยู่ด้านบน จึงไม่ถูกดูดออกไปด้วย เมื่อกั๊งเข้าสู่ระยะโพสลาวา ควรย้ายป่อ และควรทำทุกๆ 3-4 วัน

4. การใช้ยาควบคุมการแพร่เชื้อโรคในป้อนูบาลลูกกั๊ง ลูกกั๊งที่ได้จากแม่ที่บีบตามักจะติดเชื้อราและแบคทีเรียได้ง่าย จึงควรป้องกันไม่ให้ลูกกั๊งเป็นโรคโดยใช้สารเคมีควบคุมเชื้อรา ได้แก่ Treflan เข้มข้น 5 ส่วนในล้าน ใส่ในป้อนูบาลระยะนอเพเลียสถึงระยะไซเอีย ประมาณ 20 มิลลิลิตรต่อตัน และเพิ่มความเข้มข้นเป็น 40-50 มิลลิลิตรต่อตัน เมื่อลูกกั๊งเข้าสู่ระยะไมซิสและโพสลาวา ส่วนการควบคุมเชื้อแบคทีเรียใช้คลอรีนความเข้มข้น 2-6 ส่วนในล้าน ใส่ทุกๆ 2 วัน จะช่วยลดการแพร่ขยายพันธุ์แบคทีเรียในป้อนูบาล

5. การจัดระบบลมในป่อ ในป้อนูบาลลูกกั๊งจะต้องให้อากาศกระจายทั่วป่อตลอดเวลา เพื่อให้ น้ำหมุนเวียน เป็นการเพิ่มออกซิเจนในน้ำ ลดการเน่าเสียของเศษอาหารและของเสียที่กั๊งขับออกมา

6. การเพิ่มพื้นที่การเกาะของลูกกั๊ง ลูกกั๊งในระยะโพสลาวา 4 วันขึ้นไป จะมีนิสัยเกาะติดตามพื้นป่อหรือผนังป่อ ควรใช้วัสดุช่วยเพิ่มพื้นที่เกาะ โดยใช้ฉนวนตาขนาด 2 นิ้วขึงไว้ในป้อนูบาล ลูกกั๊งจะเกาะอยู่ตามเส้นฉนวนช่วยลดการกินกันเองได้

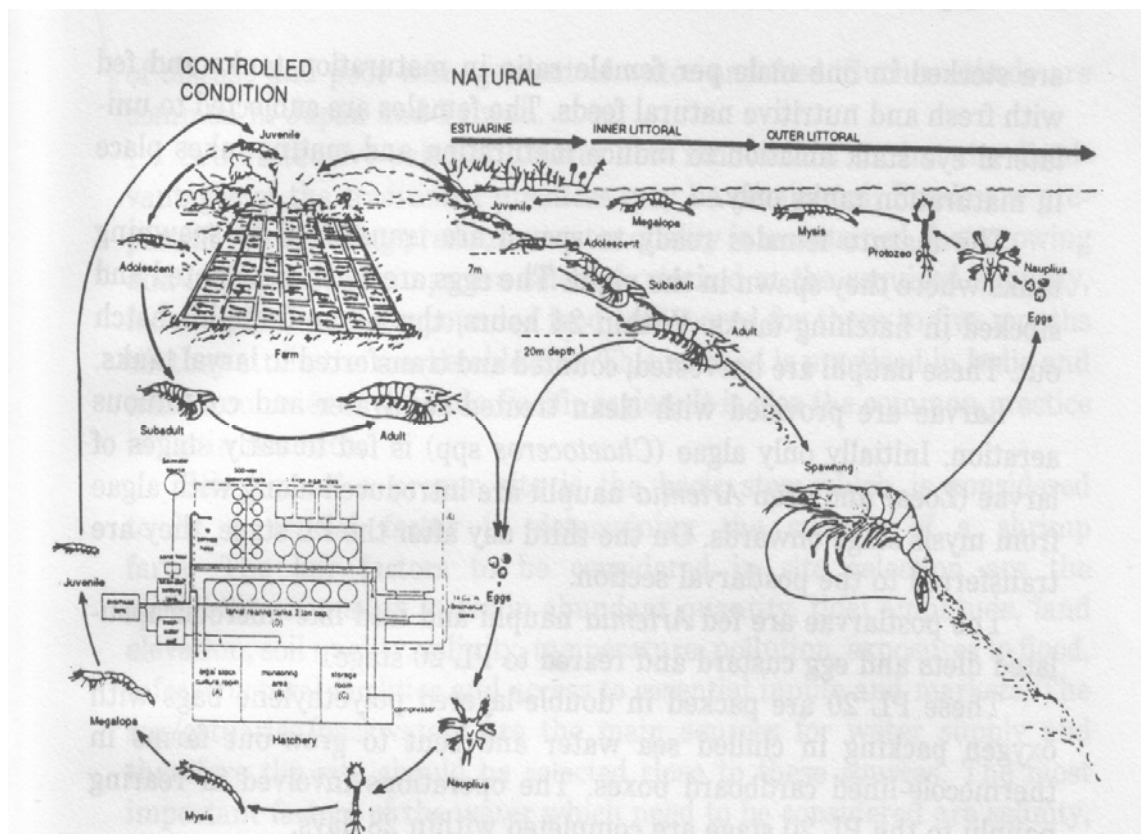
5.6 การเลี้ยงกั๊งทะเล

เมื่อเพาะฟักกั๊งทะเลได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือการเลี้ยงจากระยะโพสลาวา จนเป็นกั๊งขนาดโตตามความต้องการของตลาด ลักษณะการเลี้ยงกั๊งทะเลในประเทศไทยเริ่มมาเป็นเวลากว่า 30 ปีแล้ว ซึ่งได้มีการพัฒนารูปแบบของการเลี้ยงเป็น 3 ลักษณะ คือ การเลี้ยงกั๊งแบบดั้งเดิม การเลี้ยงกั๊งแบบกึ่งพัฒนา และการเลี้ยงกั๊งแบบพัฒนา ดังนี้

1. การเลี้ยงกั๊งแบบดั้งเดิม (การเลี้ยงกั๊งทะเลแบบธรรมชาติ)

การเลี้ยงกั๊งทะเลแบบนี้ เรียกอีกลักษณะหนึ่งว่าการทำนา กั๊ง เป็นลักษณะของการเริ่มต้นเลี้ยงกั๊งทะเลในประเทศไทย เป็นการเลี้ยงที่ใช้พื้นที่มาก ส่วนใหญ่ดัดแปลงมา

จากนาข้าวหรือนาเกลือเดิม โดยขุดร่องน้ำที่เรียกว่าชาวังโดยรอบนาทุ่ง มีการยกคันให้สูงขึ้นเพื่อให้สามารถเก็บกักน้ำได้ มีประตูจับกุ้งและประตูดันน้ำ โดยใช้เครื่องยนต์ดีดีเซลและใบพัดผ่านท่อดันน้ำ เพื่อดันน้ำเข้านาทุ่งโดยหวังว่าจะได้ลูกกุ้งเข้ามากับน้ำด้วยการเลี้ยงกุ้งแบบนี้จึงอาศัยลูกกุ้งจากธรรมชาติเป็นหลัก และเลี้ยงกุ้ง 1-2 เดือนโดยไม่ต้องให้อาหารจึงเริ่มเปิดนาจับกุ้ง ใช้พื้นที่นาตั้งแต่ 50-200 ไร่ขึ้นไป ผลผลิตเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ 40-60 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เชื่อว่ากุ้งลดปริมาณลงมาก มีศัตรูกุ้งเข้ามาด้วย จึงได้ผลผลิตต่ำไม่คุ้มค่ากับการลงทุน นับวันจะหมดไป



ภาพที่ 5.2 ผลผลิตและฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเล
ที่มา : (Sinha, 1993, p.81)

2. การเลี้ยงกุ้งแบบกึ่งพัฒนา

การเลี้ยงแบบนี้บางครั้งเรียกว่า การเลี้ยงกุ้งแบบปล่อยเสริม ทั้งนี้เนื่องจากการเลี้ยงกุ้งแบบดั้งเดิมมีปัญหาเชื้อกุ้ง (ลูกกุ้ง) จากธรรมชาติไม่เพียงพอ จึงดัดแปลงนากุ้งแบบดั้งเดิมบางส่วนโดยนำลูกกุ้งจากโรงเพาะฟักมาปล่อยเลี้ยง มีการให้อาหารและกำจัดศัตรูกุ้งจนกระทั่งลูกกุ้งที่นำมาอนุบาลโตและแข็งแรงพอ จึงปล่อยเลี้ยงร่วมกับลูกกุ้งจากธรรมชาติ การเลี้ยงสามารถควบคุมปัจจัยการผลิตบางส่วนได้ การเลี้ยงลักษณะนี้มีข้อที่น่าสังเกตคือ

- 2.1 นำพันธุ์กุ้งจากโรงเพาะฟักมาปล่อยเสริมกับการเลี้ยงแบบธรรมชาติ
- 2.2 แบ่งพื้นที่นากุ้งบางส่วนประมาณ 6-8 ไร่มาเลี้ยงกุ้งจากโรงเพาะฟักซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ยังคงเลี้ยงกุ้งแบบดั้งเดิม
- 2.3 มีการปล่อยลูกกุ้ง P15 ในอัตราส่วน 5-10 ตัวต่อตารางเมตร
- 2.4 มีการให้อาหารสำเร็จรูปวันละ 2-3 ครั้ง
- 2.5 มีการจัดการที่ดีในเรื่องการป้องกันกำจัดศัตรูกุ้ง การเปลี่ยนถ่ายน้ำ การควบคุมโรค การกำจัดเลนในร่องและบริเวณที่มีการหมักหมม 1-2 ครั้งต่อเดือน
- 2.6 ผลผลิตกุ้งที่ได้อยู่ระหว่าง 150-250 กิโลกรัมต่อไร่ต่อการเลี้ยง 1 รุ่น

3. การเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนา

การเลี้ยงแบบนี้จะปล่อยกุ้งหนาแน่นให้ผลผลิตสูง มีวิธีการเลี้ยงที่ทันสมัย ใช้ความรู้ตามหลักวิชาการ สามารถควบคุมปัจจัยการผลิตได้ทั้งหมด นำเทคโนโลยีทุกอย่างนำมาประยุกต์ใช้ได้แก่ การเพาะขยายพันธุ์กุ้ง การเตรียมบ่อ การให้ปุ๋ย การอนุบาลกุ้ง การควบคุมระดับน้ำ การปล่อยกุ้ง อาหารและการให้อาหาร และกิจกรรมอื่นๆ ที่ต้องปฏิบัติค่อนข้างซับซ้อน ต้องอาศัยความรู้และความชำนาญเป็นอย่างมาก การเลี้ยงแบบนี้เป็นงานในระดับอุตสาหกรรม มักดำเนินการโดยนายทุน หรือเกษตรกรรายใหญ่ มีการลงทุนสูง แต่ให้ผลตอบแทนสูงคุ้มค่าแก่การลงทุน

การเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนา นิยมเลี้ยงกุ้งกุลาดำเป็นส่วนใหญ่ มีข้อที่น่าสังเกตคือ

- 3.1 นิยมเลี้ยงตามบริเวณชายฝั่งทะเล หรือน้ำกร่อย แม้ปัจจุบันจะมีการเลี้ยงในแหล่งน้ำจืด แต่ก็ถือว่าผิดกฎหมายด้านการอนุรักษ์
- 3.2 บ่อเลี้ยงขนาด 3-5 ไร่ ลึก 1.50-2.00 เมตร

- 3.3 มีบ่อกักน้ำประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด
- 3.4 พันธุ์ลูกกุ้งที่นำมาเลี้ยงส่วนใหญ่มีขนาดความยาว 1-1.5 เซนติเมตร
- 3.5 อัตราปล่อยลูกกุ้งประมาณ 15-30 ตัวต่อตารางเมตร
- 3.6 ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปคุณภาพสูง วันละ 2-3 ครั้ง จำนวน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว
- 3.7 มีการจัดการที่ดีในเรื่องการเปลี่ยนถ่ายน้ำ กำจัดศัตรูและควบคุมโรค
- 3.8 มีการใช้เครื่องให้อากาศหรือเครื่องตีน้ำ เพื่อหมุนเวียนน้ำและเพิ่มออกซิเจน
- 3.9 ใช้เวลาเลี้ยงจนได้ขนาดที่ตลาดต้องการประมาณ 4-5 เดือน ผลผลิตอยู่ระหว่าง 1-2 ตันต่อไร่ ต่อปี (2 รุ่น)

การเลี้ยงกุ้งทะเล (กุลาดำ) แบบพัฒนา

กุ้งกุลาดำเป็นกุ้งทะเลที่นิยมเลี้ยงกันอย่างแพร่หลาย เพราะเป็นกุ้งที่เลี้ยงง่าย สามารถทนต่อสภาพการเปลี่ยนแปลงของความเค็มในช่วงที่กว้างมาก ตั้งแต่ 5-50 ส่วนในพัน และสามารถปรับตัวอยู่ในน้ำจืดได้ นอกจากนี้ยังทนต่ออุณหภูมิของน้ำตั้งแต่ 16-35 องศาเซลเซียส สำหรับวิธีดำเนินการเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบพัฒนามีหลักการที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. การเลือกสถานที่

สถานที่ที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงกุ้งกุลาดำควรมีคุณสมบัติดังนี้

- 1. คุณสมบัติของดิน ควรเป็นดินปนทรายมีความสามารถเก็บกักน้ำได้ดี ไม่เป็นกรด ความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 6.5-8.5
- 2. ภูมิประเทศ ไม่ควรเลือกบริเวณป่าชายเลนชั้นหนาแน่น เพราะนอกจากดินจะอ่อนนุ่มแล้วยังต้องลงทุนสูงในด้านการสร้างบ่อ ทำถนน และทำลายสิ่งแวดล้อม ควรเลือกบริเวณที่ราบที่น้ำทะเลส่งมาถึง หรือเลือกนาข้าวบริเวณชายฝั่งจะเหมาะสมกว่า
- 3. การคมนาคม ควรมีการคมนาคมขนส่งสะดวกเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในเรื่องการขนส่งผลผลิตและอุปกรณ์ภายในฟาร์ม

4. ระบบไฟฟ้า ควรมีไฟฟ้าเข้าถึงเพื่อกิจการภายในฟาร์มดำเนินไปได้อย่างสะดวก และประหยัดค่าใช้จ่ายในด้านการใช้เครื่องยนต์สูบน้ำ บั่นไฟ เครื่องตีน้ำ เป็นต้น

5. แหล่งน้ำ ควรมีน้ำเค็มสม่ำเสมอตลอดทั้งปี ประมาณ 5-32 ส่วนในพัน ไม่มีน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมหรือชุมชน

2. รูปแบบบ่อและการสร้างบ่อเลี้ยง

บ่อเลี้ยงต้องมีความแข็งแรง ไม่รั่ว ความลึกประมาณ 1.80–2.00 เมตร ห่างจากฝั่งทะเลไม่น้อยกว่า 75 เมตร ห่างจากคลอง 20 เมตร มีประตูระบายน้ำเข้า-ออกอยู่คนละด้านของบ่อ คันดินถ้าเป็นดินเหนียวมีความลาดเอียง 1:1 ถ้าเป็นดินปนทรายอาจต้องใช้ความลาดเอียง 1:3 รูปแบบของบ่ออาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือบ่อแบบกลมเพื่อสะดวกในการรวมตะกอน

สำหรับขั้นตอนการสร้างบ่อ มีการสำรวจพื้นที่ กำหนดขอบเขตที่แน่นอน กำหนดสิ่งกีดขวาง วางผัง ทำคันบ่อ สร้างประตูน้ำ ความลาดเอียงของพื้นบ่อ 1:200 จัดทำระบบส่งน้ำและการระบายน้ำทั้ง นอกจากนี้บ่อเลี้ยงแล้วควรมีบ่อปรับคุณภาพน้ำ บ่อตกตะกอน และบ่อพักน้ำ เป็นต้น

3. อุปกรณ์การเลี้ยง

1. เครื่องเพิ่มออกซิเจนในน้ำ
2. เครื่องสูบน้ำ
3. เครื่องมือขจัดของเสียในบ่อ
4. อุปกรณ์กำจัดศัตรูกุ้งวัยอ่อน
5. เครื่องตรวจคุณสมบัติของน้ำ เช่น มาตรวัดระดับน้ำ เครื่องวัดความเค็ม เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ เครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง เป็นต้น

4. การเตรียมบ่อเลี้ยง

บ่อใหม่ ถ้าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 8 ให้ใส่ปูนขาว 50 กิโลกรัมต่อไร่

บ่อเก่า ต้องปรับสภาพพื้นบ่อโดยการดูดเลนและของเสียบริเวณก้นบ่อทิ้งแล้ว ตากแดดให้แห้ง จากนั้นไถหน้าดินออกและโรยปูนขาว 80-100 กิโลกรัมต่อไร่ ตากให้แห้ง 2-3 สัปดาห์ เพื่อกำจัดแอมโมเนียและไฮโดรเจนซัลไฟด์

5. พันธุ์กุ้ง

คุณภาพลูกกุ้งมีความสำคัญต่อการเลี้ยง ถ้าได้ลูกกุ้งที่แข็งแรงจะมีอัตราการรอดสูง ดังนั้นจึงควรเลือกลูกกุ้งจากโรงเพาะฟักที่เชื่อถือได้ ลูกกุ้งที่นำมาเลี้ยงส่วนใหญ่เป็นกุ้ง P15 ขึ้นไป

6. อาหารและการให้อาหารกุ้ง

ลักษณะอาหารกุ้งที่ดีจะต้องมีกลิ่นดี มีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วน ย่อยง่าย จมน้ำเร็ว คงทนอยู่ในน้ำได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง มีขนาดพอเหมาะกับขนาดกุ้ง อาหารกุ้ง มี 3 ประเภทคือ อาหารธรรมชาติ อาหารสด และอาหารสำเร็จรูปซึ่งเป็นอาหารที่ใช้ทั่วไป ประจุแต่งขึ้นมาจากวัตถุดิบหลายชนิดรวมกัน เช่น ปลาป่น กากถั่ว แป้ง วิตามินและแร่ธาตุ ผ่านกระบวนการอัดเม็ดให้มีขนาดพอเหมาะกับวัยและขนาดกุ้ง การให้อาหารกุ้งควรให้ความสนใจในการควบคุมปริมาณอาหารเพื่อลดการสูญเสียและน้ำเน่าเสีย

7. การจัดการบ่อเลี้ยง

การจัดการบ่อเลี้ยงกุ้งเพื่อให้กุ้งมีสุขภาพดี ผลผลิตสูง น้ำไม่เน่าเสีย กุ้งไม่เกิดโรค ดังนั้นการจัดการควรดูแลเรื่องต่อไปนี้

1. ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ
2. ความเค็มของน้ำ กุ้งกุลาดำเจริญเติบโตได้ดีในช่วงความเค็ม 15-25 ส่วนในพัน
3. อุณหภูมิ ที่เหมาะสมของกุ้งกุลาดำ คือ 25-30 องศาเซลเซียส
4. แอมโมเนีย เป็นสารประกอบไนโตรเจนที่เกิดจากการสลายตัวของเศษอาหารและของเสียจากสัตว์ แอมโมเนียในรูป NH_3 ในระดับ 0.4-2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จะเป็นพิษกับกุ้ง

5. คาร์บอนไดออกไซด์ เกิดจากการหายใจของสิ่งมีชีวิตและการเน่าสลายของสารอินทรีย์

6. ไฮโดรเจนซัลไฟด์ 0.01-0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร จะเป็นพิษต่อกุ้ง

7. สารแขวนลอยและสารอินทรีย์

8. การจับกุ้ง

ระยะเวลาการเลี้ยงกุ้งจนจับจำหน่ายได้ ถ้าเลี้ยงลูกกุ้งจาก P15 ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 4-4½ เดือน ถ้าเลี้ยงจาก P30 ใช้เวลาประมาณ 3½ เดือน จะได้กุ้งขนาดประมาณ 25-35 ตัวต่อกิโลกรัม การจับกุ้งจะใช้อวนเปลงหรืออวนรอนรับที่หน้าประตูบ่อกุ้ง โดยเปิดลิ้นประตูจากชั้นบนลงไป

9. การจดบันทึก

การจดบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการเลี้ยงกุ้งจะทำให้มีข้อมูลที่สามารถนำมาวินิจฉัยได้ว่ามีอะไรผิดพลาด มีอะไรควรแก้ไขปรับปรุง จะได้จัดการป้องกันมิให้สิ่งนั้นเกิดขึ้นอีก

5.7 ปัญหาในการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล

ปัญหาในการเพาะฟักกุ้งทะเล

1. หาแม่กุ้งไม่ได้โดยเฉพาะจากธรรมชาติ แก้ไขได้โดยการบีบตาหรือตัดตา
2. คุณภาพน้ำที่ใช้ในโรงเพาะฟัก
3. ความเค็มของน้ำในฤดูฝนบางแห่งต่ำลง อาจใช้น้ำจากนาเกลือทดแทน
4. ความเป็นกรดเป็นด่างสูงขึ้นเมื่อใส่แพลงก์ตอนพืชมาก ทำให้กุ้งตายได้
5. แอมโมเนีย ในไตรท์ สูงขึ้นเมื่อใช้เนื้อสดอนุบาล ทำให้ลูกกุ้งตายได้
6. โรค เช่น Zoothamnium บางชนิดติดมากับไข่อาร์ทีเมีย โรคเรืองแสง(โรคเพชรพลอย) เกิดจากเชื้อแบคทีเรียเรืองแสง *Vibrio haveyi* มักเกิดกับกุ้งแรกฟักจนถึงก่อนเข้าระยะไมซิส โรคตัวขุนขาวในลูกกุ้ง เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรีย โรคเชื้อราหรือโรคเน่าตกพื้นบ่อ เชื้อราเข้าทำลายลูกกุ้งระยะไมซิสถึงระยะโพสลาวาต้นๆ

ปัญหาในการเลี้ยงกุ้งทะเล

1. โรคเหงือกแดงหรือโรคแถมแดงหรือโรคลอยตัว เกิดจากโปรโตซัวหรือซูโอแทมเนียม หรืออหิวาต์เหืองเข้าเกาะในเหงือกของกุ้งทำให้เกิดการอักเสบ
2. โรคกุ้งหลังขาว เกิดจากกุ้งกินสปอร์ของโปรโตซัวเข้าไป แล้วไปฝังตัวอยู่ในกล้ามเนื้อรอบๆ ลำไส้ ทำให้กล้ามเนื้อตาย กุ้งจะอ่อนแอและตายในที่สุด กุ้งตัวอื่นจะกินและระบาดติดต่อกัน
3. โรคเหงือกกร่อน หางเปื่อย ขาเปื่อยดำ เปลือกเปื่อยดำ เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย
4. โรคเหงือกดำ (black gill) เกิดจากเชื้อราพวก *Fusarium* และ *Lagenidium* เกิดจากกันบ่อมีความสกปรกมากเป็นแหล่งเพาะเชื้อราเหล่านี้
5. โรคตะไคร่เกาะเปลือก
6. โรคตัวแดง เกิดจากกุ้งกินอาหารที่มีเชื้อรา
7. โรคเปลือกกรอบแกรบ เกิดจากเชื้อ *Vibrio* และขาดอาหารธรรมชาติพวกแพลงก์ตอน
8. โรคตัวเกร็ง เกิดจากการซ็อคของกุ้งเวลาอุณหภูมิน้ำร้อนจัดหรือถูกรบกวน
9. โรคตายเฉียบพลัน อาจมีสาเหตุมาจาก เชื้อโรค ไวรัสพวก MBV และแบคทีเรียบางชนิด ที่สำคัญคือเชื้อ *Vibrio*

คำถามท้ายบทที่ 5

1. เหตุใดการเลี้ยงกุ้งกุลาดำจึงแพร่หลายกว่าการเลี้ยงกุ้งทะเลชนิดอื่นๆ
 - ก. ทนทานต่อการขนส่ง
 - ข. มีขนาดใหญ่ ไข่ดก
 - ค. เลี้ยงง่าย
 - ง. ถูกทุกข้อ

2. *Penaeus indicus* เป็นชื่อวิทยาศาสตร์ของกุ้งทะเลชนิดใด
 - ก. กุ้งก้ามกราม
 - ข. กุ้งกุลาดำ
 - ค. กุ้งแชบ๊วย
 - ง. กุ้งตะกาด

3. ข้อใดเป็นลักษณะของกุ้งเหลือง
 - ก. ลำตัวมีสีน้ำตาลเข้ม
 - ข. ลำตัวสีแดงสลับขาว
 - ค. มีก้ามขนาดใหญ่สีฟ้า
 - ง. หางสีเหลืองปนน้ำตาล

4. ตัวอ่อนระยะแรกของกุ้งกุลาดำเรียกว่าอะไร
 - ก. nauplius
 - ข. zoea
 - ค. mysis
 - ง. postlarva

คำถามท้ายบทที่ 5 (ต่อ)

5. ส่วนที่ก้านตาของกิ้งกูดดำเป็นที่สร้างฮอร์โมนยับยั้งการลอกคราบเรียกว่าอะไร

- ก. U-organ
- ข. V-organ
- ค. X-organ
- ง. Z-organ

6. การผสมพันธุ์ของกิ้งกูดดำเป็นแบบใด

- ก. การผสมภายนอกตัว
- ข. การผสมภายในตัว
- ค. การผสมภายในและออกลูกเป็นตัว
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

7. ข้อใดมิใช่หลักการของการเลี้ยงกิ้งกูดแบบพัฒนา

- ก. มีวิธีการเลี้ยงที่ทันสมัย
- ข. ใช้ความรู้ตามหลักวิชาการ
- ค. อาศัยลูกกิ้งกูดจากธรรมชาติเป็นหลัก
- ง. ควบคุมปัจจัยการผลิตได้

8. ข้อใดมิใช่สถานที่ที่เหมาะสมในการเลี้ยงกิ้งกูดดำ

- ก. บริเวณป่าชายเลนขึ้นหนาแน่น
- ข. บริเวณดินปนทรายที่สามารถกักเก็บน้ำได้ดี
- ค. การคมนาคมขนส่งสะดวก
- ง. มีน้ำเค็มสม่ำเสมอตลอดทั้งปี

คำถามท้ายบทที่ 5 (ต่อ)

9. รูปแบบบ่อแบบใดไม่เหมาะสมในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

- ก. บ่อรูปแปดเหลี่ยม
- ข. บ่อรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- ค. บ่อรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ง. บ่อรูปวงกลม

10. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของอาหารกุ้งที่ดี

- ก. ย่อยง่าย
- ข. จมน้ำเร็ว
- ค. ขนาดพอเหมาะกับกุ้ง
- ง. ไม่มีกลิ่น

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มบัณฑิตเกษตรอาสา. (2539). *กุ้งก้ามกรามและกุ้งกุลาดำ*. นครปฐม: โรงพิมพ์สถาบันพัฒนาสาธารณสุขอาเซียน มหาวิทยาลัยมหิดล.
- เบญจมินทร์ ทองเปิง. (มปป.). *การเลี้ยงกุ้งกุลาดำอย่างยั่งยืน*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม.
- ประจวบ หล้าอุบล. (2528). *กุ้ง*. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะประมง, ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล.
- _____. (2530). *ความรู้เรื่องเลี้ยงกุ้ง*. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, คณะประมง, ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล.
- Sinha, V.R.P. (1993). *A Compendium of Aquaculture Technologies for Developing countries*. New Delhi: Oxford & IBH Publishing.