

ภาคผนวก

- เฉลยใบงาน
- เฉลยแบบฝึกหัด
- เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

บทเรียนที่ 1 ความสำคัญของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เจลยใบงาน

ใบงานที่ 1

ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

เจลยแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 1

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีความสำคัญอย่างไรบ้าง

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีความสำคัญดังนี้

1. เพื่อผลิตลูกพันธุ์สัตว์น้ำ
2. เพื่อเลี้ยงเป็นอาหารของมนุษย์
3. สร้างรายได้
4. สร้างอาชีพ
5. เป็นแหล่งของเงินตราต่างประเทศ
6. ช่วยในเรื่องสภาพแวดล้อม
7. ให้ความเพลิดเพลินและการพักผ่อน
8. เป็นอาหารเสริมสุขภาพและเครื่องสำอาง
9. เป็นแหล่งพลังงาน

2. จงบอกความหมายของสัตว์น้ำ

สัตว์น้ำ (Aquatic Animal) หมายถึง สัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำ สัตว์จำพวกสะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่น้ำท่วมถึง สัตว์ที่มีการดำรงชีวิตส่วนหนึ่งอยู่ในน้ำ สัตว์ที่มีวงจรชีวิตช่วงหนึ่งอาศัยอยู่ในน้ำเฉพาะช่วงชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ รวมทั้งไข่และน้ำเชื้อของสัตว์น้ำและสาหร่ายทะเล ซากหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของสัตว์น้ำเหล่านั้น และรวมถึงพรรณไม้น้ำตามที่รัฐมนตรีประกาศกำหนดและซากหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของพรรณไม้น้ำนั้นด้วย

3. จงบอกความหมายของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ หมายถึง กระบวนการใด ๆ ก็ตามที่สามารถทำให้ไข่และน้ำเชื้อของสัตว์น้ำมีโอกาสเข้าผสมกันเกิดการปฏิสนธิตัวอ่อนมีการเจริญพัฒนาจนฟักเป็นตัวและมีชีวิตรอด และเลี้ยงจนมีขนาดตามที่ต้องการ ตลอดถึงการปรับปรุงพันธุ์ปลาให้มีความแข็งแรง ทนทานต่อสภาพแวดล้อม สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วตามความต้องการของตลาด

4. จงอธิบายประวัติการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

ในต่างประเทศในสมัยแรก ๆ นั้น การเพาะพันธุ์ปลาคาร์พทำโดยใช้วิธีเลียนแบบธรรมชาติ ในแถบเอเชียนิยมเพาะโดยใช้รังฟักไข่เทียมที่ทำจากใยมะพร้าวและนำมาต่อเรียงกับราวไม้ไผ่ที่เรียกว่า กากะบัน (Kakaban)

ต่อมาในคริสต์ศตวรรษที่ 18 มีผู้สามารถผสมเทียมปลาเทราต์เป็นผลสำเร็จโดยใช้วิธีการแบบเปียก และแบบแห้ง จนกระทั่งปี ค.ศ. 1934 อาร์ วอน เออริง ชาวบราซิล เป็นบุคคลแรกที่ประสบความสำเร็จในการกระตุ้นให้ปลาวางไข่โดยฉีดด้วยสารละลายต่อมใต้สมองจากปลาชนิดอื่น ทำให้การผสมเทียมปลาก้าวหน้าขึ้นเรื่อย ๆ จนชาวอิสราเอลเป็นประเทศแรกที่สามารถผสมข้ามพันธุ์ระหว่างปลาชงกับปลาเกล็ดเงิน ปลานิลกับปลาชนิดอื่นในสกุลทีลาเปีย และการใช้ฮอร์โมนเพศผู้ในการแปลงเพศปลานิลให้เป็นเพศผู้เพื่อเพิ่มผลผลิต

จนปัจจุบันความรู้ทางด้านพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพมีบทบาทอย่างมากต่อการปรับปรุงพันธุ์สัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอกับความต้องการของการบริโภคสัตว์น้ำ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1

- | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. ง | 2. ก | 3. ง | 4. ก | 5. ง |
| 6. ก | 7. ข | 8. ง | 9. ข | 10. ง |
| 11. ง | 12. ข | 13. ก | 14. ง | 15. ค |
| 16. ค | 17. ข | 18. ข | 19. ก | 20. ง |

บทเรียนที่ 2 สถานการณ์เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

เฉลยใบงาน

ใบงานที่ 2

ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

เฉลยแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 2

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกและนำเสนอสถานการณ์เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในประเทศไทย มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

การผลิตในภาคการประมงมีบทบาทสำคัญในระบบเศรษฐกิจของประเทศ สถานการณ์การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในประเทศไทยในปี 2566 มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง แต่ยังมีเผชิญกับปัญหาหลายด้าน เช่น ปัญหาคุณภาพน้ำและมลพิษที่เกิดจากการใช้สารเคมีในฟาร์ม การขาดแคลนอาหารสัตว์น้ำคุณภาพดี และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบต่อวงจรชีวิตของสัตว์น้ำ อย่างไรก็ตาม มีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ช่วยปรับปรุงการเพาะเลี้ยงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ระบบการจัดการน้ำและการลดต้นทุนค่าอาหาร นอกจากนี้ ตลาดสินค้าสัตว์น้ำยังมีแนวโน้มเติบโต โดยเฉพาะในภาคการส่งออก แต่ยังคงต้องเผชิญกับความไม่เสถียรของราคาผลิตภัณฑ์

ในปี 2566 ประเทศไทยมีปริมาณการผลิตสัตว์น้ำรวม 2.46 ล้านตัน ใช้เพื่อการบริโภคภายในประเทศและส่งออก นอกจากนี้ยังมีการนำเข้าสินค้าสัตว์น้ำโดยส่วนหนึ่งนำเข้าเพื่อแปรรูปแล้วส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศอีกครั้ง แต่โดยภาพรวมประเทศไทยสามารถผลิตสัตว์น้ำได้เพียงพอกับความต้องการบริโภคภายในประเทศ

การบริโภคสัตว์น้ำในประเทศไทยปี 2566 มีแนวโน้มที่สูงขึ้น เนื่องจากระบบนิเวศของผู้บริโภคมีการเปลี่ยนแปลงคือต้องการบริโภคโปรตีนจากสัตว์น้ำมากกว่าโปรตีนจากสัตว์เนื้อแดง โดยเฉพาะในกลุ่มอาหารทะเลทั้งสดและแปรรูป การบริโภคอาหารทะเลมีบทบาทสำคัญในอาหารหลักของประชาชนไทย โดยเฉพาะการบริโภคกุ้ง ปลา และหอย รวมถึงผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสัตว์น้ำ เช่น กุ้งแช่แข็ง ปลาหมึกแห้ง และผลิตภัณฑ์จากปลา ประเทศไทยใช้ประโยชน์จากสัตว์น้ำเค็มเพื่อการบริโภค 80.16 เปอร์เซ็นต์ และผลิตเป็นอาหารสัตว์ 19.89 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ปลาเป็ดและปลาเบญจพรรณเป็นวัตถุดิบ ส่วนสัตว์น้ำจืดใช้บริโภคสดคิดเป็น 95.49 เปอร์เซ็นต์ และในปี 2566 คนไทยบริโภคสัตว์น้ำประมาณ 2 ล้านตัน เฉลี่ย 36.45 กิโลกรัมต่อคนต่อปี การบริโภคเฉลี่ยอาจสูงกว่านี้ประมาณ 2-3 กิโลกรัมต่อคนต่อปี และประชาชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือบริโภคสัตว์น้ำมากที่สุด รองลงมาภาคตะวันตกและภาคกลาง ชนิดของปลาที่บริโภคมากที่สุด คือ ปลานิล จำนวน 2.1 กิโลกรัมต่อคนต่อปี รองลงมาปลาดุก ปลาเทโพ และปลาสวาย จำนวน 2.3, 0.8 และ 0.5 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ตามลำดับ

ประเทศไทยเป็นผู้นำเข้าในภาคการประมง เนื่องจากสภาพภูมิประเทศมีความเหมาะสมต่อการผลิตสัตว์น้ำ คือ มีความยาวชายฝั่งทะเล 2,615 กิโลเมตร มีแหล่งทำประมงทะเลในน่านน้ำไทยทั้งฝั่งอ่าวไทย

และฝั่งทะเลอันดามัน มีพื้นที่รวมประมาณ 316,000 ตารางกิโลเมตร พื้นที่แหล่งทำประมงน้ำจืดอีกประมาณ 3,750 ตารางกิโลเมตร รวมทั้งมีบริเวณพื้นที่ชายฝั่งที่มีศักยภาพในการเพาะเลี้ยงชายฝั่งประมาณกว่า 6 ล้านไร่ ที่ผ่านมามีผลผลิตการจับสัตว์น้ำจากธรรมชาติมีแนวโน้มลดลงเนื่องจากการจับสัตว์น้ำเกินศักยภาพการผลิตสูงสุด (Overfishing) ปัญหาผลกระทบของแหล่งน้ำ และการทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ จนกระทั่ง ปี พ.ศ. 2566 มีรายงานว่า ปริมาณการจับสัตว์น้ำต่อหน่วยการลงแรงประมง (Catch Per Unit Effort: CPUE) บริเวณอ่าวไทยเฉลี่ยเท่ากับ 21.52 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2565 (เฉลี่ย 19.79 กิโลกรัมต่อชั่วโมง) ส่วนที่ฝั่งอันดามันมีปริมาณการจับ 44.41 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งในช่วง พ.ศ. 2559-2566 พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ปัจจุบันการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจึงมีความสำคัญเพื่อผลิตสัตว์น้ำทดแทนการจับจากธรรมชาติที่ลดลงทุกปี

ผลผลิตสัตว์น้ำร้อยละที่ได้จากการเพาะเลี้ยงชายฝั่งในปี 2566 มีผลผลิต 541,000 ตัน เป็นการเลี้ยง กุ้งทะเล 72.45 เปอร์เซ็นต์ หอย 16.52 เปอร์เซ็นต์ และปลา 10.29 เปอร์เซ็นต์

ผลผลิตสัตว์น้ำจืดจากการเพาะเลี้ยงในปี 2566 มีผลผลิตรวม 460,000 ตัน เป็นผลผลิตจากการเลี้ยงปลา 415,800 ตัน กุ้งก้ามกราม 4,190 ตัน และสัตว์น้ำอื่น ๆ 2,300 ตัน ซึ่งแบ่งตามลำดับการผลิตได้ดังนี้ ปลานิล 57.93 เปอร์เซ็นต์ ปลาดุก 19.78 เปอร์เซ็นต์ ปลาตะเพียน 4.56 เปอร์เซ็นต์ ปลาสวาย 2.84 เปอร์เซ็นต์ ปลาสลิด 2.04 เปอร์เซ็นต์ กุ้งก้ามกราม 9.10 เปอร์เซ็นต์ ปลาอื่น ๆ 2.69 เปอร์เซ็นต์ ปลาช่อน 0.32 เปอร์เซ็นต์ ปลาไน 0.19 เปอร์เซ็นต์ และสัตว์น้ำอื่น ๆ 0.5 เปอร์เซ็นต์

ผลผลิตสัตว์น้ำจืดจำแนกตามรายภาค เมื่อพิจารณาแยกตามภูมิภาคการเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืด ภาคกลางให้ผลผลิตสูงสุด 271,031 ตัน รองลงมาคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 162,710 ตัน ภาคเหนือ 106,857 ตัน และภาคใต้ 34,030 ตัน

ประเทศไทยประสบความสำเร็จด้านการประมงติดหนึ่งในสิบของโลกที่มีผลผลิตสูงมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 เป็นต้นมา ตลาดหลักที่สำคัญคือสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ตลาดอาเซียน และจีน โดยตลาดอาเซียนและจีนถือเป็นตลาดที่ไทยส่งออกสินค้าประมงเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนดุลการค้าสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำของประเทศไทยปี 2559-2564 เกินดุลการค้ามาโดยตลอด การส่งออกสินค้าสัตว์น้ำไปจำหน่ายยังต่างประเทศหลายรูปแบบ ได้แก่ สินค้าแปรรูปและสินค้าแช่แข็ง และเป็นกลุ่มสัตว์น้ำประเภทปลาและกุ้ง ส่วนปลาสวยงามประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกรายใหญ่อันดับ 6 ของโลก ส่งไปประเทศฮ่องกงมากที่สุด รองลงมาคือประเทศในแถบเอเชีย สหรัฐอเมริกา สิงคโปร์ จีน และมาเลเซีย โดยสัตว์น้ำสวยงามที่จำหน่ายในตลาดโลกร้อยละ 90 คือปลาน้ำจืดที่ได้จากการเพาะเลี้ยง

ประเทศไทยนำเข้าสัตว์น้ำมาเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปเพื่อส่งออก โดยนำเข้าจากกลุ่มอาเซียน ได้แก่ ประเทศเวียดนาม อินโดนีเซีย ไต้หวัน ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ จีน สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย อินเดีย และฟิลิปปินส์ สินค้าที่นำเข้า ได้แก่ สัตว์น้ำมีชีวิต สัตว์น้ำสดแช่เย็น แช่แข็ง ผลิตภัณฑ์หนึ่ง ต้ม ใส่เกลือ ทำเค็ม ตากแห้ง ร่มควั่น ผลิตภัณฑ์บรรจุภาชนะอัดลม ผลิตภัณฑ์ไม้ได้บรรจุภาชนะอัดลม ผลิตภัณฑ์ปรุงแต่งหรือทำไว้ไม่ให้เสีย น้ำปลา น้ำมันหอย ไขมันปลา สาหร่ายทะเล และอื่น ๆ

สัตว์น้ำที่มีการจำหน่ายภายในประเทศ คือ สัตว์น้ำจืด ผลผลิตส่วนใหญ่ได้จากการเพาะเลี้ยง คิดเป็น 69.54 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ปลา กุ้งก้ามกราม และสัตว์น้ำอื่น ๆ โดยผลผลิตปลาคิดเป็นร้อยละ 95.13 เปอร์เซ็นต์ ปลาที่นิยมบริโภค คือ ปลานิล ปลาดุก ปลาไน ปลาตะเพียน ปลาสร้อย ปลาช่อน ปลายี่สกเทศ ปลานวลจันทร์เทศ ปลาจีน ปลาหมอไทย และปลาแรด เป็นต้น และสัตว์น้ำกร่อยและสัตว์น้ำเค็ม ผลผลิตได้จากการจับจากธรรมชาติ การเพาะเลี้ยง และนำเข้าจากต่างประเทศ แต่ส่วนใหญ่ได้จากการจับจากธรรมชาติคิดเป็นร้อยละ 89.11 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ปลาทุบ ปลาหลัง ปลาโอ ปลาทรายแดง ปลาจะละเม็ด ปลาน้ำดอกไม้ กุ้ง หมีก หอยลาย หอยหวาน และหอยเชลล์ และผลผลิตสัตว์น้ำที่ได้จากการเพาะเลี้ยง ได้แก่ ปลากระพงขาว ปลาเก๋า กุ้งกุลาดำ กุ้งขาวแวนนาไม กุ้งแชบ๊วย หอยแครง หอยแมลงภู่ หอยนางรม ส่วนปลาที่นำเข้าจากต่างประเทศ ได้แก่ ปลาทุบ และปลาโอ รูปแบบการจำหน่ายปลาทุบจะจำหน่ายในรูปปลานึ่ง แช่เย็น แช่แข็ง ปลาโอจำหน่ายในรูปปลาแช่เย็น แช่แข็ง และปลากระป๋อง ปลากระพงขาว จำหน่ายในรูปปลาแช่เย็นและปลามีชีวิต ส่วนกุ้ง กุ้ง หอย หมีก จำหน่ายในรูปแช่เย็น แช่แข็ง ราคาของสัตว์น้ำจะแตกต่างกันตามชนิดของสัตว์น้ำ

2. จงบอกและนำเสนอสถานการณ์เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของโลก มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

ผลผลิตประมงของโลกส่วนใหญ่เป็นสัตว์น้ำเค็ม 69 เปอร์เซ็นต์ และน้ำจืด 31 เปอร์เซ็นต์ และอยู่ในทวีปเอเชียมากที่สุด 74 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณผลผลิตประมงของโลก รองลงมา ได้แก่ ทวีปอเมริกา 11 เปอร์เซ็นต์ ทวีปยุโรป 9 เปอร์เซ็นต์ และทวีปแอฟริกา 6 เปอร์เซ็นต์

ปี 2560-2563 ในช่วงนี้การประมงทั่วโลกยังคงมีการจับสัตว์น้ำจากธรรมชาติและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีการเติบโตต่อเนื่อง โดยเฉพาะการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการผลิตอาหารโปรตีนให้กับประชากรโลกที่เพิ่มขึ้น แต่การจับสัตว์น้ำจากธรรมชาติยังคงมีปัญหาลดลงของปริมาณเนื่องจากการทำประมงเกินขีดจำกัดและการทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ

ปี 2564 สถานการณ์การประมงเริ่มได้รับผลกระทบจากโควิด 19 ทำให้เกิดการหยุดชะงักในห่วงโซ่อุปทาน การปิดตลาดและการจำกัดการเดินทางส่งผลกระทบต่อการค้าระหว่างประเทศและการผลิตสัตว์น้ำ ในขณะเดียวกัน ภาครัฐและองค์กรระหว่างประเทศได้เริ่มให้ความสำคัญกับการพัฒนาอย่างยั่งยืนในอุตสาหกรรมประมงมากขึ้น เช่น การใช้เทคโนโลยีในการจัดการทรัพยากรทางทะเลและการส่งเสริมการประมงที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

ปี 2565-2566 สถานการณ์การประมงเริ่มฟื้นตัวจากผลกระทบของโควิด 19 และมีการเติบโตในภาคการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยเฉพาะในกลุ่มสัตว์น้ำที่มีมูลค่าสูง เช่น กุ้ง ปลา และหอย อย่างไรก็ตาม การประมงยังคงเผชิญกับความท้าทายจากปัญหาการทำประมงเกินขีดจำกัด การขาดแคลนทรัพยากร และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเล ขณะเดียวกัน การบริหารจัดการประมงที่ยั่งยืนและการขยายตลาดสินค้าประมงในกลุ่มประเทศที่มีการเติบโตสูง เช่น ประเทศจีนและอินเดียเริ่มได้รับความสนใจมากขึ้น ส่วนการผลิตปลาแปรรูปเพื่อเป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตอาหารสัตว์ ประเทศที่มีผลผลิตมากที่สุดในโลก ได้แก่ เปรู โดยปลาแปรรูปส่วนใหญ่ผลิตจากปลาที่จับจากมหาสมุทรแปซิฟิก ปลาแปรรูป

ที่ผลิตจากแปรรูปส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์และอาหารทะเล รวมถึงการใช้ในอุตสาหกรรมการเกษตร ประเทศอื่น ๆ ที่มีผลผลิตปลาปนสูงในระดับโลก ได้แก่ ชิลี ประเทศไทย และจีน ซึ่งเป็นประเทศที่มีการผลิตและส่งออกปลาปนในปริมาณมากเช่นกัน

ประเทศที่ส่งออกสินค้าสัตว์น้ำ ประเทศที่เป็นผู้ส่งออกสินค้าประมงหลัก ได้แก่ จีน สหรัฐอเมริกา ไทย และชิลี ซึ่งสินค้าหลักที่ส่งออก ได้แก่ กุ้ง ปลาทูน่า ปลาหมึก และผลิตภัณฑ์จากสัตว์น้ำแปรรูป สหรัฐอเมริกา และยุโรปยังคงเป็นตลาดสำคัญสำหรับสินค้าประมงจากทั่วโลก ในขณะที่ตลาดในเอเชียมีการเติบโตเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในประเทศจีนที่เป็นตลาดใหญ่ในการนำเข้าผลิตภัณฑ์จากสัตว์น้ำ

ประเทศที่นำเข้าสินค้าสัตว์น้ำ ที่สำคัญของโลก ได้แก่ จีน รองลงมา ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น กลุ่มสหภาพยุโรป เกาหลีใต้ และฮ่องกง ส่วนการนำเข้าของไทยอยู่ในอันดับที่ 8 สินค้าประมงนำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ สัตว์น้ำจำพวกครัสเตเชียแช่แข็ง เนื้อปลาสดแช่แข็ง ปลาสดแช่เย็น ปลาปรุงแต่ง ประเทศที่นำเข้าสินค้าสัตว์น้ำมีหลายประเทศที่มีความต้องการสูงสำหรับการบริโภคสัตว์น้ำ ทั้งในรูปแบบสด แช่แข็ง และแปรรูป

3. จงเขียนอธิบายปัญหาและอุปสรรคในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา มาพอสังเขป แนวคำตอบ

ในช่วงเวลาหลายปีที่ผ่านมาอยู่ในภาวะวิกฤต เพราะแหล่งประมงมีความเสื่อมโทรมและมีการทำประมงเกินศักยภาพการผลิตของธรรมชาติ (Overfishing) กรมประมงจึงได้ดำเนินการฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำอย่างต่อเนื่อง เช่น การปล่อยพันธุ์สัตว์น้ำ การจัดตั้งธนาคารสัตว์น้ำ การดำเนินการตามแผนการบริหารจัดการประมงทะเลของประเทศไทย (FMP) พ.ศ. 2563-2565 แผนการจัดการปะการังเทียมของประเทศไทย และแผนปฏิบัติการด้านการประมงน้ำจืดระยะ 2 ปี (พ.ศ. 2564-2565) รวมทั้งการบังคับใช้มาตรการด้านการบริหารจัดการประมงอย่างเคร่งครัด เช่น มาตรการบริหารจัดการทรัพยากรในช่วงสัตว์น้ำมีไข่ วางไข่ และเลี้ยงตัวอ่อน มาตรการบริหารจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำจืดมีไข่ หรือวางไข่ เลี้ยงตัวอ่อน (ฤดูน้ำแดง) การทำการประมงที่ปลอดจากการทำการประมงที่ผิดกฎหมาย ขาดการรายงาน และไร้การควบคุม (IUU fishing) นอกจากนี้ยังมีการดำเนินงานวิจัยเพื่อใช้สนับสนุนในการกำหนดนโยบาย การทำการประมงให้เกิดความสมดุลทางธรรมชาติและรักษาทรัพยากรสัตว์น้ำและระบบนิเวศไว้อย่างยั่งยืน

อย่างไรก็ตาม การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของประเทศไทยก็ประสบปัญหาหลายอย่าง เช่น ราคาต้นทุนที่ปรับตัวสูงขึ้น ส่งผลให้เกษตรกรบางส่วนชะลอการลงกุ้ง รวมถึงปัญหาโรคและสภาพอากาศแปรปรวน การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเกิดโรคระบาดในกุ้งขาวแวนนาไมซึ่งรักษาได้ยาก ได้แก่ โรคตายด่วน อาการซีขาว โรคตัวแดงดวงขาว และโรคหัวเหลือง ซึ่งโรค EMS หรือ AHPS เป็นโรคที่เกิดในกุ้งขาวแวนนาไมและกุ้งกุลาดำ หรือเรียกว่า โรคตายด่วน ซึ่งกุ้งที่เลี้ยงมักจะตายก่อน 1 เดือน หรือในช่วง 15-20 วัน นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ประกอบการขาดการติดตามข่าวความเคลื่อนไหวด้านราคาและการจัดการฟาร์มที่เหมาะสม และไม่มีสัตว์น้ำชนิดใดที่จะมาทดแทนกุ้งขาวแวนนาไมได้ เพราะสามารถผลิตได้ตามที่ต้องการ ส่วนการแก้ปัญหาคือเกษตรกรจำเป็นต้องปรับตัวด้วยการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตทั้งต้นทุนทางตรงและต้นทุนแฝงที่เกิดจากความเสียหายจากโรคเพื่อให้สามารถแข่งขันได้ รวม

ถึงสร้างตลาดภายในให้เข้มแข็งโดยภาครัฐและเอกชนต้องร่วมมือกันอย่างจริงจังในการพัฒนาระบบ
โลจิสติกส์เพื่อกระจายสินค้าที่คงคุณภาพความสดของกุ้งไทยไปถึงผู้บริโภคทั้งชาวไทยและนักท่องเที่ยว

ส่วนปัญหาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดส่วนใหญ่เกษตรกรเป็นผู้เลี้ยงรายย่อยและมีปัญหาหลายอย่าง
คือขาดเงินทุนที่จะทดลองค้นหาเทคโนโลยีและวิธีการเลี้ยงที่ดีที่สุด เกษตรกรขาดข้อมูลเรื่องการตลาดและ
เลี้ยงปลาเลียนแบบกัน ขาดข้อมูลข่าวสารและความรู้ ประสบการณ์ มีการแข่งขันสูง โดยเฉพาะปลาน้ำจืด
ที่นำเข้าจากชายแดนของประเทศเพื่อนบ้าน และการเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนจะทำให้การเพาะเลี้ยง
สัตว์น้ำจืดได้รับผลกระทบโดยตรงจากผลผลิตของประเทศเพื่อนบ้าน การแก้ปัญหาภาครัฐต้องมีมาตรการ
ที่ชัดเจนและช่วยเหลือเกษตรกรรายย่อยที่ได้รับผลกระทบอย่างสนับสนุนให้เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
มีความสามารถในการผลิตที่สูงขึ้นและแข่งขันได้ ผลักดันให้มีการผลิตปลาสวยงามให้ได้มาตรฐานและได้รับ
การรับรองมาตรฐานการผลิตจากส่วนราชการ

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อการประมงของไทยดังจะเห็นได้ว่ามีเหตุการณ์และกระแส
การเปลี่ยนแปลงของโลกหลายประการ ทั้งวิกฤตเศรษฐกิจโลก ราคาน้ำมันมีแนวโน้มสูงขึ้น ภาวะการณ์
เปลี่ยนแปลงทางการเมืองกลุ่มประเทศมุสลิม สภาพภูมิอากาศแปรปรวน ราคาอาหารสูงขึ้น ค่าเงินบาท
ผันผวน ภัยธรรมชาติ น้ำท่วม ภัยแล้ง และवादภัยในปีเดียวกัน ทำให้ภาครัฐไม่สามารถบริหารจัดการปัญหา
ได้ทันต่อสถานการณ์

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ข | 2. ก | 3. ก | 4. ข | 5. ค |
| 6. ก | 7. ก | 8. ค | 9. ง | 10. ข |
| 11. ข | 12. ก | 13. ข | 14. ข | 15. ข |
| 16. ก | 17. ง | 18. ค | 19. ก | 20. ข |

บทเรียนที่ 3 สัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

เฉลยใบงาน

ใบงานที่ 3

ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

เฉลยแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 3

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกชื่อสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ จำนวน 10 ชนิด พร้อมบอกเหตุผล

แนวคำตอบ

ลำดับที่	ชื่อสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ	เหตุผล
1.	ปลานิล	เนื่องจากเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญและสามารถสร้างรายได้ให้กับผู้เลี้ยง นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างควมยั่งยืนในการผลิตอาหารในอนาคต มีความสำคัญในการผลิตอาหาร การส่งออก และการสร้างรายได้ในท้องถิ่น
2.	ปลาดุกเทศหรือปลาดุกยักษ์	
3.	ปลาดุกอุย	
4.	ปลาดุกอุยเทศหรือปลาดุกบิ๊กอุย	
5.	กบนา	
6.	กุ้งก้ามกรามหรือกุ้งนาง	
7.	กุ้งขาวแวนนาไม	
8.	หอยแครง	
9.	หอยแมลงภู่	
10.	ปูม้า	

2. จงบอกลักษณะของสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่ควรนำมาเพาะเลี้ยง

แนวคำตอบ

ลักษณะของสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่ควรนำมาเพาะเลี้ยงควรมีลักษณะที่ดีตรงตามสายพันธุ์ไม่เกิดการผสมแบบเลือดชิด เจริญเติบโตเร็ว มีความต้านทานโรคสูง คุณภาพเนื้อดี การใช้อาหารต่ำ สามารถใช้อาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถปรับตัวได้ดีต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและคุณภาพน้ำ มีตลาดรองรับในระหว่างการเพาะพันธุ์ดูแลง่าย มีอัตราการรอดตายสูง ผลผลิตสัตว์น้ำเก็บรักษาง่ายและยาวนานจะช่วยลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว การเลือกสัตว์น้ำเพื่อเพาะเลี้ยงควรพิจารณาจากปัจจัยเหล่านี้ควบคู่ไปกับสภาพแวดล้อมและความต้องการของตลาดเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีที่สุด

3. จงบอกชนิดของปลาและเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญของปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

แนวคำตอบ

ลำดับ ที่	ชื่อสัตว์น้ำที่มีความสำคัญ ทางเศรษฐกิจ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ
1.	ปลานิล	<i>Oreochromis niloticus</i>	Nile tilapia
2.	ปลาดุกเทศหรือปลาดุกยักษ์	<i>Clarias gariepinus</i>	African sharptooth catfish
3.	ปลาดุกอูย	<i>Clarias macrocephalus</i>	Gunther's walking catfish
4.	ปลาดุกด้าน	<i>Clarias batrachus</i>	Batrachian walking catfish
5.	ปลาดุกเทศหรือปลาดุกยักษ์	<i>Clarias gariepinus</i>	African sharptooth catfish
6.	ปลาตะเพียนขาว	<i>Barbodes gonionotus</i>	Common silver barb
7.	ปลาสลิด	<i>Trichogaster pectoralis</i>	Sepatsiam หรือ Snake skin gourami
8.	ปลาสวาย	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	Stripped catfish, Iridescent shark หรือ Sutchi catfish
9.	ปลากะพงขาว	<i>Lates calcarifer</i>	Giant sea perch
10.	ปลาเก๋าหรือปลากะรัง	<i>Epinephelus tauvina</i>	Brown spotted grouper

4. จงบอกชนิดของสัตว์น้ำชนิดอื่น และเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อสามัญของสัตว์น้ำชนิดอื่นที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

แนวคำตอบ

ลำดับ ที่	ชื่อสัตว์น้ำชนิดอื่นที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ
1.	กุ้งก้ามกรามหรือกุ้งนาง	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Giant freshwater prawn
2.	กุ้งกุลาดำ	<i>Penaeus monodon</i>	Giant tiger prawn
3.	กุ้งขาวแวนนาไม	<i>Litopenaeus vannamei</i>	White leg shrimp
4.	หอยแครง	<i>Arca granulosa</i>	Ark shell หรือ Cockle
5.	หอยแมลงภู่	<i>Perna viridi</i>	Green mussel
ลำดับ ที่	ชื่อสัตว์น้ำชนิดอื่นที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ

6.	ปูทะเลหรือปูดำ	<i>Scylla serrata</i>	Serrated mud crab, Mangrove crab, Black crab หรือ Giant mud crab
7.	หอยนางรม	<i>Crassostrea belcheri</i>	Pacific oyster
8.	ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i>	Blue swimming crab
9.	กบนา	<i>Rana tigerina</i>	Tiger frog
10.	กบบูลฟร็อก	<i>Rana catesbeiana</i>	American bullfrog

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 3

- | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. ง | 2. ค | 3. ข | 4. ง | 5. ข |
| 6. ก | 7. ง | 8. ก | 9. ค | 10. ข |
| 11. ค | 12. ก | 13. ค | 14. ข | 15. ก |
| 16. ก | 17. ข | 18. ค | 19. ก | 20. ง |

บทเรียนที่ 4 หลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

เฉลยใบงาน

ใบงานที่ 4

ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

เฉลยแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 4

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกรูปแบบของการเลี้ยงสัตว์น้ำ

แนวคำตอบ

การเลี้ยงสัตว์น้ำมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และประเภทของสัตว์น้ำที่ต้องการเลี้ยง โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบหลัก ๆ ดังนี้

1. การเลี้ยงสัตว์น้ำแบบบ่อ (Pond Aquaculture) ได้แก่ การเลี้ยงในบ่อดิน การเลี้ยงในบ่อซีเมนต์และการเลี้ยงในกระชัง

2. การเลี้ยงสัตว์น้ำในตู้ปลา ได้แก่

2.1 การเลี้ยงในตู้ปลาทั่วไป เลี้ยงปลาสวยงามในตู้ที่มีระบบกรองน้ำและการควบคุมอุณหภูมิเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น

2.2 การเลี้ยงในตู้ปลาแบบปิด (Closed System) น้ำในตู้จะถูกกรองและหมุนเวียนเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมของปลา โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงน้ำบ่อย

2.3 การเลี้ยงในตู้ขนาดใหญ่ (Marine Aquarium) เป็นการจัดการระบบน้ำและสิ่งแวดล้อมสำหรับสัตว์น้ำในตู้ขนาดใหญ่ มักใช้สำหรับเลี้ยงปลาทะเล ปลาน้ำจืด หรือสัตว์น้ำอื่น ๆ โดยมักมีระบบกรองน้ำที่มีประสิทธิภาพสูงและเครื่องควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาคุณภาพน้ำให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ตู้ขนาดใหญ่ยังสามารถสร้างระบบนิเวศจำลอง เช่น การเลี้ยงปะการัง หรือพืชต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนสิ่งมีชีวิตในตู้ได้ดี

2. จงบอกทำเลที่เหมาะสมสำหรับการสร้างฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

การเลือกทำเลสร้างฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีความสำคัญ ส่งผลให้ธุรกิจฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำประสบความสำเร็จ การเลือกทำเลควรพิจารณาอย่างละเอียดในด้านต่าง ๆ เช่น ที่ดินและลักษณะของดิน ปริมาณและคุณภาพน้ำ ลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ตลอดจนความเหมาะสมของสถานที่กับปัจจัยด้านอื่น ๆ ซึ่งอาจรวมถึงสภาพทางเศรษฐกิจและสังคม

ทำเลที่เหมาะสมสำหรับการสร้างฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ลักษณะภูมิประเทศ ไม่เป็นที่ลุ่มหรือดอนจนเกินไป มีความลาดเอียงเล็กน้อย ประมาณ 0.5-1.0 เปอร์เซ็นต์ ดินควรเป็นดินเหนียวหรือเหนียวปนทรายซึ่งอุ้มน้ำได้ดี ค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 6.5-8.5 มีธาตุอาหารในดินเหมาะสม คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ในสัดส่วน 4 : 1 : 1 ซึ่งแร่ธาตุจะมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ

2. แหล่งน้ำ มีน้ำปริมาณเพียงพอตลอดปีหรืออย่างน้อยตลอดช่วงฤดูกาลเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ ส่วนใหญ่ได้มาจาก 2 แหล่ง คือ แหล่งน้ำบนดิน ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง อ่างเก็บน้ำและเขื่อน และแหล่งน้ำ

ใต้ดิน ได้แก่ น้ำบ่อ น้ำบาดาล และต้องเป็นน้ำจืด น้ำบาดาลนับว่าเป็นแหล่งน้ำที่ปราศจากเชื้อโรค แต่มีข้อเสียคือมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สูง ควรพักน้ำก่อนนำมาใช้

3. คุณสมบัติของน้ำ ต้องมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำทั้งกายภาพ เคมี และชีวภาพ

4. ปัจจัยอื่น ๆ เช่น การคมนาคมสะดวกทั้งภายนอกฟาร์มและภายในฟาร์ม อยู่ใกล้ตลาด เพราะสะดวกในการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ราคาที่ดินคุ้มค่ากับการลงทุน อยู่ใกล้แหล่งอาหารและแหล่งพันธุ์สัตว์น้ำ มีกระแสไฟฟ้าเพราะจะช่วยลดต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และทำงานได้สะดวกในตอนกลางคืน อยู่ห่างไกลจากโรงงานอุตสาหกรรม แหล่งเกษตรกรรม และชุมชนเมือง เพื่อป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งพิจารณาการจัดรูปแบบหรือการดำเนินงานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ขัดต่อประเพณีและวัฒนธรรมของสังคม แรงงานสามารถหาได้ง่ายและไม่มีโรคภัยชุกชุม

3. จงบอกหลักการสร้างบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

1. การสร้างบ่อดิน มีหลักในการพิจารณาดังนี้

1.1 รูปร่างของบ่อ สร้างให้เหมาะกับลักษณะของภูมิประเทศและควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส เพราะสร้างง่าย ค่าก่อสร้างต่ำ สะดวกในการให้อาหารและเก็บเกี่ยวผลผลิต ให้ด้านยาวขนานกับทิศทางลมเพื่อให้ผิวน้ำสัมผัสกับลมเป็นการเพิ่มออกซิเจนให้กับสัตว์น้ำ ขนาดของบ่อขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์น้ำ ขนาดของฟาร์มและเงินทุน เช่น บ่อเลี้ยงปลาขนาดบ่อ 100 ตารางเมตรขึ้นไป จนถึงขนาด 30 ไร่ บ่อเลี้ยงกุ้งก้ามกรามควรมีขนาด 1-5 ไร่ บ่อเลี้ยงกบควรมีขนาด 18-400 ตารางเมตร ระดับความลึกที่เหมาะสม คือ ลึก 1.5-2 เมตร และควรกักเก็บน้ำได้ลึก 1-1.5 เมตร บ่ออนุบาลควรมีความลึกประมาณ 0.3-0.5 เมตร ถ้าบ่อตื้นเกินไปอุณหภูมิของน้ำจะสูงมากในตอนกลางวัน และแสงส่องถึงก้นบ่อ ทำให้การเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้น้ำเร็วเกินไป ทำให้บ่อตื้นขึ้นเร็ว แต่ถ้าบ่อลึกเกินไปจะเสียค่าใช้จ่ายในการสร้างสูง และควรสร้างในช่วงฤดูร้อนหรือฤดูหนาว เพราะเครื่องจักรทำงานได้สะดวกรวดเร็ว และควรขุดบ่อให้เสร็จก่อนฤดูฝน เพื่อจะเก็บกักน้ำฝนมาใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้ทันที

1.2 โครงสร้างของบ่อดิน ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญดังนี้

1.2.1 คันบ่อ ประกอบด้วยสันคันบ่อและเชิงลาด มีรายละเอียดดังนี้

1) **สันคันบ่อ** จะต้องมีความสูงพอที่จะเก็บกักและป้องกันน้ำท่วมได้ ความกว้างของสันคันบ่อ ถ้าเป็นดินเหนียวควรกว้าง 2-4 เมตร แต่ถ้าเป็นดินทรายควรกว้าง 3-5 เมตร หากเป็นการปลูกพืชร่วมกับการเลี้ยงสัตว์ สันคันบ่อควรกว้างไม่น้อยกว่า 5 เมตร แต่ถ้าสร้างเพื่อเป็นทางสัญจรด้วยอาจกว้าง 6-12 เมตร เพื่อความสะดวกและความแข็งแรง

2) **เชิงลาด** เป็นส่วนของคันบ่อที่เอียงจากสันคันบ่อลงสู่พื้นก้นบ่อ โดยเชิงลาดจะช่วยป้องกันและชะลอการพังทลายของดิน เชิงลาดคันบ่อที่เป็นดินเหนียวควรเป็น 1 : 1 ทั้งด้านนอกและด้านใน ส่วนดินเหนียวปนทราย ด้านในควรเป็น 1 : 2

1.2.2 พื้นก้นบ่อ จะต้องเรียบสม่ำเสมอ บดอัดจนแน่น เพื่อป้องกันการรั่วซึม ลาดเอียงประมาณ 0.5-1 เปอร์เซ็นต์ โดยลาดเทไปทางประตูระบายน้ำออกเพื่อสะดวกในการระบายน้ำออกจากบ่อ

1.2.3 ทางระบายน้ำ ถ้าออกแบบดีจะประหยัดค่าใช้จ่ายและสะดวกรวดเร็วในการนำน้ำเข้าและระบายน้ำออกจากบ่อ ทางระบายน้ำเข้าควรสร้างทางด้านต้นของบ่อ ส่วนทางระบายน้ำออกควรอยู่ตรงข้ามกับทางน้ำเข้าและเป็นส่วนที่ลึกที่สุดของบ่อเลี้ยง โดยใช้ท่อลอดค้นบ่อไปยังคูระบายน้ำออกให้ไหลพ้นค้นบ่ออย่างน้อย 30 เซนติเมตร

1.3 ขั้นตอนการสร้างบ่อดิน ต้องสำรวจจริงวัดระดับของพื้นที่ว่ามีความลาดเอียงเท่าไร แล้ววางแผนทำความสะอาดพื้นที่ ปรับระดับพื้นที่ให้เรียบเสมอกัน ปักหลักเพื่อเล็งแนวในจุดที่จะสร้างค้นบ่อ โดยปักแนวของค้นบ่อฐานเชิงลาดด้านในและด้านนอกขุดร่องขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร ลึก 30-50 เซนติเมตร ยาวตลอดแนวตรงกลางที่จะสร้างค้นบ่อเพื่ออัดเป็นแกนดินช่วยในการยึดเกาะของดินที่ถมใหม่ ขุดดินจากพื้นที่ดินเดิมมาถมยังค้นบ่อและเกลี่ยให้เป็นชั้น ๆ แต่ละชั้นหนา 15-20 เซนติเมตร บดอัดทีละชั้นให้แน่นจนได้ความสูงของค้นบ่อตามที่ต้องการ ปรับพื้นค้นบ่อให้เรียบ บดอัดให้แน่น แล้วขุดคูระบายน้ำออก สร้างทางน้ำเข้า โดยสร้างรางระบายน้ำเข้าตามแนวยาวบนสันค้นและสร้างทางระบายน้ำออกด้านที่ลึกที่สุดของบ่อไปยังคูระบายน้ำทิ้ง จากนั้นปลูกหญ้าคลุมดินบนค้นบ่อเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน

2. การสร้างบ่อซีเมนต์

การสร้างบ่อซีเมนต์มีหลักในการพิจารณาคือมีรูปแบบเหมาะสม ก่อสร้างได้ง่าย ต้นทุนการสร้างไม่สูงมากนัก เก็บกักน้ำได้ดี บ่อซีเมนต์ที่นิยมใช้โดยทั่วไปมี 2 รูปแบบ ดังนี้

2.1 บ่อซีเมนต์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยทั่วไปนิยมสร้างบ่อขนาด 20-25 ตารางเมตร บ่อลักษณะนี้มีข้อดีคือก่อสร้างได้ง่ายและประหยัดเมื่อเปรียบเทียบกับบ่อซีเมนต์ในลักษณะอื่น ๆ

2.2 บ่อซีเมนต์รูปทรงกลม นิยมสร้างพื้นที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-10 เมตร ความลึกของบ่อ 1-2 เมตร ข้อดีของบ่อลักษณะนี้คือไม่มีมุมบ่อ ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการรั่วซึมของน้ำเนื่องจากไม่มีรอยต่อเชื่อมมุมบ่อ แต่มีข้อเสียคือการก่อสร้างทำได้ยากกว่าบ่อซีเมนต์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และบ่อซีเมนต์รูปทรงกลมนิยมสร้างเพื่อใช้สำหรับเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำที่มีราคาแพง เช่น ปลากะรัง (ปลาเก๋า) และปลาสวยงาม

2.3 การสร้างบ่อพลาสติก มีหลักการคือ ขุดบ่อตามขนาดที่ต้องการแล้วใช้พลาสติกปูทับอีกครั้งเพื่อป้องกันน้ำรั่วซึม นิยมใช้ในการเลี้ยงปลาดุก และเลี้ยงกุ้ง การสร้างบ่อพลาสติกที่ใช้ในการเลี้ยงปลาดุกทำได้ 2 วิธี คือ การขุดลงไปดินหรือแบบถม และการยกค้นบ่อขึ้นหรือแบบลอย

2.3.1 วิธีการสร้างบ่อพลาสติกแบบขุดลงไปดินหรือแบบถม มีขั้นตอนดังนี้

1) ขุดดินตามขนาดที่ต้องการ เช่น กว้าง 2 เมตร ยาว 4 เมตร ลึก 1 เมตร หรือ กว้าง 1 เมตร ยาว 3 เมตร ลึก 0.8 เมตร

2) ยกค้นบ่อให้สูงจากพื้นประมาณ 20-30 เซนติเมตร อัดพื้นและค้นบ่อให้แน่นปูด้วยพลาสติก ใช้ดินกลบทับขอบพลาสติกให้แน่นอีกครั้งเพื่อป้องกันการเคลื่อนและย่นลงมาของพลาสติก

2.3.2 การสร้างบ่อพลาสติกแบบยกค้นบ่อหรือแบบลอย มีขั้นตอนดังนี้

1) นำกระสอบปุ๋ยมาใส่ทรายหรือซีเมนต์ผสมดินแล้วเย็บปากกระสอบให้แน่น

2) วางกระสอบซ้อนทับกันแบบบังเกอร์เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง ยาวตามความต้องการ โดยทั่วไปจะใช้ขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 3 เมตร หรือกว้าง 2 เมตร ยาว 4 เมตร โดยวางกระสอบซ้อนกัน 2 ชั้น

3) ปูพลาสติกทับโดยให้กันพลาสติกถึงพื้นราบ ส่วนขอบพลาสติกอยู่บนกระสอบ จากนั้นก็วางกระสอบทับพลาสติกอีก 1 ชั้น รวมเป็น 3 ชั้น ใช้ไม้แหลม ๆ ตอกกันเพื่อป้องกันไม่ให้กระสอบเคลื่อนไหวยาวเวลาใส่ไข่

4. จงบอกวิธีการเตรียมบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

แนวคำตอบ

การเตรียมบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ

บ่อเลี้ยง (Rearing Pond) เป็นบ่อที่ใช้สำหรับเลี้ยงสัตว์น้ำให้ได้ขนาดตามที่ตลาดต้องการ อาจเป็นบ่อซีเมนต์หรือบ่อดิน มีขนาดตั้งแต่ 800 ตารางเมตรขึ้นไป ความกว้างไม่ควรเกิน 20 เมตร ความลึก 1-2 เมตร

การเตรียมบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นทำความสะอาดบ่อและการปรับสภาพแวดล้อมของบ่อให้มีความเหมาะสม ให้สามารถใส่เลี้ยงสัตว์น้ำได้โดยมีผลผลิตตอบแทนสูง ประโยชน์ของการเตรียมบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำทำให้พื้นบ่อมีโอกาสได้รับแสงแดดและออกซิเจน ทำให้อินทรีย์วัตถุที่อยู่ในบ่อย่อยสลายได้ดี ปราศจากเชื้อโรคและศัตรู มีขั้นตอนปฏิบัติดังนี้

1. **การเตรียมบ่อใหม่** บ่อใหม่ควรวัดความเป็นกรด-ด่างของดินแล้วหว่านปูนขาว หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยคอกเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินอัตรา 250-500 กิโลกรัมต่อไร่ สูบน้ำเข้าบ่อให้ได้ความลึก 30-50 เซนติเมตร ทิ้งไว้ 5-7 วัน เพื่อกระตุ้นให้เกิดอาหารธรรมชาติ หลังจากนั้นสูบน้ำเข้าบ่อให้ระดับความลึกประมาณ 1-1.5 เมตร ทิ้งไว้ 3-5 วัน จึงปล่อยปลาลงเลี้ยง ถ้าบ่อซีเมนต์ที่สร้างใหม่ควรเปิดใส่เกือบเต็มบ่อ หันต้นกล้วยลงแช่ 4-7 วัน ล้างบ่อให้สะอาด ตรวจสอบคุณภาพน้ำจนเหมาะสมจึงใช้ประโยชน์ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

2. **การเตรียมบ่อเก่า** บ่อเก่าที่ผ่านการเลี้ยงสัตว์น้ำมาแล้วให้ระบายน้ำออกแล้วปรับปรุงบ่อ โดยกำจัดวัชพืชทั้งในบ่อและรอบ ๆ คันบ่อให้สะอาดเพื่อไม่ให้เป็นที่อาศัยของศัตรูสัตว์น้ำ ลอกเลนที่มีสีดำคล้ำและมีกลิ่นเหม็นออกใส่ปูนขาวโดยโรยให้ทั่วพื้นบ่อและขอบบ่อ ควรหว่านในขณะที่ดินยังเปียกในอัตรา 60-80 กิโลกรัมต่อไร่ ตากบ่อทิ้งไว้ 2-3 วัน ปล่อยน้ำเข้าให้มีความลึก 30-50 เซนติเมตร เพื่อกระตุ้นให้เกิดอาหารธรรมชาติ

กรณีบ่อเก่ามักพบปัญหาศัตรูปลา ได้แก่ มวนกรรเชียง แมลงดานา มวนวน งู กบ เขียด ปลาช่อน ปลาตุ๊ก ปลาหมอ เป็นต้น การกำจัดศัตรูปลาทำได้หลายวิธี เช่น การลอกเลนออกจากบ่อแล้วตากบ่อให้แห้ง

ในกรณีไม่สามารถสูบน้ำออกจากบ่อจนหมดได้จำเป็นต้องใช้ยาเบื่อเมาหรือสารเคมีเพื่อกำจัดศัตรูปลา ได้แก่ โล่ดินหรือหางไหล กากชาหรือกากเมล็ดชา โซเดียมไฮยาไนด์

5. จงบอกอุปกรณ์ที่จำเป็นที่ใช้ในการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ

แนวคำตอบ

อุปกรณ์ที่จำเป็นในการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์น้ำที่ต้องการเพาะ แต่โดยทั่วไปแล้ว อุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นได้แก่ บ่อเพาะ หรือภาชนะที่เหมาะสม เครื่องให้อากาศ เครื่องกรองน้ำ ระบบควบคุมอุณหภูมิ อุปกรณ์วัดค่าทางเคมีและชีวภาพของน้ำ อาหารสำหรับสัตว์น้ำ และอุปกรณ์ในการดูแลและควบคุมคุณภาพน้ำ

1. บ่อเพาะ ได้แก่ บ่อซีเมนต์ บ่อดิน หรือภาชนะพลาสติกที่เหมาะสมกับขนาดของสัตว์น้ำและปริมาณที่ต้องการเพาะ
2. เครื่องให้อากาศ ใช้เพื่อเพิ่มออกซิเจนในน้ำ เช่น เครื่องปั๊มอากาศ เครื่องตีน้ำ
3. เครื่องกรองน้ำ ใช้เพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนและสารพิษในน้ำ เช่น เครื่องกรองชีวภาพ สารกรอง
4. ระบบควบคุมอุณหภูมิ สำหรับสัตว์น้ำบางชนิดที่ต้องการสภาพแวดล้อมที่คงที่ เช่น เครื่องทำความร้อน เครื่องทำความเย็น
5. อุปกรณ์วัดค่า ใช้ตรวจสอบคุณภาพน้ำ เช่น ชุดวัด pH อุณหภูมิ ออกซิเจน แอมโมเนีย ไนโตรเจน และอื่น ๆ
6. อาหารสำหรับสัตว์น้ำ เช่น อาหารสำเร็จรูป อาหารสด อาหารเสริม (ไรแดง ไรน้ำ พืชน้ำ)
7. อุปกรณ์ดูแลและควบคุมคุณภาพน้ำ เช่น สวิตช์กลูกสัตว์น้ำ อวน ภาชนะใส่น้ำ เครื่องทำความสะอาด
8. อุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับชนิดสัตว์น้ำเฉพาะ ได้แก่
 - 8.1 ฮอร์โมนสังเคราะห์ สำหรับการผสมเทียมสัตว์น้ำบางชนิด
 - 8.2. เครื่องวัดปริมาณน้ำ สำหรับการผสมฮอร์โมนและยา
 - 8.3 อุปกรณ์ฟักไข่ เช่น กระชังฟักไข่ อวนมุ้งเขียว
 - 8.4 อุปกรณ์อนุบาลลูกสัตว์น้ำ เช่น กระชังอนุบาล อวนอนุบาล
 - 8.5 เครื่องมือวัดจำนวนสัตว์น้ำ สำหรับการนับจำนวนลูกสัตว์น้ำ
6. จบบอกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการฟักไข่ปลา มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการฟักไข่ ได้แก่ ออกซิเจนและอุณหภูมิ ซึ่งไข่ที่ได้รับการผสมแล้วต้องปล่อยให้ไข่ไหลผ่านอย่างสม่ำเสมอโดยใช้แอร์ปั๊มจะช่วยให้ไข่ที่กำลังฟักกระจายอย่างสม่ำเสมอและมีความต้องการออกซิเจนสูงขึ้นเรื่อย ๆ ตามระยะการพัฒนาของไข่ และระหว่างนี้จะปล่อยสารที่เป็นของเสียออกมาละลายกับน้ำ เช่น แอมโมเนียและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ควรมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำเพื่อเป็นการกำจัดของเสียต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำ

7. จบบอกประเภทของไข่ปลา

แนวคำตอบ

ประเภทของไข่ปลา มีดังนี้

1. ประเภทไข่ลอย (Buoyant Egg) ไข่ปลาประเภทนี้จะลอยอยู่บนผิวน้ำ เพราะมีหยดน้ำมันอยู่ภายในและเมื่อฟักออกเป็นตัวแล้วลูกปลาส่วนใหญ่จะยังคงว่ายน้ำอยู่ใกล้กับผิวน้ำหายใจตื้น

2. **ประเภทไข่ครึ่งจมครึ่งลอย (Semi-buoyant Egg)** ไข่ประเภทนี้มีความถ่วงจำเพาะใกล้เคียงกับน้ำเพราะดูดน้ำเข้าไปมาก มีลักษณะโปร่งใส ไม่มีหยดน้ำมัน สามารถลอยในน้ำได้ เมื่อน้ำนิ่งไข่จะจมลงสู่พื้นก้นบ่อ

3. **ประเภทไข่จม (Demersal Egg)** ไข่ประเภทนี้มีความถ่วงจำเพาะมากกว่าน้ำ ไม่มีหยดน้ำมัน และดูดน้ำได้น้อย ส่วนใหญ่ไข่มีสีเข้มและทึบแสง ซึ่งแยกเป็นไข่จมติดวัตถุและไข่จมไม่ติดวัตถุ ไข่ประเภทนี้หลังจากสัตว์น้ำวางไข่แล้วไข่จะจมติดกับวัตถุใต้น้ำ เช่น สาหร่ายและพรรณไม้น้ำ ส่วนไข่ประเภทจมไม่ติดวัตถุหลังจากสัตว์น้ำวางไข่แล้วไข่จะจมสู่พื้นก้นบ่อ เช่น ไข่ปลานิล

8. จงอธิบายการเตรียมอุปกรณ์สำหรับฟักไข่ปลาแต่ละประเภท

แนวคำตอบ

การเตรียมอุปกรณ์สำหรับฟักไข่ปลาแต่ละประเภท ทำได้ดังนี้

1. **ประเภทไข่ลอย (Buoyant Egg)** อาจใช้บ่อเพาะพันธุ์เป็นบ่อฟักไข่ หรือใช้กระชังผ้าโอลอนแก้ว รูปร่างของกระชังควรมีรูปร่างเป็นแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าความกว้าง 1 เมตร ความยาว 2 เมตร และความลึก 0.5 เมตร ใช้หูเกี่ยวหรืออาจใช้โครงเหล็กถ่วงพื้นให้กระชังตั้งคงรูปอยู่ได้ในขณะที่ทำการเพาะฟัก และต้องมีการเพิ่มออกซิเจนลงในน้ำโดยใช้แอร์ปั๊มเพื่อช่วยไล่ไขมนที่ติดออกมาให้มากที่สุด เมื่อลูกปลาฟักออกเป็นตัวแล้วจึงรวบรวมลูกปลาไปอนุบาลในบ่อต่อไป

2. **ประเภทไข่ครึ่งจมครึ่งลอย (Semi-buoyant Egg)** ในการฟักไข่แบบนี้นิยมใช้ทั่วไปมี 3 แบบ คือ

2.1 **แบบกรวยฟัก** กรวยฟักที่ใช้กันทั่วไป ๆ เป็นแบบที่ระบบระบายน้ำเข้าทางก้นกรวย แล้วไหลออกทางปากกรวย แรงของน้ำจะทำให้ไข่ลอยฟุ้งอยู่ตลอดเวลา โดยปรับให้ระดับน้ำในกรวยฟักให้สูง 2 ใน 3 ของความสูงของกรวย ความแรงของน้ำควรอยู่ระหว่าง 0.5-1 ลิตรต่ออนาที หรือใช้ผ้าโอลอนแก้วทำกรวยก็ได้

2.2 **แบบกระชังถ่วงกัน** กระชังทำด้วยผ้าโอลอนแก้วแล้วจึงกระชังลงในบ่อพร้อมกับช่วยให้ไข่ฟุ้งกระจายโดยการวางท่อลมที่บริเวณกึ่งกลางของพื้นกระชังหัวทรายจะช่วยให้ไข่ฟุ้งกระจายหมุนเวียนคล้ายการฟักแบบกรวย

2.3 **แบบถังฟักระบบน้ำไหล** ช่วยให้น้ำหมุนเวียนอยู่ในถังอย่างสม่ำเสมอที่บริเวณกลางถังจะมีรูระบายน้ำทั้ง บริเวณรอบ ๆ จะบุด้วยตะแกรงหรือผ้าโอลอนแก้ว เพื่อป้องกันไม่ให้ไข่ไหลไปกับน้ำ หลังจากลูกปลาฟักออกเป็นตัว การนำลูกปลาไปอนุบาลให้ใช้กระชังตาถี่รองที่ทางน้ำออก ลูกปลาก็จะไหลออกทางท่อน้ำออกลงสู่กระชังที่เตรียมไว้

3. **ประเภทไข่จม (Demersal Egg)** ไข่จมติดวัตถุ การฟักไข่ควรเพาะฟักในกระชังผ้าโอลอนหรือบ่อคอนกรีต โดยการหาวัสดุให้ไข่ติดอาจเป็นรังไข่เทียมที่เรียกว่า กากาบาน (kakabans) สำหรับฟักไข่ปลาในหรือใช้แผงฟักไข่สำหรับฟักไข่ปลาตุ๊ก และเพิ่มออกซิเจนระหว่างฟักไข่ เมื่อฟักเป็นตัวแล้วลูกปลาก็จะหลุดลอดตามุ้งในลอนของแผงฟักไข่หรือหลุดจากกากาบานจึงยกแผงฟักไข่หรือกากาบาน ส่วนไข่จมไม่ติดวัตถุ การฟักไข่นิยมฟักในอุปกรณ์ที่เป็นกรวยและถาด เพราะไข่ของปลานิลค่อนข้างเม็ดใหญ่ หนักและไม่อมน้ำ ระบบที่ใช้จึงออกแบบเลียนแบบธรรมชาติที่แม่ปลามอมไข่ไว้ในปากเพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของกระแส

พัฒนาให้ขีมีมีการเคลื่อนที่ไม่ตกลงไปกองทับถมกันจนไขเสีย ระบบฟักไข่ที่ใช้เป็นระบบกรวยฟักที่ปล่อยน้ำผ่านลง (Downward Water Flow) ให้น้ำหมุนเวียนผ่านตลอดเวลา น้ำที่ใช้ในการฟักไข่เป็นระบบหมุนเวียน ที่ผ่านการกรองซึ่งจะช่วยลดปัญหาน้ำขุ่นและน้ำมีคุณภาพดี ช่วยเพิ่มอัตราการฟักไข่และลดปัญหาการติดเชื้อราในไข่ปลา วิธีการฟักไข่โดยนำไข่ปลาในระยะเวลาที่ 1-3 ที่ผ่านการคัดเลือกและทำความสะอาดเรียบร้อยแล้วมาใส่ในกรวยฟักไข่ ซึ่งไข่และลูกปลานิลที่เคาะออกจากแม่ปลาแยกได้ 5 ระยะ คือระยะที่ 1-5 ระบบฟักไข่ปลานิลประกอบด้วยกรวยฟักไข่ ซึ่งปัจจุบันมีการดัดแปลงจากวัสดุหลายประเภท เช่น ขวดน้ำอัดลมขนาด 2 ลิตร กรวยจราจร และถาดรวบรวมลูกปลานิล ซึ่งรองรับลูกปลาวัยอ่อนที่ฟักเป็นตัวใหม่สำหรับกรวยฟักไข่ที่ดัดแปลงแปลงจากขวดน้ำอัดลมขนาด 2 ลิตร เมื่อเจาะรูใส่ท่อน้ำล้นที่ระดับ 2 เซนติเมตรต่ำจากปากขวดจะมีปริมาตรน้ำในกรวยฟักไข่ประมาณ 1.5 ลิตร สามารถฟักไข่ระยะที่ 1-3 ได้ประมาณ 5,000-20,000 ฟอง หลังจากไข่ฟักเป็นตัวจะถูกกระแสน้ำพัดพาออกมาตามท่อน้ำล้นสู่ถาดอนุบาลที่มีระดับน้ำตื้น ๆ กระแสน้ำหมุนวนไม่ให้แรงเกินไป เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำแรงจะส่งผลให้อัตราการรอดของลูกปลาลดลง ในถาดอนุบาลขนาดกว้าง 25-30 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร เจาะรูด้านข้างให้น้ำผ่านตลอดจะมีปริมาตรน้ำเก็บกักประมาณ 2 ลิตร สามารถอนุบาลลูกปลาระยะที่ 4-5 ได้ 1,000-12,000 ตัว

9. จงบอกปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาในการเพาะฟักไข่สัตว์น้ำ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

จุดประสงค์ในการฟักไข่เพื่อต้องการให้ได้ลูกปลาจำนวนมากแต่ในบางครั้งจะมีอัตราการฟักต่ำหรือไขเสีย อาจเกิดจากสาเหตุต่อไปนี้

- 1. การหมุนเวียนออกซิเจนในอุปกรณ์เพาะฟักไม่ดีพอ** ประกอบกับไข่ปลาจะปล่อยของเสียออกมาตลอดเวลาจำเป็นต้องมีการถ่ายเทน้ำตลอดเวลาหรือทุก 6 ชั่วโมง หรือเมื่อเห็นว่าน้ำมีคุณสมบัติไม่ดี
- 2. ไข่ถูกเชื้อโรคหรือพาราไซด์เข้าทำลาย** โดยเฉพาะเชื้อราเจริญบนเปลือกไข่ที่เสียแล้วลูกลามไปยังไข่ดี ดังนั้นต้องควบคุมคุณภาพน้ำให้ดีหรือฆ่าเชื้อโรคในบ่อเพาะฟักและอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยต่างทับทิมในช่วงการเตรียมบ่อเพาะฟัก ส่วนศัตรูที่เป็นพาราไซด์มักเข้าทำลายโดยการกินซึ่งแก้ปัญหาโดยการกรองน้ำก่อนนำมาใช้
- 3. คุณสมบัติของน้ำที่นำมาเพาะฟักไม่ดีพอ** อาจเกิดจากปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำต่ำ แอมโมเนียสูง มีสิ่งแขวนลอยและโลหะหนักมากเกินไป ในระยะแรกของการฟักไข่ที่เสียและไข่ที่ดีจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมากยังไม่มีความแตกต่างเกิดขึ้น แต่หลังจากการฟักผ่านไป 4-6 ชั่วโมง ไข่ปลาที่ไม่ได้รับการผสมกับเชื้อเพศผู้จะมีลักษณะสีขาวขุ่น ส่วนไข่ปลาที่ได้รับการผสมจากเชื้อเพศผู้จะมีการฟองตัวและสีใส ขนาดสม่ำเสมอ ในระยะนี้ต้องควบคุมปริมาณออกซิเจนและอุณหภูมิของน้ำให้เหมาะสม
- 4. น้ำเชื้อที่นำมาผสมไม่มีคุณภาพหรือไม่แข็งแรงพอ** มีผลทำให้อัตราการฟักต่ำและเป็นสาเหตุให้เกิดเชื้อราและลูกลามไปยังไข่ที่ดีได้

10. จงอธิบายวิธีการอนุบาลสัตว์น้ำ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

การอนุบาลสัตว์น้ำเป็นการเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อนให้เจริญเติบโตถึงขนาดปล่อยเลี้ยง มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ ดังนี้

1. ที่กักขังควรได้รับการออกแบบที่ถูกต้องเหมาะสม ตั้งอยู่ในที่ปลอดภัยและสามารถดูแลได้อย่างใกล้ชิด อัตราการปล่อยที่ไม่หนาแน่นเกินไป

2. เลือกใช้อาหารให้เหมาะสม เพราะสัตว์น้ำแต่ละชนิดและในแต่ละระยะจะสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารได้แตกต่างกันเนื่องจากระบบอาหารและระบบเอนไซม์ที่ย่อยอาหารไม่เหมือนกัน ดังนั้นอาหารที่ใช้อนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนจึงต้องเลือกให้เหมาะสมกับนิสัยการกินอาหารของสัตว์น้ำชนิดนั้น ๆ สัตว์น้ำวัยอ่อนสามารถแยกได้ 3 ประเภท ตามลักษณะทางเดินอาหาร ดังนี้

2.1 กลุ่มสัตว์น้ำวัยอ่อนที่พบว่ากระเพาะอาหารมีการเจริญและพร้อมจะทำหน้าที่ของกระเพาะอาหารได้ตั้งแต่เริ่มกินอาหารเมื่อไข่แดงยุบหมดไป สัตว์น้ำประเภทนี้จะสามารถใช้อาหารสำเร็จรูปหรืออาหารประเภทแห้งได้โดยไม่มีปัญหา เช่น ปลาตระกูลแซลมอน ซึ่งจะมีการพัฒนาของกระเพาะอาหารตั้งแต่เกิด

2.2 กลุ่มปลาที่ไม่มีกระเพาะอาหารในระยะวัยอ่อนแต่จะมีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์เมื่อสัตว์น้ำเจริญเติบโตขึ้น ได้แก่ ปลาดุก

2.3 กลุ่มที่ไม่มีกระเพาะอาหารตลอดช่วงชีวิตมีแต่เพียงลำไส้เท่านั้น เช่น ปลาไนไม่มีกระเพาะอาหารแต่มีลำไส้ยาวและกินอาหารไม่เลือก

สัตว์น้ำวัยอ่อนกระเพาะอาหารทำหน้าที่ได้ไม่สมบูรณ์ การใช้อาหารสำเร็จรูปในการอนุบาลจึงมีปัญหา เพราะยังไม่มีน้ำย่อยสำหรับย่อยโปรตีน ซึ่งจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเมื่อสัตว์น้ำโตขึ้น ดังนั้นการอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนการจะใช้อาหารผสมหรืออาหารสำเร็จรูปทดแทนไรแดงจะได้ผลดีก็ต่อเมื่อระบบกระเพาะอาหารของปลาเจริญสมบูรณ์แล้วเท่านั้น สัตว์น้ำในธรรมชาติหรือที่เลี้ยงด้วยอาหารมีชีวิตสามารถรอดและเจริญเติบโตได้ดีเนื่องจากแพลงก์ตอนสัตว์มีเอนไซม์ย่อยสลายตัวเองแล้วร่างกายของสัตว์น้ำจึงสามารถดูดซึมไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย

3. การอนุบาลสัตว์น้ำในบ่อดิน บ่อดิน (Earthen Pond) เป็นบ่อที่มีประสิทธิภาพลงทุนค่อนข้างต่ำ อนุบาลสัตว์น้ำได้ปริมาณมากและเจริญเติบโตได้ดี ขนาดโดยทั่วไปกว้าง 20 เมตร ยาว 40 เมตร และลึก 1 เมตร การอนุบาลสัตว์น้ำในบ่อดินให้มีอัตราการรอดตายสูงมีขั้นตอนการเตรียมบ่อ ดังนี้

3.1 ทำความสะอาดบ่อและใส่ปุ๋ยคอก ถ้าเป็นมูลไก่ มูลเป็ด ควรใช้ในอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่

3.2 ปล่อยน้ำเข้าบ่อโดยผ่านผ้ากรอง ระดับน้ำมีความลึก 5-10 เซนติเมตร เพื่อให้ปุ๋ยย่อยสลายได้ดี หลังจากนั้น 3-5 วัน จึงเพิ่มระดับน้ำมีความลึก 30-50 เซนติเมตร และน้ำจะเริ่มมีสีเขียวแสดงว่ามีอาหารธรรมชาติจำพวกแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์เกิดขึ้น หากมีอาหารธรรมชาติน้อยเกินไปให้ใส่ปุ๋ยเพิ่มลงไปจนกระทั่งมีอาหารธรรมชาติเพียงพอแล้วจึงเพิ่มน้ำให้ได้ระดับ 50-80 เซนติเมตร

3.3 นำลูกสัตว์น้ำลงอนุบาลในบ่อดิน หากลำเลียงด้วยถุงพลาสติกอัดออกซิเจนให้นำถุงที่บรรจุลูกปลาแช่น้ำไว้ประมาณ 10-15 นาที เพื่อปรับอุณหภูมิน้ำภายในถุงพลาสติกให้เท่ากับอุณหภูมิของน้ำในบ่อ แล้วปล่อยลูกสัตว์น้ำออกช้า ๆ หากลำเลียงโดยใช้ระบบท่อหรือใช้รถยนต์บรรทุกขนาด 1 ตัน บรรทุกถังไฟเบอร์กลาสขนาดความกว้าง 0.8 เมตร ยาว 1.6 เมตร และลึก 0.9 เมตร โดยใช้สายยางขนาด 2 นิ้ว เชื่อม

ต่อบริเวณกันดั้ง เมื่อลำเลียงถึงบ่ออนุบาลก็ปล่อยลูกสัตว์น้ำลงสู่บ่อดิน การลำเลียงจะดำเนินการในช่วงตอนเช้าก่อนแดดจัด

3.4 อัตราการปล่อยลูกสัตว์น้ำขึ้นอยู่กับกลุ่มของสัตว์น้ำ คือ กลุ่มปลากินพืชจะอนุบาลอัตราที่หนาแน่นกว่ากลุ่มปลากินสัตว์ และแตกต่างกันในแต่ละชนิด เช่น ลูกปลาไนปล่อยอัตรา 300,000 ตัวต่อไร่ ลูกปลาตะเพียนขาวปล่อยอัตรา 800,000 ตัวต่อไร่

3.5 การให้อาหารระหว่างการอนุบาลในบ่อดิน กลุ่มปลากินพืชให้กินอาหารธรรมชาติในบ่อและให้อาหารผสมโดยนำไข่แดงผสมน้ำสะอาดทั่วบ่อวันละ 4 เวลา คือ เช้า สาย บ่าย เย็น และให้อาหารผสมที่มีส่วนผสมของปลาป่นและรำประมาณ 40 กรัมต่อวันต่อลูกปลา 1 ล้านตัว วันที่ 5 ลดไข่แดงเหลือ 3 เวลา แล้วเพิ่มอาหารผสม และเมื่อลูกปลามีขนาดใหญ่จึงให้อาหารผสมอย่างเดียวหว่านให้ทั่วบ่อ วันละ 3 เวลา ลูกปลา 1 ล้านตัว จะให้อาหารวันละ 12 กิโลกรัม ส่วนการให้อาหารลูกปลากลุ่มกินเนื้อก่อนปล่อยลูกปลา 1 วัน ให้ปล่อยไรแดงติดต่อกัน 5-7 วัน ในอัตรา 12-15 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อเป็นอาหารของลูกปลาเสริมด้วยไข่ไก่ต้ม 10 ฟอง ปั่นให้ละเอียด ละลายน้ำสะอาดให้ทั่วบ่อ และให้อาหารเม็ดเล็กพิเศษวันละ 2 มื้อ จากนั้นเปลี่ยนเป็นอาหารเม็ดลอยน้ำของปลาตุ๊กเล็กให้ลูกปลากินวันละ 3 มื้อ โดยแบ่งเป็นหลาย ๆ จุดทั่วบ่อ อนุบาล 30 วัน จะได้ลูกปลาขนาดความยาว 3-5 เซนติเมตร

3.6 การกำจัดศัตรูสัตว์น้ำจำพวกสัตว์เลื้อยคลาน เช่น กบ เขียด คางคก จะมีชุกชุมมากในฤดูฝน ต้องกำจัด โดยซัดไปทำลายตั้งแต่ระยะที่เป็นไข่หรือตัวอ่อน ส่วนแมลงจะกำจัดหลังจากปล่อยลูกสัตว์น้ำได้ 3 วัน และถ้าพบแมลงเป็นจำนวนมากให้สาดด้วยน้ำมันดีเซล เบนซิน หรือน้ำมันพืชอีกทุก 3 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง ก่อนราดน้ำมันให้กำจัดวัชพืชและเลือกทำในวันที่ลมสงบมีแสงแดดจัด น้ำมันจะแผ่กระจายบาง ๆ บนพื้นผิวน้ำ เมื่อแมลงขึ้นมาหายใจน้ำมันจะปิดช่องหายใจทำให้แมลงตาย แต่การราดน้ำมันดังกล่าวไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ

3.7 หมั่นตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำอย่างสม่ำเสมอ ถ้าน้ำใสให้เติมปุ๋ยสูตร 16-20-0 ปริมาณ 3 กิโลกรัมต่อไร่ โดยละลายน้ำสาดให้ทั่ว ๆ บ่อ พร้อมเติมน้ำเขียว 1 ตัน ในช่วงเช้า ถ้าลูกสัตว์น้ำลอยตัว แสดงว่าน้ำมีปริมาณออกซิเจนต่ำ ควรเปลี่ยนถ่ายน้ำและปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำไม่ควรต่ำกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร

3.8 การตรวจสอบปริมาณลูกสัตว์น้ำ หลังจากลงลูกสัตว์น้ำเป็นระยะเวลา 10-15 วัน ควรตรวจสอบปริมาณลูกสัตว์น้ำโดยใช้กระชังผ้าโอลอนแก้วลาก ตรวจสอบปริมาณลูกสัตว์น้ำเป็นจุด ๆ หรือลากตามยาวจากกลางบ่อด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่งเพื่อหาตรวจสอบขนาดและความสมบูรณ์ของลูกสัตว์น้ำ

4. การอนุบาลสัตว์น้ำในบ่อคอนกรีต บ่อคอนกรีต (Concrete Pond) โดยทั่วไปขนาด 1-50 ตารางเมตร ความลึกไม่เกิน 60 เซนติเมตร รูปแบบอาจเป็นรูปสี่เหลี่ยม หรือรูปทรงกลม และควรสร้างแบบบ่อลอย เพราะสะดวกและง่ายต่อการระบายน้ำ มีหลังคาบังแดดบางส่วนหรือคลุมทั้งหมด นิยมใช้อุณหภูมิปลาสวยงาม ลูกปลาดุกและลูกกบ

5. การอนุบาลสัตว์น้ำในวัสดุอื่น ๆ เช่น ตูกระจก กระชัง และถังไฟเบอร์

11. จงบอกมาตรฐานงานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้มีการพัฒนาและขยายตัวมาโดยตลอดซึ่งส่งผลกระทบต่อทั้งด้านบวกและด้านลบ ในแง่เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม ประเทศไทยจึงได้กำหนดมาตรฐานงานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อให้เกิดความยั่งยืนและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. สถานที่ ฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำต้องมีการขึ้นทะเบียนฟาร์มอย่างถูกต้อง อยู่ใกล้แหล่งน้ำสะอาด ห่างจากแหล่งกำเนิดมลพิษ มีระบบการเปลี่ยนถ่ายน้ำที่ดี การคมนาคมสะดวก และมีสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน

2. การจัดการทั่วไป ฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำต้องปฏิบัติตามการเพาะพันธุ์และอนุบาลสัตว์น้ำตามคู่มือการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำของกรมประมงหรือวิธีการอื่นที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ มีแผนที่แสดงแหล่งที่ตั้งและแผนผังของฟาร์ม น้ำทิ้งจากบ่อเพาะพันธุ์และบ่ออนุบาลต้องมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การเพาะพันธุ์และการอนุบาลต้องดำเนินการอย่างถูกสุขลักษณะ เช่น มาตรฐานน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ต้องมีค่าบีโอดี (BOD) ไม่เกิน 20 มิลลิกรัม/ลิตร และความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 6.5-8.5

3. ปังจัยการผลิต ฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำต้องใช้ปัจจัยการผลิต เช่น อาหาร อาหารเสริม วิตามิน ที่ขึ้นทะเบียนกับทางราชการ ในกรณีที่กำหนดให้ปัจจัยการผลิตนั้นต้องขึ้นทะเบียนและไม่หมดอายุ ปัจจัยการผลิตต้องปลอดจากการปนเปื้อนของยาและสารต้องห้ามตามประกาศทางราชการ กระบวนการผลิตและจัดเก็บอาหารถูกสุขลักษณะปลอดภัยต่อสัตว์น้ำและผู้บริโภค

4. การจัดการดูแลสุขภาพสัตว์น้ำ ฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำต้องมีการจัดเตรียมบ่อ กระชัง และอุปกรณ์ที่ใช้อย่างถูกวิธี เพื่อป้องกันโรคที่จะเกิดกับสัตว์น้ำ มีการเฝ้าระวังและดูแลสุขภาพสัตว์น้ำอย่างสม่ำเสมอ เมื่อสัตว์น้ำมีอาการผิดปกติหรือป่วยควรพิจารณาด้านการจัดการ เช่น การเปลี่ยนถ่ายน้ำตามความเหมาะสมและหรือเพิ่มออกซิเจนก่อนการใส่ยาและสารเคมี ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้ให้เลือกที่ขึ้นทะเบียนถูกต้องและปฏิบัติตามฉลากอย่างเคร่งครัด ไม่ใช้ยาและสารเคมีต้องห้ามตามประกาศทางราชการ เมื่อสัตว์น้ำป่วยหรือมีการระบาดของโรคต้องแจ้งเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ และมีวิธีการจัดการซากและน้ำทิ้งที่เหมาะสม

5. สุขลักษณะฟาร์ม ฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำต้องมีการจัดการระบบน้ำทิ้งเหมาะสม หากมีน้ำทิ้งจากบ้านเรือนต้องแยกจากระบบการเลี้ยง ห้องสุขาแยกเป็นสัดส่วนห่างจากบ่อเพาะพันธุ์และอนุบาล และมีระบบจัดการของเสียอย่างถูกสุขลักษณะ จัดอุปกรณ์ เครื่องมือ รวมทั้งปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ในบริเวณฟาร์มให้เป็นระเบียบ สะอาดถูกสุขลักษณะอยู่เสมอ มีระบบการจัดเก็บขยะที่ดี เช่น ถังขยะมีฝาปิดมิดชิดเพื่อป้องกันแมลงวัน หนู แมลงสาบ และการค้ำยเชื้อของสัตว์เลี้ยง

6. การเก็บเกี่ยวและการขนส่ง ฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควรมีการวางแผนเก็บเกี่ยวผลผลิตถูกต้องตามความต้องการของตลาด และมีหนังสือกำกับการจำหน่ายลูกพันธุ์สัตว์น้ำ มีการจัดการที่ีระหว่างการผลิตลูกพันธุ์สัตว์น้ำ ผลผลิตสัตว์น้ำที่เก็บเกี่ยวต้องไม่มียาหรือสารเคมีตกค้างเกินมาตรฐานกำหนด

7. การเก็บข้อมูล ฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีการจดบันทึกการจัดการเพาะพันธุ์และอนุบาล การให้อาหาร การตรวจสอบสุขภาพ การใส่ยาและสารเคมีอย่างสม่ำเสมอ และบันทึกข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน

12. จงอธิบายการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเบื้องต้นและแก้ปัญหาที่พบในการปฏิบัติงานตามหลักการโดยคำนึงถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แนวคำตอบ

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่คำนึงถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงจะช่วยให้การผลิตสัตว์น้ำมีความยั่งยืนและไม่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในระยะยาว มีหลักการดังนี้

- 1. การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน** การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควรใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นอย่างมีประสิทธิภาพและไม่ทำลายแหล่งน้ำหรือสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้ระบบการหมุนเวียนน้ำ (RAS) เพื่อลดการใช้น้ำและบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยกลับสู่แหล่งน้ำ
- 2. การจัดการปัญหาของเสียและมลพิษ** การลดการปล่อยของเสียหรือมลพิษจากฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น การนำของเสียจากการเลี้ยงไปใช้เป็นปุ๋ยในการเกษตร หรือการนำเทคโนโลยีกรองน้ำมาใช้ในการลดปัญหาการเกิดมลพิษทางน้ำ
- 3. การเลือกชนิดสัตว์น้ำที่เหมาะสม** การเลือกสัตว์น้ำที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น เช่น การเลี้ยงปลาในแหล่งน้ำที่สามารถปรับตัวได้ดี และไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อระบบนิเวศในธรรมชาติ
- 4. การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม** การเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและช่วยลดการใช้พลังงาน เช่น การใช้พลังงานทดแทนจากแหล่งธรรมชาติหรือการใช้เครื่องมือที่ช่วยประหยัดพลังงาน
- 5. การพึ่งพาตนเองและการพัฒนาอย่างสมดุล** การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจในชุมชนและการรักษาความสมดุลของระบบนิเวศโดยไม่พึ่งพาสิ่งที่เกินความจำเป็น และสามารถพึ่งพาทรัพยากรในท้องถิ่นได้
- 6. การเรียนรู้และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง** การศึกษาและพัฒนาเทคนิคใหม่ ๆ ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สามารถปรับปรุงและเพิ่มผลผลิตได้อย่างยั่งยืนในระยะยาว
- 7. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง** เน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีสติ และคำนึงถึงผลกระทบในระยะยาวต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน เพื่อให้การผลิตสัตว์น้ำสามารถดำเนินไปได้อย่างยั่งยืนและไม่ทำลายสมดุลของธรรมชาติ
- 8. การเลือกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน** ควรใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพและไม่ทำลายแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น การใช้แหล่งน้ำที่มีการจัดการดี หรือการใช้ระบบการหมุนเวียนน้ำ (RAS) เพื่อลดการใช้น้ำและการปล่อยของเสีย
- 9. การจัดการขยะและของเสีย** การควบคุมการปล่อยของเสียจากการเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น การใช้ระบบกรองน้ำเพื่อจัดการกับของเสียและการลดมลภาวะที่เกิดจากการเลี้ยง เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- 10. การป้องกันการแพร่กระจายของโรคและเชื้อโรค** การดูแลสุขภาพสัตว์น้ำให้ดีเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของโรค ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำในธรรมชาติและระบบนิเวศ

11. การเลือกชนิดของสัตว์น้ำที่เหมาะสม ควรเลือกเลี้ยงสัตว์น้ำที่ไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ เช่น การเลี้ยงปลาหรือสัตว์น้ำที่ไม่ได้คุกคามหรือแย่งชิงทรัพยากรจากสิ่งมีชีวิตในพื้นที่นั้น

12. การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การเลือกใช้พลังงานทดแทนหรือพลังงานที่มีประสิทธิภาพ เช่น การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ หรือพลังงานจากธรรมชาติ เพื่อช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

13. การศึกษาและการวิจัย การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและวิธีการที่ยั่งยืนในการเพาะเลี้ยง

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 4

1. ค	2. ก	3. ก	4. ง	5. ก
6. ก	7. ค	8. ข	9. ก	10. ก
11. ง	12. ข	13. ข	14. ค	15. ข
16. ค	17. ข	18. ข	19. ค	20. ข

บทเรียนที่ 5 หลักการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ

เฉลยใบงาน

ใบงานที่ 5

ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

เฉลยแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 5

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกชีววิทยาการสืบพันธุ์ของสัตว์น้ำ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

การควบคุมระบบสืบพันธุ์และความสมบูรณ์เพศของสัตว์น้ำจะอยู่ภายใต้การทำงานร่วมกันระหว่างสมองส่วนไฮโปทาลามัส ต่อมใต้สมอง และอวัยวะสืบพันธุ์ในสภาวะสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม หากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมกระบวนการดังกล่าวอาจหยุดหรือชะลอ

ฮอร์โมนทำหน้าที่ควบคุมระบบสืบพันธุ์ให้เป็นปกติ ฮอร์โมนจะเข้าสู่ระบบไหลเวียนของเลือดเพื่อไปกระตุ้นการทำงานและควบคุมปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ ของเซลล์หรือเป้าหมายให้ดำเนินไปอย่างเหมาะสม โดยไม่มีผลต่ออวัยวะอื่นเลย โดยแต่ละส่วนมีหน้าที่ ดังนี้

1. สมองส่วนไฮโปทาลามัส เป็นส่วนใต้สุดของสมอง ทำหน้าที่รับรู้สิ่งกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อม โดยเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการสืบพันธุ์ ระบบประสาทโดยอวัยวะรับสัมผัสจะรับรู้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และส่งสัญญาณไปยังสมองส่วนไฮโปทาลามัสซึ่งจะตอบสนองโดยสร้างรีลีสซิงฮอร์โมนไปกระตุ้นการทำงานของต่อมใต้สมองให้สร้างฮอร์โมนต่อไป

2. ต่อมใต้สมอง มีลักษณะกลม ขนาดเล็ก สีขาวอมชมพู อยู่ใต้สมองส่วนไฮโปทาลามัส ต่อมใต้สมองเมื่อได้รับการกระตุ้นจากรีลีสซิงฮอร์โมนจะสร้างฮอร์โมนโกนาโดโทรปินแล้วปล่อยไปตามกระแสเลือด ไปออกฤทธิ์ต่ออวัยวะสืบพันธุ์ภายในของสัตว์น้ำที่เรียกว่า Gonad

สำหรับฮอร์โมนโกนาโดโทรปิน นอกจากจะสร้างจากต่อมใต้สมองภายในตัวของสัตว์น้ำเองแล้ว ยังสามารถฉีดเข้าร่างกายจากภายนอกเพื่อกระตุ้นการพัฒนาของไข่และน้ำเชื้อได้ด้วยการใช้ฮอร์โมนในการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ

3. อวัยวะสืบพันธุ์ภายในของสัตว์น้ำ (Gonad) ได้แก่ รังไข่ในเพศเมีย และอัณฑะในเพศผู้ ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาของไข่และอสุจิ และมีหน้าที่ผลิตสเตียรอยด์และฮอร์โมนเพศ เอสโตรเจน (Estrogen) ในเพศเมีย และแอนโดรเจน (Androgen) ในเพศผู้ ฮอร์โมนทั้งสองชนิดเป็นฮอร์โมนสำคัญที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์ของสัตว์น้ำดังนี้

3.1 กำหนดเพศ

3.2 มีผลต่อการเจริญของรังไข่และการตกไข่

3.3 มีผลต่อการเจริญของอัณฑะและสร้างเชื้อเพศผู้

3.4 พัฒนาลักษณะเพศภายนอกและพฤติกรรมในการสืบพันธุ์ลักษณะของปลา

2. จงบอกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญพันธุ์และการวางไข่ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญพันธุ์และการวางไข่ของสัตว์น้ำ ได้แก่

1. อายุเจริญพันธุ์ สัตว์น้ำแต่ละชนิดจะมีอายุและขนาดถึงวัยเจริญพันธุ์ต่างกันออกไป เช่น ปลานิล อายุ 4-6 เดือน น้ำหนัก 80-200 กรัม ปลาตะเพียนขาว อายุ 6-12 เดือน น้ำหนัก 200-500 กรัม ปลาบึก อายุ 10-15 ปี น้ำหนัก 40-300 กิโลกรัม เป็นต้น

2. แหล่งวางไข่และเวลาการอพยพ ปลา มีพฤติกรรมการวางไข่แตกต่างกัน บางชนิดมีพฤติกรรมการผสมพันธุ์ในลักษณะเป็นฝูงโดยมีการอพยพย้ายถิ่นมาแย่งแหล่งวางไข่ ในฤดูผสมพันธุ์พ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำจะมารวมตัวกันและผสมพันธุ์ในจุดเดิมทุก ๆ ปี โดยบางชนิดชอบวางไข่ในบริเวณที่น้ำไหลแรง เช่น ปลายี่สกไทย ปลาตะเพียนขาว ปลาบึก แต่บางชนิดชอบวางไข่ในน้ำนิ่ง เช่น ปลากัด ปลาแรด ปลาช่อน เป็นต้น ปลาบางชนิดเป็นปลาสองน้ำคือเจริญพันธุ์ในทะเล ฤดูวางไข่จะว่ายน้ำกลับไปวางไข่ในน้ำจืด เช่น ปลาแซลมอน ส่วนปลาไหลทะเลเจริญเติบโตในแหล่งน้ำจืด แต่จะกลับไปวางไข่ในทะเลลึก ส่วนปลาบึก เป็น

ปลาน้ำจืดที่มีขนาดใหญ่ เมื่อเริ่มเจริญเติบโตจะว่ายตามกระแสน้ำของแม่น้ำโขงจากประเทศจีนไปยังประเทศกัมพูชา แต่เมื่อถึงวัยเจริญพันธุ์จะว่ายน้ำทวนกลับขึ้นไปถิ่นเดิม

3. ฤดูวางไข่ สัตว์น้ำแต่ละชนิดมีฤดูวางไข่ใกล้เคียงกันแต่ไม่ตรงกัน ปลาในเขตหนาวฤดูวางไข่อยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ ปลาในเขตร้อนบางชนิดอาจวางไข่ได้เกือบทั้งปี เช่น ปลานิล แต่ส่วนมากอยู่ในช่วงเดือนมีนาคม-กันยายน ปลาตะเพียนขาววางไข่เดือนมีนาคม-พฤษภาคม ปลายี่สกเทศและปลานวลจันทร์เทศวางไข่เดือนพฤษภาคม-กันยายน ปลาช่อนวางไข่เดือนพฤษภาคม-กันยายน ปลาบึกวางไข่เดือนมิถุนายน-กรกฎาคม เป็นต้น การทราบช่วงฤดูวางไข่ของสัตว์น้ำจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการเพาะและการผลิตสัตว์น้ำเป็นอย่างยิ่ง

4. ปัจจัยที่กระตุ้นให้เกิดการวางไข่ มีดังนี้

4.1 ปัจจัยภายใน หมายถึง สภาพทางสรีรวิทยาของสัตว์น้ำและความสมบูรณ์ของร่างกาย การพัฒนาของไข่และอสุจิ โดยจะเกิดขึ้นเมื่อปริมาณฮอร์โมนที่จำเป็นอยู่ในสภาพที่พร้อม

4.2 ปัจจัยภายนอก หมายถึง ปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมภายนอกที่เอื้ออำนวยต่อการปฏิสนธิของไข่และน้ำเชื้อ เช่น ช่วงแสง อุณหภูมิ น้ำใหม่หรือภาวะน้ำท่วม กระแสน้ำ ฝน หรือปัจจัยทางสังคม เป็นต้น

3. จงบอกการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำ

แนวคำตอบ

การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำมีความสำคัญอย่างยิ่ง ก่อนการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำควรมีวิธีการจัดการพ่อแม่พันธุ์และคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ เพราะหากเกิดการผสมพันธุ์ระหว่างพ่อหรือแม่พันธุ์กับลูกจะเกิดการผสมแบบเลือดชิด ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและความสมบูรณ์ของลูกพันธุ์ ทำให้ลูกที่ได้มีความเสื่อมโทรมของสายพันธุ์ อัตราการรอดตายลดลง ความทนทานต่อสภาพแวดล้อมลดลง เจริญเติบโตช้า ความต้านทานโรคต่ำ สุขภาพไม่แข็งแรง หรืออาจเกิดโรคทางพันธุกรรม ดังนั้นจึงควรคัดเลือกพันธุ์สัตว์น้ำที่ดี มีความสามารถทางพันธุกรรม คือ มีการเจริญเติบโตที่ดี อัตราการรอดตายสูง ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ดี สามารถเพิ่มผลผลิตต่อหน่วย ต่อเวลา และรูปร่างสีสันทนเป็นเลิศดีกว่าเกณฑ์หรือสัตว์น้ำตัวอื่นมาใช้ในการเพาะพันธุ์ สาเหตุที่ต้องมีการคัดเลือกพันธุ์สัตว์น้ำเนื่องจากอัตราการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำลดลงน่าจะเกิดจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. การกลายพันธุ์
2. การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำในทางลบ
3. การผสมเลือดชิด (Inbreeding)
4. การจัดการระหว่างการเพาะเลี้ยงไม่เหมาะสม

4. จงบอกแหล่งของพ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำ

แนวคำตอบ

พ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำที่จะนำมาเพาะพันธุ์ต้องมีไข่แก่ และน้ำเชื้อสมบูรณ์ มีสุขภาพแข็งแรง ซึ่งสามารถคัดเลือกจากแหล่งของพ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำจาก 4 แหล่ง ดังนี้

1. **แหล่งน้ำธรรมชาติ** สัตว์น้ำบางชนิดต้องรวบรวมจากแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น แม่น้ำ อ่างเก็บน้ำ และหนองบึง โดยเฉพาะจากแหล่งผสมพันธุ์วางไข่ ซึ่งจะได้พ่อแม่พันธุ์ที่มีไข่แก่และน้ำเชื้อสมบูรณ์
2. **ตลาดสัตว์น้ำ** แต่มักพบปัญหาในเรื่องพ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำมีไข่และน้ำเชื้อไม่สมบูรณ์ เสี่ยงต่อการเกิดโรค บอบช้ำ มีจำนวนไม่เพียงพอ และมีต้นทุนในการขนย้ายสูง เพราะวิธีการลำเลียงต้องได้รับการดูแลอย่างพิถีพิถัน
3. **บ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ** พ่อแม่พันธุ์ที่ได้จากบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำหรือจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำมักพบปัญหาพ่อแม่พันธุ์อ่อนหรือผอมเกินไป ซึ่งส่งผลถึงระบบสืบพันธุ์ ทำให้ไข่และน้ำเชื้อไม่สมบูรณ์ เพราะในการเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อจำหน่ายต้องการเนื้อและไขมันมากเพื่อจะได้มีน้ำหนักดี
4. **แหล่งเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำโดยตรง** จะมีความสมบูรณ์เพศและปริมาณเพียงพอ ซึ่งในการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีไข่และน้ำเชื้อดี
5. **จงบอการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำ มาพอสังเขป**

แนวคำตอบ

เทคนิคการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำ มีวิธีการดังนี้

1. **ขนาดและความลึกของบ่อ** บ่อควรมีขนาด 800 ตารางเมตรขึ้นไป และต้องเหมาะสมกับสัตว์น้ำแต่ละชนิด เช่น สัตว์น้ำที่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักตัวละ 2-10 กิโลกรัมขึ้นไป ควรมีพื้นที่ 2,000-4,000 ตารางเมตร ความลึก 1-2 เมตร จะช่วยให้ระบบสืบพันธุ์เจริญดี
2. **อัตราการปล่อย** ควรลดจำนวนลงครึ่งหนึ่งจากอัตราการปล่อยเลี้ยงเพื่อจำหน่าย เพราะถ้าปล่อยมากเกินไปผลต่อการพัฒนาของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ เช่น ปลาสวายควรปล่อยเลี้ยงประมาณ 200 ตัวต่อไร่ ปลาตะเพียนขาวปล่อยเลี้ยงประมาณ 400 ตัวต่อไร่ ปลาดุกอุยปล่อยเลี้ยงประมาณ 6,000 ตัวต่อไร่ เป็นต้น
3. **อาหารและการให้อาหาร** พ่อแม่พันธุ์ควรเลี้ยงด้วยอาหารที่มีประโยชน์ คุณค่าทางโภชนาการสูง และครบถ้วนเพียงพอต่อความต้องการ หากปล่อยให้สัตว์น้ำหิวเป็นเวลาหลายวันหรือขาดอาหารช่วงนี้อาจทำให้ขั้นตอนการสร้างไข่แดง (Vitellogenesis) หยุดชะงัก ปริมาณการให้อาหารประมาณ 1-2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวต่อวัน
4. **อุณหภูมิและแสงสว่าง** หลีกเลี้ยงแสงสว่างมาก ๆ เพราะอุณหภูมิและแสงสว่างมีผลต่อการพัฒนาการของระบบสืบพันธุ์ สัตว์น้ำบางชนิดชอบน้ำอุ่น เช่น ปลาดุก ปลาสวาย ปลาเทโพ
5. **ความเครียด** ควรจัดสภาพแวดล้อมในบ่อให้คล้ายคลึงกับธรรมชาติที่ปลาชนิดนั้นชอบวางไข่ให้มากที่สุด จะช่วยกระตุ้นให้ไข่และน้ำเชื้อสมบูรณ์เร็วขึ้น บ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ไม่ควรมีสิ่งรบกวน หากปลาถูกรบกวนบ่อย ๆ จะทำให้ปลาเครียด (Stress) พลังงานในร่างกายจะถูกนำไปใช้ในขบวนการอื่นมากกว่าการสร้างไข่หรือน้ำเชื้อ เช่น การหายใจ การเคลื่อนไหว เป็นต้น
6. **คุณภาพน้ำ** การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ต้องมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำและกำจัดของเสียภายในบ่อจะช่วยให้ระบบสืบพันธุ์เจริญดี

7. ระบบการเลี้ยง ต้องพิจารณาถึงนิสัยของสัตว์น้ำแต่ละชนิด เช่น การเลี้ยงแบบแยกเพศหรือเลี้ยงรวมทั้งตัวผู้และตัวเมียในบ่อเดียวกัน ปลาที่จับคู่วางไข่และปลาที่วางไข่ได้ในบ่อเลี้ยงควรมีการเลี้ยงแบบแยกเพศเพื่อป้องกันปลาผสมพันธุ์วางไข่ในบ่อ เช่น ปลาดุก ปลาตะเพียนขาว ปลาไน และกบ เป็นต้น ส่วนปลาชนิดที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์จะไม่ผสมพันธุ์กันเองก็สามารถเลี้ยงแบบรวมเพศได้ สำหรับกุ้งก้ามกรามต้องเลี้ยงแบบรวมเพศเพื่อให้พ่อแม่พันธุ์ผสมกันเองในบ่อเลี้ยงก่อนแล้วจึงคัดแม่พันธุ์ที่มีไข่แก่ติดอยู่ที่หน้าท้องให้ไปฟักได้ลูกกุ้งเพื่ออนุบาลต่อไป

6. จงบอกความแตกต่างระหว่างเพศของสัตว์น้ำ

แนวคำตอบ

ลักษณะที่แสดงให้เห็นว่าสัตว์น้ำตัวใดเป็นเพศผู้หรือเพศเมียส่วนใหญ่จะสังเกตได้เด่นชัดเมื่อสัตว์น้ำเจริญเติบโตถึงวัยสมบูรณ์เพศ หรืออยู่ในช่วงฤดูสืบพันธุ์เท่านั้น ปลาบางชนิดสังเกตจากอวัยวะภายนอกได้ชัดเจน เช่น ปลาดุกเพศเมียที่มีไข่แก่ส่วนท้องจะอูมเป่ง ส่วนปลาดุกเพศผู้มีมีติ่งเพศยาวเรียวยาว ความแตกต่างระหว่างเพศของสัตว์น้ำมีรายละเอียดดังตาราง

ตารางการแยกเพศสัตว์น้ำโดยสังเกตจากลักษณะภายนอก

สัตว์น้ำ/อวัยวะ	เพศผู้	เพศเมีย
1. ปลาซ่อน ส่วนหัว	กลมป้าน	แหลมเล็กกว่า
2. ปลาแรด สลาด ส่วนหน้าผาก	นูน	ลาดเรียบกว่า
3. ปลาตะเพียน ยี่สกเทศ ส่วนลำตัว	ยาวเรียว	สั้นป้อม
4. ปลาจีน ตะเพียน ไน ส่วนท้อง	แคบเป็นสัน	อูมนูน
5. ปลาฉลาม กระเบน ส่วนครีบท้อง	เปลี่ยนแปลงเป็นท่อปล่อยน้ำเชื้อ (Clasper)	ไม่เปลี่ยนแปลง
6. ปลาสอด ส่วนครีบกัน	เปลี่ยนแปลงเป็นท่อปล่อยน้ำเชื้อ (Gonopodium)	ไม่เปลี่ยนแปลง
7. ปลาแรด ส่วนฐานครีบหู	สีขาว	มีจุดสีดำ
8. ปลากัด ทางนกยูง สีลำตัว	เข้มสวยงาม	จาง
9. ปลาตะเพียน ยี่สก ไน ตุ่มสิว (Pearl Organ) ที่บริเวณแก้ม	มีและสากมือ	ไม่มีและลื่นมือ
10. ปลาไน ตะเพียน ตุ่มสิวที่ครีบหู	มีและสากมือ	ไม่มีและลื่นมือ
11. ปลาดุก บู่ ส่วนท้อง	เรียวแหลม	กลมใหญ่กว่า
12. สัตว์น้ำอื่น เช่น กบ มีกล่องเสียงสีดำใต้คาง 2 ข้าง	มีกล่องเสียงสีดำใต้คาง 2 ข้าง	ไม่มีกล่องเสียง
13. กบ บริเวณท้องข้างลำตัวมีตุ่มสิวสากมือ	ไม่มี	มีตุ่มสิวสากมือ
14. ปลาตะเพียน ไน เมื่อรีดที่ท้องเบาๆ	น้ำเชื้อสีขาวพุ่งไหลออกมา	ไขไม่ไหลออกมา
15. ลักษณะลำตัวของสัตว์น้ำ	เรียวยาว	กว้างป้อม สั้นกว่า

7. จงบอกลักษณะของพ่อแม่พันธุ์ที่สมบูรณ์เพศ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

ลักษณะของพ่อแม่พันธุ์ที่สมบูรณ์เพศ มีดังนี้

1. ลักษณะของแม่พันธุ์ ส่วนท้องอูมเป่งและนูน ผนังท้องบางและมีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยงมาก เมื่อจับหงายท้องจะเห็นเป็นลอนขยายออกด้านข้างลำตัว ถ้าเป็นปลาที่มีเกล็ดการซ้อนของเกล็ดจะแยกออกจากกันเห็นได้ชัดเจน ช่องเปิดของทวารและช่องเพศขยายใหญ่ สีเข้มกว่าปกติ โดยจะมีสีแดงหรือแดงเข้ม ปลาบางชนิดช่องทวารเปิดจะมีลักษณะคล้ายเมลิ็ดตัวประกบกันเป็น 2 พู และมีสีชมพูสดใส หรือตรวจดูความสมบูรณ์ของไข่ วิธีการตรวจไข่ที่ดูจากรังไข่ วิธีนี้จะใช้ได้กับปลาขนาดใหญ่บางชนิด เช่น ปลาบึก ปลาเทพา ที่เพาะพันธุ์ด้วยวิธีการฉีดฮอร์โมน วิธีการตรวจเช็คความสมบูรณ์ของไข่ทำได้โดยใช้เทคนิคการดูไข่ออกจากรังไข่โดยใช้สายยาง (Catheter) สอดเข้าไปในช่องเพศของแม่ปลาแล้วดูไข่ออกมาจำนวนหนึ่ง นำมาตรวจสอบดูว่าไข่แก่หรือไม่ ลักษณะทั่วไปของไข่ที่แก่คือ มีรูปร่างกลม ขนาดเท่า ๆ กันทั้งหมด ไม่ทึบแสง

มีจุดไขมันกระจายทั่วไป มีการดูดซับน้ำได้ดี นอกจากนี้ยังสามารถใช้ดูเพื่อตรวจสอบสีของไข่ปลาโดยไข่แก่จะสังเกตได้ เช่น ไข่ปลาลิ้นมีสีน้ำตาล ไข่ปลาฉลามมีสีน้ำตาล ไข่ปลาชังมีสีเหลืองเข้ม เป็นต้น

2. ลักษณะของพ่อพันธุ์ พ่อพันธุ์สัตว์น้ำต้องไม่อ้วนหรือผอมเกินไป ถ้าเป็นปลาที่มีเกล็ด บริเวณแก้ม ครีบหู และลำตัวจะมีตุ่มสิว เมื่อสัมผัสจะรู้สึกสากมือ เช่น ปลาตะเพียนขาว ปลาสวายขาว ปลาบางชนิดก่อนที่จะเลือกมาเป็นพ่อพันธุ์ควรมีการรีดน้ำเชื้อทดสอบด้วย โดยใช้มอริตบา ๑ ที่บริเวณใกล้ช่องเพศ ถ้าเป็นเพศผู้ที่สมบูรณ์เพศจะมีน้ำเชื้อสีขาวคล้ายน้ำมันไหลออกมา เช่น ปลาสวาย ปลาจีน หรือปลาในตระกูลอินเดียนคาร์ฟ เป็นต้น ส่วนปลาที่ไม่สามารถรีดน้ำเชื้อได้อาจใช้วิธีการนำพ่อพันธุ์บางส่วนมาผ่าท้องเอาถุงอัณฑะออกมาตรวจสอบหาปริมาณและความแข็งแรงของน้ำเชื้อโดยการส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ เช่น ปลาดุก ปลาน้ำเงิน หรือปลาช่อน

8. จงบอกวิธีการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

การเพาะพันธุ์สัตว์น้ำมีวิธีการแตกต่างกันไปตามชนิดของสัตว์น้ำโดยแบ่งได้ 4 วิธี ดังนี้

1. วิธีเพาะพันธุ์แบบธรรมชาติ (Uncontrolled Breeding) เป็นวิธีการเพาะพันธุ์แบบง่าย ๆ โดยปล่อยพ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำให้มีการผสมพันธุ์วางไข่กันเองในบ่อโดยปล่อยพ่อแม่พันธุ์ที่สมบูรณ์เพศเป็นคู่ ๆ ลงไปในบ่อดินที่เตรียมเอาไว้ และเมื่อมีลูกสัตว์น้ำเกิดในเวลาต่อมาก็แยกออกมาอนุบาลในภายหลัง การเพาะพันธุ์แบบนี้ในประเทศไทยมีปลาหลายชนิด เช่น ปลานิล ปลาหางนกยูง ปลาหมอสี ปลาสอด เป็นต้น

2. วิธีเพาะพันธุ์แบบเลียนแบบธรรมชาติ (Semi-controlled Breeding) เป็นวิธีการเพาะพันธุ์โดยปล่อยให้พ่อแม่พันธุ์ผสมพันธุ์วางไข่กันเองในบ่อที่มีการปรับสภาพแวดล้อม เช่น การเตรียมบ่อและการเตรียมสิ่งช่วยกระตุ้นการตกไข่และการวางไข่ เช่น ใบไม้ รากไม้ จอก พันธุ์ไม้ น้ำ หรือสาหร่ายชนิดต่าง ๆ เชือก กระเบื้อง ท่อพลาสติก หรือท่อซีเมนต์ เป็นต้น โดยวัสดุเหล่านี้ควรหาได้ง่ายในท้องถิ่น ส่วนใหญ่สัตว์น้ำที่นิยมเพาะด้วยวิธีนี้มักจะมีไข่ติดตัวลูก เช่น ปลาทอง ปลาไน ปลาดุกบ้าน ปลาน้ำทราย กบนา การเพาะพันธุ์โดยเลียนแบบธรรมชาติจะสำเร็จมากน้อยเพียงไรนั้นขึ้นกับการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่สมบูรณ์เพศ

3. วิธีเพาะพันธุ์แบบผสมเทียม (Artificial Insemination) เป็นการรีดไข่และน้ำเชื้อมาคลุกเคล้าให้เข้ากันในภาชนะแล้วจึงนำไปฟักในภาชนะที่จัดเตรียมไว้ โดยแม่พันธุ์ที่ใช้จะต้องมีไข่สุกและพร้อมที่จะไหล พ่อแม่พันธุ์ที่ใช้จะต้องมีน้ำเชื้อดีโดยน้ำเชื้อเมื่อปล่อยออกสู่ภายนอกจะมีเวลาในการเคลื่อนไหว 30-60 วินาทีแล้วก็ตายไป น้ำเชื้อจะมีขนาดเล็ก 1 ใน 100,000 ของไข่ และหากต้องการเก็บรักษาน้ำเชื้อจะเก็บในถังไนโตรเจนเหลวที่อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส วิธีการผสมเทียมมี 3 แบบ คือ แบบเปียก (wet method) แบบแห้ง (dry method) และแบบดัดแปลงแห้ง (modified dry method) ประโยชน์ของการเพาะพันธุ์ปลาโดยวิธีผสมเทียมคือผลิตลูกสัตว์น้ำได้เป็นจำนวนมากต่อการเพาะพันธุ์ในแต่ละครั้ง ได้ลูกปลาที่มีขนาดสม่ำเสมอ สามารถผสมข้ามพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ สามารถเพาะพันธุ์ปลาที่ไม่ผสมพันธุ์กันเองในบ่อเลี้ยง ได้ลูกปลาที่แข็งแรงปราศจากโรค ประหยัดพ่อแม่พันธุ์ หรือใช้พ่อแม่พันธุ์จำนวนน้อย ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายมากกว่าการเพาะพันธุ์ปลาโดยวิธีอื่น โดยเฉพาะการเพาะพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติเสียเวลามาก ได้ลูกปลาไม่แน่นอน และสามารถเพาะพันธุ์ปลาที่ใกล้จะสูญพันธุ์ให้มีปริมาณเพิ่มขึ้น

4. วิธีเพาะพันธุ์แบบฉีดฮอร์โมนกระตุ้นการวางไข่ สัตว์น้ำบางชนิดที่ได้รับการฉีดฮอร์โมนกระตุ้นแล้วสามารถผสมพันธุ์วางไข่ได้ในบ่อในโรงเพาะฟักก็จะปล่อยให้พ่อแม่สัตว์น้ำรดกันเอง ซึ่งเรียกว่า การฉีดฮอร์โมนกระตุ้นการวางไข่ เช่น ปลาตะเพียนขาว ยี่สกเทศ นวลจันทร์เทศ ปลาดุกศรีสะเกษ และจากการศึกษาพบการเพาะพันธุ์แบบฉีดฮอร์โมนกระตุ้นแม่ปลาดุกศรีสะเกษสามารถนำกลับมาเพาะพันธุ์ได้อีก หลังจากเพาะพันธุ์ประมาณ 1 เดือน ส่วนปลาอีกหลายชนิดแม้จะฉีดฮอร์โมนกระตุ้นก็ไม่สามารถผสมพันธุ์วางไข่ได้เองในบ่อจึงต้องทำการผสมเทียม เช่น ปลาเฉา ปลาสวาย ปลานิล ปลากะโห้ เป็นต้น

9. จงบอกการใช้ฮอร์โมนในการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ

แนวคำตอบ

ตามหลักการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำพ่อแม่พันธุ์ที่คัดเลือกมาต้องมีความสมบูรณ์เพศและสามารถเร่งการพัฒนาการของน้ำเชื้อและไข่ได้โดยใช้ฮอร์โมนชนิดต่าง ๆ ฉีดกระตุ้น มีรายละเอียดดังนี้

1. ต่อมใต้สมอง เมื่อผ่าหัวปลาจะอยู่ใต้สมอง มีลักษณะเป็นเม็ดกลมมีสีขาวขุ่น อาจใช้ต่อมสดหรือต่อมแช่น้ำยาอะซิโตนหรือแช่แอลกอฮอล์ บดให้ละเอียดแล้วผสมตัวทำละลายจึงนำไปฉีดให้กับปลาเพื่อกระตุ้นการตกไข่และการวางไข่ ต่อมใต้สมองมีฮอร์โมนหลายชนิดสะสมอยู่ซึ่งรวมทั้งโกนาโดโทรปิน

2. ฮอร์โมนสกัด (Extract Hormone) ฮอร์โมนสกัดโกนาโดโทรปิน สกัดจากต่อมใต้สมองของปลาหรือสัตว์เลื้อยคลานด้วยน้ำนม ฮอร์โมนสกัดให้ผลดีกว่าต่อมใต้สมองบดแต่ราคาแพง ฮอร์โมนสกัดจากสัตว์เลื้อยคลานด้วยน้ำนมมี 2 ประเภท คือ สกัดจากเซรัมของม้าที่กำลังตั้งท้อง พีเอ็มเอสจี (PMSG) และฮอร์โมนสกัดจากปัสสาวะหญิงตั้งครรภ์ เอชซีจี (HCG)

3. ฮอร์โมนสังเคราะห์ (Synthetic Hormone) ปัจจุบันสามารถสังเคราะห์สารคล้ายคลึงฮอร์โมนบางชนิด เช่น สารคล้ายคลึงรีลีสซิงฮอร์โมน (releasing hormone analogue) ซึ่งได้แก่ แอลเอชอาร์เอช (LHRH) จีเอ็นอาร์เอช (GnRH) แอลเอชอาร์เอชเอ (LHRHa) และจีเอ็นอาร์เอชเอ (GnRHa) ฮอร์โมนสังเคราะห์ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ซึ่งต้องใช้ร่วมกับสารยับยั้งโดปามีน (ดอมเพอริโดน) หรือเรียกว่ายาเสริมฤทธิ์ โดยใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ 5-30 ไมโครกรัม ร่วมกับดอมเพอริโดน 5-10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสัตว์น้ำ 1 กิโลกรัม นิยมใช้ในการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำหลายชนิด เช่น ปลาไน ปลาทอง ปลาเฉา ปลาชัง ปลาลิ้น ปลาอีสง รวมทั้งปลาดุกและปลาสวาย โดยฉีดฮอร์โมนหนึ่งเข็มเท่านั้น ซึ่งถ้าเพาะพันธุ์โดยใช้ต่อมใต้สมองบดหรือต่อมใต้สมองบดผสมเอชซีจีต้องใช้ถึงสองเข็ม

4. ฮอร์โมนเพศ (Sex Steroid) ตามธรรมชาติรังไข่หรืออวัยวะมีหน้าที่สร้างฮอร์โมนเพศออกมาและทำให้ไข่และน้ำเชื้อมีความพร้อมในการปฏิสนธิ ปัจจุบันมีการฉีดฮอร์โมนเพศเข้าไปในพ่อแม่พันธุ์โดยตรงเพื่อเร่งความสมบูรณ์เพศซึ่งมีการประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย แต่ประสบความสำเร็จในปลาบางชนิด แม่ปลาที่ได้รับการฉีดฮอร์โมนเพศจะตกไข่ได้จะต้องมีไข่แก่จัดเท่านั้น เพราะแม่ปลาที่ไข่แก่ไม่เพียงพอการฉีดฮอร์โมนเพศจะตอบสนองไม่ดีและต้องใช้ระยะเวลาในการพัฒนาให้ไข่แก่ ในขณะที่ฮอร์โมนเพศมีฤทธิ์ในระยะเวลานั้น ๆ จึงไม่ทำให้ปลาตกไข่ได้

5. การใช้วิธีการอื่น ๆ การกระตุ้นการตกไข่และการวางไข่ปลา มีเทคนิคใหม่ ๆ เช่น วิธีการฝังฮอร์โมนเข้าไปในตัวปลา ข้อดีคือการนำฮอร์โมนที่ต้องการมาอัดเม็ดแล้วฝังเข้าไปในตัวปลา ซึ่งฮอร์โมน ที่อัด

เม็ดออกฤทธิ์ได้ช้า ๆ อยู่ได้นานกว่าการฉีดฮอร์โมนกระตุ้น เหมาะต่อกระตุ้นความสมบูรณ์เพศปลาอย่างช้า ๆ ได้นานหลายสัปดาห์

10. จงอธิบายการคำนวณฮอร์โมนในการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ

แนวคำตอบ

การคำนวณปริมาณฮอร์โมนที่ใช้ในการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์น้ำ ชนิดของฮอร์โมน ปริมาณและความเข้มข้นของฮอร์โมน ความสมบูรณ์เพศของพ่อแม่พันธุ์ และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งจะส่งผลต่อการวางไข่ การปฏิสนธิ และการฟักไข่ ดังนั้นจึงควรพิจารณาใช้อย่างเหมาะสม เพื่อที่จะได้ผลผลิตลูกสัตว์น้ำที่มีคุณภาพ ชนิดของฮอร์โมนที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ ฮอร์โมนสังเคราะห์ การคำนวณมีรายละเอียดดังนี้

ฮอร์โมนสังเคราะห์ที่ใช้ในการผสมเทียม หน่วยปริมาณการใช้จะเป็นไมโครกรัม (μg) ต่อน้ำหนักเพศเมีย 1 กิโลกรัม ฮอร์โมนสังเคราะห์ที่นิยมใช้มากและได้ผลดี ได้แก่ บูเซอรีลิน (Buserelin) ซึ่งมีชื่อการค้าว่า ซูพรีแฟคท์ (Suprefact) เป็นฮอร์โมนอยู่ในรูปของสารละลาย ในน้ำยาฮอร์โมนนั้น 1 ขวด จะมีปริมาณ 10 มิลลิลิตร มีปริมาณฮอร์โมน 10,000 ไมโครกรัม การนำไปใช้ให้ใช้เข็ม (Syringe) ดูดฮอร์โมนตามปริมาณที่ต้องการ ส่วนดอมเพอริโด (Domperidone) มีชื่อทางการค้าว่า โมทีเลียม เอ็ม (Motilium M) เป็นยาเม็ดบรรจุแผง แผงละ 10 เม็ด เม็ดละ 10 มิลลิกรัม เวลาใช้ต้องนำมาบดให้ละเอียดและละลายในน้ำกลั่นแล้วผสมกับฮอร์โมนสังเคราะห์ โดยใช้ 0.5-1 เม็ดต่อปลาหนัก 1 กิโลกรัม ฉีดให้กับปลาเพื่อเร่งให้ปลาวางไข่และปล่อยน้ำเชื้อนั้น ควรฉีดกระตุ้นเพียงครั้งเดียว

วิธีคำนวณปริมาณฮอร์โมนซูพรีแฟคท์และโมทีเลียมสำหรับฉีดปลานั้นจะต้องคำนวณอย่างแม่นยำ จึงจะทำให้ประสิทธิภาพของการฉีดฮอร์โมนกระตุ้นให้เพศเมียวางไข่และเพศผู้ปล่อยน้ำเชื้อได้ผลดี ดังนี้

ตัวอย่าง ต้องการฉีดปลาตูก 1 ตัว มีน้ำหนัก 400 กรัม โดยใช้ซูพรีแฟคท์ 10 ไมโครกรัมต่อปลา 1 กิโลกรัม ใช้โมทีเลียม 10 มิลลิกรัมต่อปลา 1 กิโลกรัม และฉีดฮอร์โมนที่ผสมแล้ว 1 มิลลิลิตรต่อปลา 1 กิโลกรัม จงคำนวณหาปริมาณฮอร์โมน โมทีเลียม ปริมาณน้ำกลั่น และการแบ่งฉีดแต่ละตัว

วิธีคำนวณ

$$\begin{aligned}\text{น้ำหนักปลาที่จะฉีด} &= 400 \text{ กรัม} \\ - \text{หาปริมาณฮอร์โมน} &= \text{น้ำหนักปลา (กิโลกรัม)} \times \text{ฮอร์โมน} \\ &= 0.4 \times 10 \\ &= 4 \text{ ไมโครกรัม}\end{aligned}$$

ในขั้นตอนนี้เพื่อความสะดวกในการดูดฮอร์โมนซูพรีแฟคท์มาใช้ต้องเปลี่ยนหน่วยจากไมโครกรัมเป็นมิลลิลิตร เนื่องจากไซริงค์ที่ใช้ดูดสารมีหน่วยเป็นมิลลิลิตร

ปริมาณฮอร์โมนซูปรีแฟคท์ 100 ไมโครกรัม มีใน 1 มิลลิลิตร

ต้องการ 4 ไมโครกรัม = $1 \times 4/100$

ดูดฮอร์โมน = 0.04 มิลลิลิตร

- หาโมที่เลี่ยม = น้ำหนักปลา (กิโลกรัม) $\times$ โมที่เลี่ยม
= 0.4×10
= 4 มิลลิลิตร (ให้ใช้ 0.5 มิลลิลิตร หรือครึ่งเม็ด)

- หาปริมาณน้ำกลั่น = สารละลายทั้งหมด - ปริมาณฮอร์โมน

กำหนดให้ฉีดฮอร์โมนที่ผสมแล้ว จำนวน 1 มิลลิลิตร/ปลาน้ำหนัก 1 กิโลกรัม

= $0.4 - 0.04$ มิลลิลิตร

= 0.36 มิลลิลิตร

- การฉีดปลาหนัก 0.4 กิโลกรัม จะต้องใช้สารละลายทั้งหมดที่จะฉีด 0.4 มิลลิลิตร บดโมที่เลี่ยม 0.5 มิลลิลิตร หรือครึ่งเม็ด ในครกบดยาให้ละเอียด เติมน้ำกลั่น 0.04 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 0.36 มิลลิลิตร ผสมฮอร์โมนทั้งหมดให้เข้ากันดีแล้วจึงนำไปฉีดเข้าตัวปลา 0.4 มิลลิลิตร กรณีปลาที่จะฉีดมีจำนวนหลายตัวให้แบ่งฉีดตามน้ำหนักของตัวปลา

11. จงบอกการพักและตรวจความพร้อมพ่อแม่พันธุ์ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

โดยปกติปลาที่มีไข่แก่จะต้องการออกซิเจนมากกว่าปลาทั่วไป โดยเฉพาะเมื่อถูกกระตุ้นด้วยฮอร์โมน อาจต้องการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 5 ของระดับปกติ ดังนั้น การพักพ่อแม่ปลาจึงจำเป็นต้องเพิ่มออกซิเจนให้อย่างพอเพียงโดยวิธีการใช้แอร์ปั๊ม (Air Pump) หรือการปล่อยให้น้ำไหลผ่านบ่อตลอดเวลา (Flow Through) หรืออาจพ่นน้ำเป็นฝอย ซึ่งสองวิธีการหลังนอกจากจะเพิ่มออกซิเจนในน้ำแล้ว ยังช่วยให้ปลารับออกซิเจนได้เพิ่มขึ้นด้วย ในการพักปลาระหว่างการฉีดแต่ละครั้งและภายหลังฉีดฮอร์โมนจะต้องแยกปลาเพศผู้และเพศเมียไว้คนละบ่อเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ถ้าเป็นพ่อแม่ปลาชนิดที่ตื่นง่ายและชอบกระโดด ระดับน้ำในบ่อพักพ่อแม่พันธุ์ไม่ควรสูงกว่า 30 เซนติเมตร สำหรับปลาที่ไม่กระโดดควรเติมน้ำในบ่อพักสูง 70-80 เซนติเมตร ภายหลังจากการฉีดฮอร์โมนเข็มสุดท้ายแล้วอาจจะพักพ่อแม่พันธุ์ไว้ในบ่อพักบ่อเดิมหรืออาจปล่อยลงบ่อเพาะ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การตัดสินใจว่าจะเพาะพันธุ์หรือทำการผสมพันธุ์โดยวิธีใด

หลังการฉีดฮอร์โมนครั้งสุดท้ายแล้วจะพักแม่พันธุ์ไว้ในบ่อพัก เมื่อเกิดการตกไข่และพร้อมวางไข่ แม่ปลาแทบทุกชนิดจะมีอาการกระวนกระวายว่ายน้ำไปมาอย่างรวดเร็ว การเปิดปิดของกระดุกเหงือกถี่ขึ้น เช่นเดียวกับการขยับตัวของครีบทูที่กางออก อาการดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นตามลำดับ เมื่อสังเกตพบก็ควรตรวจสอบแม่ปลาโดยจับหายใจขึ้นบริเวณผิวน้ำแล้วใช้มือกดเบา ๆ บริเวณท้องเหนือช่องเพศ ถ้าพร้อมที่จะวางไข่ช่องเพศจะเปิดและมีไข่พุ่งออกมาโดยไม่ต้องออกแรงดัน ก็ให้นำมารีดไข่ได้ทันที หากยังรีดไม่ออกให้สังเกตลักษณะของช่องเพศว่าขยายตัวดีหรือไม่ เพื่อกะเวลาที่ควรจะรอในการตรวจครั้งต่อไป อนึ่ง หากสังเกตไม่พบว่าปลามีอาการกระวนกระวายก็ไม่ควรตรวจสอบ เพราะจะเป็นการรบกวนกระบวนการ

สุขของไข่ สำหรับปลาเพศผู้นั้นไม่จำเป็นต้องตรวจสอบ เพราะสามารถนำมารีดน้ำเชื้อได้พร้อมกับเพศเมียที่พร้อมวางไข่

12. จงยกตัวอย่างการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

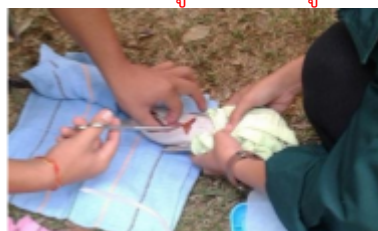
ตัวอย่างการเพาะพันธุ์ปลาดุกโดยวิธีการผสมเทียม

การเพาะพันธุ์ปลาดุกสามารถเพาะพันธุ์โดยวิธีเลียนแบบธรรมชาติได้เช่นเดียวกับปลาดุกด้าน แต่เนื่องจากลักษณะนิสัยของปลาดุกและปลาดุกด้านแตกต่างกันคือ ลูกปลาดุกด้านอายุ 1 เดือนยังรวมกันอยู่เป็นกลุ่ม แต่ลูกปลาดุกหลังจากฟักเป็นตัวจะรวมอยู่เป็นกลุ่ม 2-3 วันเท่านั้น เมื่อลูกปลาว่ายน้ำได้จะกระจายออกไปซึ่งไม่สะดวกในการปฏิบัติ การเพาะพันธุ์ปลาดุกจึงใช้วิธีการผสมเทียม

การเพาะพันธุ์ปลาโดยวิธีการผสมเทียมหลังจากฉีดฮอร์โมนแล้วประมาณ 12 ชั่วโมงให้ตรวจสอบแม่ปลาว่าพร้อมที่จะรีดไข่หรือไม่ โดยจับแม่ปลาขึ้นมาแล้วเอามือแตะหรือบีบเบา ๆ บริเวณท้อง ถ้าหากมีไข่ไหลออกมาแสดงว่าแม่ปลาพร้อมที่จะรีดไข่ได้และไข่ปลาดุกอยู่ที่สมบูรณ์จะมีสีน้ำตาล สำหรับปลาเพศผู้ไม่สามารถที่จะรีดน้ำเชื้อออกมาได้ เพราะผนังท้องของปลาดุกหนาและท่อน้ำเชื้อของปลาดุกอยู่ลึกซ่อนติดอยู่กับสันหลังจึงต้องผ่าท้องเพื่อเอาถุงน้ำเชื้อออกมาผสมกับไข่ปลาในภายหลัง ดังรูปที่ 1 และรูปที่ 2



รูปที่ 1 การผ่าตัดเอาถุงน้ำเชื้อปลาดุก



รูปที่ 2 ลักษณะถุงน้ำเชื้อปลาดุก

ไข่ปลาที่ดีมีความพร้อมจะไหลออกจากช่องเพศของปลาเพศเมียได้ง่าย ไข่แต่ละเม็ดจะแยกออกจากกัน ไม่ติดเป็นกระจุกไข่ที่รีดได้จะเป็นสีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลเข้ม และรีดออกจากแม่ปลาได้ไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ จะต้องไม่มีเลือดหรือของเหลวชนิดอื่นเจือปน เมื่อรีดไข่ปลาจากแม่ปลาแล้วจนครบตามจำนวนที่ต้องการแล้วให้นำไข่ไปผสมกับน้ำเชื้อเพศผู้ซึ่งผ่าเอาถุงน้ำเชื้อออกจากช่องท้องของปลาเพศผู้ โดยนำมาวางบนผ้ามุ้งเขียวหรือผ้าขาวบางแล้วตัดและขยี้ในน้ำที่เตรียมไว้ นำมาเทราดผสมกับไข่แล้วคนคลุกเคล้าให้ทั่วเสร็จแล้วเติมน้ำและล้างให้สะอาด 2-3 ครั้งจึงนำไปฟัก ดังรูปที่ 3 หากผสมเทียมปลาดุกรัสเซียห้ามล้างไข่เพราะจะทำให้ไข่ติดกันเป็นก้อน ในการเพาะพันธุ์ปลาดุกปักถุงน้ำเชื้อจากปลาตัวหนึ่งสามารถผสมกับไข่ที่รีดจากปลาเพศเมียประมาณ 10 ตัว



1. การรีดไข่ปลาดุก



2. ถุงน้ำเชื้อปลา



3. การผสมไข่และน้ำเชื้อปลา



4. ผสมน้ำเกลือ



5. บ่อที่เตรียมไว้สำหรับฟักไข่ปลา



6. การโปรยไข่ให้กระจายบนแผงฟักไข่

รูปที่ 3 ขั้นตอนการผสมเทียมปลาดุก

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ก | 2. ง | 3. ก | 4. ก | 5. ข |
| 6. | 7. ค | 8. ก | 9. ค | 10. |
| 11. ข | 12. ค | 13. ค | 14. ข | 15. ค |
| 16. ก | 17. ข | 18. ก | 19. ก | 20. ก |

บทเรียนที่ 6 หลักการเลี้ยงสัตว์น้ำ

เฉลยใบงาน

ใบงานที่ 6

ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

เฉลยแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 6

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกความหมายของการเลี้ยงสัตว์น้ำ

การเลี้ยงสัตว์น้ำ หมายถึง กระบวนการในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น ปลา กุ้ง หอย และสัตว์น้ำอื่น ๆ ในแหล่งน้ำที่ถูกควบคุม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการผลิตอาหาร การค้า หรือการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์น้ำ การเลี้ยงสัตว์น้ำสามารถทำได้ทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม โดยมีเทคนิคและวิธีการที่หลากหลาย เช่น การเลี้ยงในบ่อ การเลี้ยงในกระชัง หรือการเลี้ยงในระบบหมุนเวียนน้ำ

2. จงอธิบายการเลือกสัตว์น้ำที่ควรเลี้ยง

แนวคำตอบ

การเลือกสัตว์น้ำที่ควรเลี้ยงสามารถพิจารณาจากองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. คุณค่าทางโภชนาการ สัตว์น้ำหลายชนิดมีโปรตีนสูงและเป็นแหล่งของกรดไขมันโอเมก้า 3 ซึ่งมีประโยชน์ต่อสุขภาพมนุษย์
2. เพาะเลี้ยงได้ง่าย เช่น กุ้ง ปลา และกบ ทำให้มีการผลิตในปริมาณมาก
3. ตลาดมีความต้องการสูงทั้งในและตลาดต่างประเทศ เช่น กุ้ง ปลาทูน่า และปลากะพง ซึ่งช่วยสร้างรายได้จากการส่งออก
4. มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศ เช่น ปลาและกุ้งช่วยควบคุมประชากรของสัตว์น้ำอื่น ๆ และมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม
5. มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีการตลาดที่ดี จำหน่ายในรูปแบบต่าง ๆ เช่น อาหารสด แปรรูป และอาหารสำเร็จรูป
6. มีความยั่งยืนไม่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ

3. ยกตัวอย่างการเลี้ยงปลา มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

ตัวอย่างการเลี้ยงปลาดุก

ปลาดุกสามารถเลี้ยงได้ทั้งในบ่อดิน บ่อซีเมนต์ บ่อพลาสติก และในกระชัง แต่ส่วนมากนิยมเลี้ยงในบ่อดิน ซึ่งขนาดที่เหมาะสมประมาณ 1-5 ไร่ ขั้นตอนการเลี้ยงปลาดุกในบ่อดินมีดังนี้

1. เตรียมบ่อเลี้ยง โดยการทำความสะอาด หว่านปูนขาว และกำจัดศัตรูปลาออกให้หมด

2. เตรียมพันธุ์ปลา โดยการเลือกซื้อลูกปลาจากแหล่งพันธุ์หรือบ่อเพาะฟักที่น่าเชื่อถือ ลักษณะภายนอกของลูกปลาสมบูรณ์ปกติ และขนาดลูกปลามีความสม่ำเสมอ

3. การปล่อยลูกปลาลงบ่อเลี้ยง ควรปล่อยลูกปลาขนาดปลานี้จะทำให้อัตราการรอดสูง ถ้าเป็นปลาขนาด 2-3 เซนติเมตร ควรปล่อย 80,000-100,000 ตัวต่อไร่

4. อาหารและการให้อาหาร ควรเลือกใช้อาหารที่มีคุณภาพและปริมาณการให้เพียงพอกับความต้องการ เพราะต้นทุนในการเลี้ยงปลาดุกประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์เป็นต้นทุนค่าอาหาร ดังนั้นการเลือกใช้อาหารและการให้อาหารที่ถูกต้องจึงเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งควรปฏิบัติดังนี้

4.1 การใช้อาหารสดหรืออาหารผสมสด เช่น ปลาเป็ด ไค้ ปลาเป็ดบดผสมรำและมันสำปะหลัง เป็นต้น ลักษณะอาหารสดหรืออาหารผสมสดที่ดีควรมีความสด ไม่มีกลิ่นเหม็น มีขนาดพอเหมาะกับขนาดของปลาระยะต่าง ๆ

4.2 อาหารสำเร็จรูป ซึ่งจะแบ่งออกเป็นอาหารสำหรับปลาระยะต่าง ๆ และมีระดับโปรตีนต่างกัน ลักษณะของอาหารเม็ดที่ดีควรมีสีสันดี ไม่เหม็นหืน ขนาดเม็ดสม่ำเสมอ ไม่เป็นฝุ่น อาหารไม่เปียกชื้น การลอยตัวของอาหารในน้ำอยู่ได้นาน ไม่ขึ้นราและไม่จับตัวเป็นก้อน

4.3 วิธีการให้อาหารปลา ในวันแรกที่ปล่อยลูกปลายังไม่ต้องให้อาหาร ควรให้อาหารวันถัดไป อาหารที่ให้ให้เป็นอาหารลูกปลาวัยอ่อน ปริมาณที่ให้ต้องสังเกตคือให้ปลากินหมดภายในเวลา 30-60 นาที โดยให้ติดต่อกันประมาณ 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นจะให้อาหารปลาดุกเล็กพิเศษเช่นน้ำให้มันปั่นรวมกับอาหารลูกปลาวัยอ่อน เมื่อปลาโตพอกินอาหารเม็ดได้ก็เริ่มให้อาหารปลาดุกเล็กพิเศษหว่านให้กินกระจายทั่วบ่อ ปริมาณที่ให้ควรให้ปลากินหมดภายใน 30 นาที จนลูกปลาอายุ 1 เดือน จึงให้อาหารปลาดุกเล็ก โดยให้อาหารจุดเดิมประจำและให้สัญญาณทุกครั้ง โดยเคาะหลักไม้หรือถังบรรจุอาหาร การให้อาหารปลาให้วันละ 2 มื้อ จนอายุ 2 เดือน จึงเริ่มให้อาหารเม็ดปลาดุกใหญ่จนถึงจับจำหน่าย

4. ยกตัวอย่างการเลี้ยงกุ้ง มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

ตัวอย่างการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม

กุ้งก้ามกรามเป็นกุ้งน้ำจืดที่นิยมเลี้ยงกันมากในภาคกลาง เช่น จังหวัดสุพรรณบุรี และจังหวัดนครปฐม ส่วนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือนิยมเลี้ยงกันมากในพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ และจังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามมีขั้นตอน ดังนี้

1. การขุดบ่อ บ่อเลี้ยงควรมีรูปร่างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1-5 ไร่ กว้าง 25-50 เมตร ความลึกประมาณ 1 เมตร โดยบ่อเลี้ยงจะยาวตามทิศทางลมเพื่อให้ออกซิเจนละลายน้ำได้มากขึ้น

2. การเตรียมบ่อ ทำได้ดังนี้

2.1 สูบน้ำออกจากบ่อให้น้ำเหลือในบ่อ 10-15 เซนติเมตร คราดหรือตบดินเลนเพื่อให้ของเสียที่ตกค้างอยู่ในบ่อสัมผัสกับอากาศและย่อยสลายได้เร็วขึ้น สูบน้ำออกให้หมด ปรับพื้นที่ให้เรียบแล้วหว่านปูนขาวในขณะที่ดินยังขึ้นอยู่ในอัตรา 50-100 กิโลกรัมต่อไร่ ตากบ่อให้แห้งประมาณ 7-15 วัน

2.2 เตรียมน้ำให้มีค่าความโปร่งแสงประมาณ 35-40 เซนติเมตร โดยใช้ปุ๋ยเคมี (สูตร 15-15-15) จำนวน 3 กิโลกรัม ปลาป่น 1.5 กิโลกรัม รำละเอียด 1.5 กิโลกรัมต่อ 1 ไร่ นำส่วนผสมทั้ง 3 ละลายน้ำแล้วสาดให้ทั่วบ่อประมาณ 3-5 วัน น้ำจะเป็นสีเขียวอ่อนหรือเขียวอมเหลือง จากนั้นตรวจวัดและควบคุมความเป็นกรด-ด่างของน้ำในรอบวันให้มีค่าระหว่าง 7.8-8.3 ค่าความเป็นด่างอยู่ระหว่าง 80-120 มิลลิกรัมของแคลเซียมคาร์บอเนตต่อลิตร ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำประมาณ 5-10 มิลลิกรัมต่อลิตร แอมโมเนียและไนโตรเจนต้องต่ำกว่า 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร

3. การเตรียมพันธุ์ลูกกุ้ง ลูกกุ้งก้ามกรามที่นำมาปล่อยเลี้ยงในบ่อดินจะต้องเป็นลูกกุ้งมีอายุประมาณ 30 วัน หรือลูกกุ้งที่คว่ำแล้วมีความยาวประมาณ 1 เซนติเมตร และปรับให้อยู่ในน้ำจืดก่อนแล้วจึงนำมาเลี้ยงในบ่อดินได้ ลูกกุ้งก้ามกรามที่ดีต้องแข็งแรง ว่ายน้ำปกติ ลำตัวใส มีอาหารเต็มลำไส้ และแพนหางกาง

4. การปล่อยกุ้งก้ามกรามลงเลี้ยง หลังจากเตรียมบ่อได้ 7 วัน และน้ำในบ่อมีสีเขียว อัตราการปล่อยลูกกุ้งก้ามกรามแบ่งได้ 3 รูปแบบ คือ เลี้ยงแบบอัตราความหนาแน่นต่ำ ใช้อัตราการปล่อย 20,000-25,000 ตัวต่อไร่ เลี้ยงแบบอัตราความหนาแน่นปานกลาง ใช้อัตราการปล่อย 75,000-80,000 ตัวต่อไร่ เลี้ยงแบบอัตราความหนาแน่นสูง ใช้อัตราการปล่อย 150,000-200,000 ตัวต่อไร่

5. การจัดการระหว่างการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม ทำได้ดังนี้

5.1 คุณสมบัติของน้ำระหว่างการเลี้ยง ควรตรวจวัดและควบคุมให้อยู่ระดับที่เหมาะสม คือ ค่าความโปร่งแสงของน้ำประมาณ 35-45 เซนติเมตร ค่าความเป็นกรด-ด่างควรอยู่ในช่วง 7 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำไม่ต่ำกว่า 3.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ไนโตรเจนและแอมโมเนียไม่ควรมากกว่า 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร กรดที่แอมโมเนียและไนโตรเจนมากกว่า 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ควรเปลี่ยนถ่ายน้ำและค่าความเป็นด่างระหว่าง 80-120 มิลลิกรัมต่อลิตร

5.2 อาหารและการให้อาหาร ในช่วง 60 วันแรก การให้อาหารกุ้งก้ามกรามสามารถตรวจสอบการกินอาหารได้โดยตรวจสอบปริมาณอาหารที่เหลือในบ่อ แต่เมื่อกุ้งก้ามกรามอายุ 3 เดือนขึ้นไป ตรวจสอบโดยใช้สวิงตักดูว่ามีอาหารเหลือที่พื้นบ่อหรือไม่ ซึ่งขนาดของอาหารให้เลือกใช้ตามอายุของกุ้ง

5.3 การเปลี่ยนถ่ายน้ำระหว่างการเลี้ยง ในช่วง 1-2 เดือน ควรเติมน้ำให้สูงจาก 60 เซนติเมตร เป็น 100-120 เซนติเมตร เมื่อกุ้งอายุ 3 เดือนขึ้นไป ควรเปลี่ยนถ่ายน้ำทุก ๆ 5-7 วัน

6.

การจับกุ้งก้ามกราม

จำหน่าย ผู้เลี้ยงควรจับและคัดกุ้งตัวเมียที่ไข่และกุ้งกระแหรนออกจำหน่ายก่อนในช่วง 3.5-4 เดือน หลังจากนั้นจับและคัดขนาดกุ้งขายทุก ๆ เดือน

5. ยกตัวอย่างการเลี้ยงหอย มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

ตัวอย่างการเลี้ยงหอยแมลงภู

รูปแบบการเลี้ยงหอยแมลงภูในประเทศไทยมี 4 วิธี ดังนี้

1. วิธีการเลี้ยงหอยแมลงภูแบบใช้หลักไม้ การเลี้ยงหอยแมลงภูแบบใช้หลักไม้ เช่น ไม้ไผ่ปักลงในทะเลบริเวณชายฝั่งเพื่อเป็นวัสดุให้หอยแมลงภูที่เกิดตามธรรมชาติมาเกาะอาศัยและเจริญเติบโตจนได้ขนาดที่ขายได้ ในพื้นที่ 1 ไร่จะปักหลักไม้จำนวนประมาณ 1,600 ต้น โดยแบ่งออกเป็น 4 แถว จำนวนแถวละ 400 ต้น ซึ่งอาจจะเพิ่มจำนวนไม้หรือจำนวนแถวได้ตามความเหมาะสม แต่ไม่ควรปักไม้ให้มีความหนาแน่นมากเกินไป เพราะจะทำให้หอยเจริญเติบโตช้า

2. วิธีการเลี้ยงหอยแมลงภูแบบแขวน การเลี้ยงหอยแมลงภูแบบแขวนมีความเหมาะสมสำหรับแหล่งเลี้ยงที่มีระดับความลึกและปลอดภัยจากกระแสน้ำลมแรงและอยู่ห่างฝั่ง ส่วนประกอบที่สำคัญคือเชือกเส้นใหญ่เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่าครึ่งนิ้ว ยาวประมาณ 100 เมตร มีทุ่นผูกห่างกันเป็นระยะ 2-4 เมตร เพื่อพองไม้ให้จม เชือกนี้จะมีเชือกเส้นเล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตรผูกเป็นระยะเพื่อให้หอยเกาะ มีระยะห่างกัน 50 เซนติเมตร ปลายเชือกยาวไม่เกินระดับน้ำลงต่ำสุด ที่ปลายเชือกเส้นใหญ่ทั้งสองข้างผูกไว้กับสมอยึดไม่ให้เคลื่อนที่ ถ้าเป็นทุ่นใหญ่อาจผูกเชือกคู่ ผลผลิตที่ได้มีปริมาณเท่ากับ การเลี้ยงหอยแบบแพ อีกวิธีหนึ่งคือการเลี้ยงแบบหลักไม้แขวนลอย การเลี้ยงแบบนี้จะรวบรวมพันธุ์หอยจากแหล่งธรรมชาติมาเตรียมให้หอยเกาะกับหลักไม้เป๋งความยาว 1 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 3-5 เซนติเมตร โดยใช้ถุ้งอวนบางประกอปกกับไม้แล้วบรรจุหอยลงในช่วงระหว่างเนื้อถุ้งอวนกับผิวไม้ผูกมัดเป็นส่วน ๆ ประมาณ 3-4 ส่วนตามความยาวไม้ จากนั้นจึงใช้เชือกสอดตามรูที่ปลายไม้ด้านบนที่เจาะเตรียมไว้แล้วผูกให้แน่น นำหลักไม้ที่พันหอยแมลงภูนี้ไปแขวนลอยไว้บนราวโดยจัดให้หลักหอยจมน้ำอยู่ตลอดเวลา แม้จะเป็นระยะที่น้ำลดต่ำสุด ภายใน 4-5 วัน หอยจะเกาะกระจายอยู่ตามผิวหลักไม้อย่างมั่นคง

3. วิธีการเลี้ยงหอยแมลงภูแบบแพเชือก การเลี้ยงหอยแมลงภูแบบแพเชือกเป็นวิธีเลี้ยงแบบหนึ่งที่สามารถเลี้ยงได้ในบริเวณคลื่นลมแรงพอสมควร พื้นดินเป็นดินแข็ง บริเวณที่ปักไม้ไม่ลงก็สามารถเลี้ยงได้ ส่วนตัวแพที่เลี้ยงมีความคงทน มีอายุการใช้งานนานหลายปี วัสดุที่ใช้หาง่าย มีตามท้องตลาดทั่วไป และเป็นการนำเศษวัสดุกลับมาใช้ใหม่ ดังรูป



การเลี้ยงหอยแมลงภูแบบแพเชือก

4. วิธีการเลี้ยงหอยแบบตาข่ายเชือก การเลี้ยงหอยแบบตาข่ายเชือกสามารถเลี้ยงได้ในระดับน้ำล่งต่ำสุด 2 เมตร และในบริเวณดินแข็งที่ไม่สามารถปักไม้เลี้ยงหอยได้ การเลี้ยงแบบนี้มีข้อดีคือ วัสดุที่ใช้เป็นวัสดุสังเคราะห์ซึ่งหาได้ง่ายตามตลาดทั่วไป และวัสดุที่ใช้เลี้ยงมีความคงทน ใช้งานหลายปี

6. ยกตัวอย่างการเลี้ยงปูทะเล มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

ตัวอย่างการเลี้ยงปูทะเล

ปูทะเลเป็นอาหารที่มีรสชาติดี สามารถนำมาปรุงอาหารได้หลากหลายชนิด เป็นที่นิยมของคนทั่วไป ปูนับเป็นสินค้าที่มีราคาสูงและค่อนข้างหารับประทานได้ยาก ดังนั้นความต้องการปูจึงมีเพิ่มขึ้น ปัจจุบันการเลี้ยงปูมีหลายประเภท เช่น การเลี้ยงปูขุ่น การเลี้ยงปูโพรกให้เป็นปูแน่น การเลี้ยงปูไข่น้ำ และ การเลี้ยงปูนิ่ม โดยในที่นี้จะกล่าวถึงการเลี้ยงปูโพรกให้เป็นปูเนื้อ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. การเลือกทำเลเลี้ยงปูทะเล ควรอยู่ใกล้แหล่งน้ำกร่อยที่มีความเค็ม 10-30 ส่วนในพันส่วน เป็นบริเวณที่น้ำทะเลขึ้นและลงได้สะดวก น้ำไม่ท่วมขณะเมื่อน้ำทะเลมีระดับสูงสุดและสามารถระบายน้ำได้แห้งเมื่อน้ำล่งต่ำสุด การคมนาคมสะดวก สภาพดินเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทราย สามารถเก็บน้ำได้ดี เป็นบริเวณที่ปลอดภัยจากขโมย มลพิษ แหล่งโรงงานอุตสาหกรรม จัดหาพันธุ์ปูได้สะดวก

2. การสร้างบ่อเลี้ยงปูทะเล ขนาดของบ่อควรมีพื้นที่ 400-1,600 ตารางเมตร หรือใช้บ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำเก่า ดังรูป โดยขุดร่องรอบบ่อลึกประมาณ 80 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1 เมตร ความลึกของบ่อประมาณ 1.50-1.80 เมตร ควรมีประตูน้ำหรือฝาท่อพีวีซีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10 นิ้ว ท่อเดียว โดยใช้ฝาเปิดปิด ซึ่งใช้ระบายน้ำเข้าออกทางเดียวกัน บริเวณคันบ่อและประตูน้ำใช้ไม้ไผ่ผ่าซีก อวนมุ้งเขียวหรือแผ่นกระเบื้องมุงหลังคาเกรดบีปิดกันโดยรอบเพื่อป้องกันการหลบหนีของปูให้สูงจากขอบบ่อและขนาดประตูระบายน้ำ 0.5 เมตร



บ่อเลี้ยงปูทะเล

3. การเตรียมบ่อ สำหรับบ่อใหม่ควรทำความสะอาดบริเวณรอบบ่อ หากเป็นบ่อเก่าให้กำจัดวัชพืชลอกเลน ถมรอยรั่วตามคันบ่อ ใส่ปูนขาวประมาณ 50-60 กิโลกรัมต่อไร่

4. การรวบรวมพันธุ์ปู ปัจจุบันพันธุ์ปูที่นำมาเลี้ยงได้จากชาวบ้านนำมาขายซึ่งส่วนใหญ่รวบรวมมาจากจังหวัดสุราษฎร์ธานี ระนอง และประเทศเพื่อนบ้าน มี 3 ประเภท คือ ปูรวม หมายถึง ปูที่มีทั้งตัวผู้และตัวเมีย ขนาด 8-10 ตัวต่อกิโลกรัม ส่วนปูเพศเมียจะมีขนาด 6-8 ตัวต่อกิโลกรัม และปูโพรก ใช้สำหรับการขุนปู จะมีขนาด 1-5 ตัวต่อกิโลกรัม การสังเกตว่าปูจะแข็งแรงหรือไม่นั้นดูได้จากกรรเชียงของปู ถ้าใช้นิ้วดึง

กรรเชียงปูแล้วมีการขยับกลับเร็วแสดงว่าปูแข็งแรง ถ้าขยับช้าปูนั้นไม่ค่อยแข็งแรง และดูจากดวงตาของปูถ้าใช้นิ้วชี้ที่ลูกตาปูมีการขยับขึ้นลงได้เร็วแสดงว่าปูแข็งแรง

5. การปล่อยปูลงเลี้ยงในบ่อ ปล่อยปูลงเลี้ยงในบ่ออัตราความหนาแน่นประมาณ 2-3 ตัวต่อตารางเมตร ในช่วงเวลาเช้าหรือเย็น ก่อนปล่อยควรนำน้ำในบ่อที่จะใช้เลี้ยงปูราดบนตัวปูก่อน จากนั้นจึงนำปูมาตัดเชือกแล้วปล่อยให้กลานลงไปใต้น้ำ โดยทั่วไปนิยมเลี้ยงปูตัวผู้กับปูตัวเมียรวมกันเพื่อเลียนแบบธรรมชาติช่วยกระตุ้นให้ปูตัวเมียออกไข่มาก ปูตัวผู้จะมีเนื้อแน่นระหว่างการเลี้ยงต้องมีการดูแลและเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวัน โดยระบายเกือบแห้งเหลือน้ำประมาณ 10-15 เซนติเมตร เพื่อให้ปูฝังตัวได้

6. การให้อาหาร ควรให้อาหารสดวันละครั้งในช่วงตอนเย็น อาหารที่นิยมใช้เลี้ยงปูมี 2 ชนิด คือ ปลาเป็ดและหอยกะพงโดยการหว่านหรือใส่กระบะวางไว้รอบบ่อ ซึ่งปลาเป็ดจะสับเป็นชิ้นขนาดประมาณ 2 นิ้ว ให้ประมาณ 7-10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักปู โดยตรวจสอบจากน้ำหนักปูที่ปล่อยลงเลี้ยงหรือประมาณตัวละ 1 ชิ้น หอยกะพงจะให้ทั้งตัวประมาณ 20-40 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักปู

7. การตรวจสอบความสมบูรณ์ การเลี้ยงปูโพรงเป็นปูเนื้อแน่นปูไข่แก่ใช้ระยะเวลาประมาณ 15-25 วัน ในระหว่างการขุนต้องหมั่นเปลี่ยนถ่ายน้ำ และสังเกตการขึ้นตลิ่งของปู ซึ่งแสดงว่าน้ำหรือพื้นบ่อเสียต้องรีบแก้ไข หลักการดูความสมบูรณ์ของปู คือ ลักษณะปูไข่ดูได้จากการใช้ปลายมีดงัดดูด้านท้ายของปูระหว่างกระดองและจับปิ้งจะมองเห็นไข่สีเหลืองหรือส้ม แสดงว่ามีไข่ดี ส่วนลักษณะปูเนื้อแน่นตรวจสอบ โดยใช้นิ้วกดที่หน้าอกข้างจับปิ้งของปูเพศผู้และโคนขา หากกดแล้วแน่นแสดงว่าเนื้อแน่น ถ้ากดแล้วยุบแสดงว่าไม่แน่นก็ปล่อยเลี้ยงต่อไป

7. ยกตัวอย่างการเลี้ยงกบ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

ตัวอย่างการเลี้ยงกบ

กบที่พบในประเทศไทยนั้นมีถึง 38 ชนิด และในต่างประเทศอีกหลายชนิด รวมแล้วไม่น้อยกว่า 100 ชนิด ซึ่งมีลักษณะรูปร่างและขนาดแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ กบสามารถเลี้ยงได้ทั้งในบ่อคอนกรีต บ่อดิน และในกระชัง วิธีการเลี้ยงกบในบ่อดิน มีขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียมบ่อ บ่อเลี้ยงกบควรมีความแข็งแรงและป้องกันศัตรูจากภายนอก เช่น แมว นก งู เป็นต้น บ่อเลี้ยงกบควรสูงอย่างน้อย 60 เซนติเมตร ควรมีหลังคาคลุมอย่างน้อยครึ่งหนึ่งของเนื้อที่บ่อ เพราะหลังคาจะช่วยบดบังแสงแดดและป้องกันมิให้กบตกใจ

2. การปล่อยลูกกบลงเลี้ยง อัตราปล่อย 100 ตัวต่อตารางเมตร ควรคัดขนาดลูกกบที่มีขนาดเท่า ๆ กันมาเลี้ยงเพื่อลดการกินกันเองของกบ บางครั้งกบกินกันเองอาจทำให้กบตายทั้งสองตัว การเลี้ยงกบสามารถเลี้ยงได้ทั้งในบ่อคอนกรีต บ่อดิน และในกระชัง

3. การให้อาหาร ควรให้กินอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดลอยน้ำ ระดับโปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณอาหารที่ให้ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวต่อวัน โดยแบ่งให้วันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น เลี้ยงประมาณ 2-3 เดือน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ 1.2 : 1 กบที่เลี้ยงได้ขนาดตามที่ตลาดต้องการประมาณ 5-10 ตัวต่อกิโลกรัม

4. การเปลี่ยนถ่ายน้ำ หากน้ำในบ่อสกปรกจะทำให้บ่อเป็นโรคและตายได้ ต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำบ่อย ๆ คุณภาพน้ำควรมีค่า pH 6.5-8.5 ช่วงที่มีฝนตกหนักหรืออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วบ่อจะปรับตัวไม่ทัน อาจตายได้ ดังนั้นควรสร้างหลังคาคลุมบ่อ

5. การจับจำหน่าย ควรกระทำอย่างระมัดระวังไม่ให้บ่อตกใจ ก่อนการจับจำหน่ายควรให้อาหารจะช่วยลดอัตราการตาย การจับบ่อปริมาณมากควรใช้อวนลาก และการลำเลียงโดยใช้กล่องพลาสติกเจาะรูด้านข้างและด้านบนให้อากาศผ่านได้ วางซ้อนกันไม่เกิน 2 ชั้น ในระหว่างการลำเลียงควรรักษาอุณหภูมิหรือใช้รถปรับอากาศและควรมีฟองน้ำชุบน้ำพองขึ้นใส่ลงรวมกับบ่อด้วย หากระยะทางไม่ไกลลำเลียงโดยใช้กระสอบปูเจาะรูเพื่อให้มีที่ระบายอากาศ นำกระสอบไปชุบน้ำให้ชุ่ม บรรจุบ่อแล้วมัดปากกระสอบให้แน่น แล้ววางกระสอบตามแนวนอนอย่าให้ทับกัน ส่วนการลำเลียงลูกบ่อให้ใส่ถุงพลาสติกอัดออกซิเจนและใส่ฟองน้ำด้วยเพื่อเป็นที่หลบซ่อนตัวและรักษาความชื้น

ข้อควรระวัง ในการเจาะรูกระสอบนั้นควรให้เหมาะสมกับขนาดของบ่อที่จะลำเลียงขนส่ง เพราะหากเจาะรูใหญ่เกินไปบ่อจะออกจากกระสอบได้

8. จงอธิบายการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเบื้องต้นและแก้ปัญหาที่พบในการปฏิบัติงานตามหลักการโดยคำนึงถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แนวคำตอบ

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่คำนึงถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงจะช่วยให้การผลิตสัตว์น้ำมีความยั่งยืนและไม่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในระยะยาว มีหลักการดังนี้

1. การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควรใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นอย่างมีประสิทธิภาพและไม่ทำลายแหล่งน้ำหรือสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้ระบบการหมุนเวียนน้ำ (RAS) เพื่อลดการใช้น้ำและบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยกลับสู่แหล่งน้ำ

2. การจัดการปัญหาของเสียและมลพิษ การลดการปล่อยของเสียหรือมลพิษจากฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น การนำของเสียจากการเลี้ยงไปใช้เป็นปุ๋ยในการเกษตร หรือการนำเทคโนโลยีกรองน้ำมาใช้ในการลดปัญหาการเกิดมลพิษทางน้ำ

3. การเลือกชนิดสัตว์น้ำที่เหมาะสม การเลือกสัตว์น้ำที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น เช่น การเลี้ยงปลาในแหล่งน้ำที่สามารถปรับตัวได้ดี และไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อระบบนิเวศในธรรมชาติ

4. การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม การเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและช่วยลดการใช้พลังงาน เช่น การใช้พลังงานทดแทนจากแหล่งธรรมชาติหรือการใช้เครื่องมือที่ช่วยประหยัดพลังงาน

5. การพึ่งพาตนเองและการพัฒนาอย่างสมดุล การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจในชุมชนและการรักษาความสมดุลของระบบนิเวศโดยไม่พึ่งพาสิ่งที่ไม่เป็นความจำเป็น และสามารถพึ่งพาทรัพยากรในท้องถิ่นได้

6. การเรียนรู้และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การศึกษาและพัฒนาเทคนิคใหม่ ๆ ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สามารถปรับปรุงและเพิ่มผลผลิตได้อย่างยั่งยืนในระยะยาว

7. การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีสติ และคำนึงถึงผลกระทบในระยะยาวต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน เพื่อให้การผลิตสัตว์น้ำสามารถดำเนินไปได้อย่างยั่งยืนและไม่ทำลายสมดุลของธรรมชาติ

8. การเลือกใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ควรใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพและไม่ทำลายแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น การใช้แหล่งน้ำที่มีการจัดการดี หรือการใช้ระบบการหมุนเวียนน้ำ (RAS) เพื่อลดการใช้น้ำและการปล่อยของเสีย

9. การจัดการขยะและของเสีย การควบคุมการปล่อยของเสียจากการเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น การใช้ระบบกรองน้ำเพื่อจัดการกับของเสียและการลดมลภาวะที่เกิดจากการเลี้ยง เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

10. การป้องกันการแพร่กระจายของโรคและเชื้อโรค การดูแลสุขภาพสัตว์น้ำให้ดีเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของโรค ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำในธรรมชาติและระบบนิเวศ

11. การเลือกชนิดของสัตว์น้ำที่เหมาะสม ควรเลือกเลี้ยงสัตว์น้ำที่ไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ เช่น การเลี้ยงปลาหรือสัตว์น้ำที่ไม่ได้คุกคามหรือแย่งชิงทรัพยากรจากสิ่งมีชีวิตในพื้นที่นั้น

12. การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การเลือกใช้พลังงานทดแทนหรือพลังงานที่มีประสิทธิภาพ เช่น การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ หรือพลังงานจากธรรมชาติ เพื่อช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

13. การศึกษาและการวิจัย การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและวิธีการที่ยั่งยืนในการเพาะเลี้ยง

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6

1. ข	2. ข	3. ข	4. ก	5. ค
6. ข	7. ข	8. ข	9. ง	10. ค
11. ค	12. ข	13. ก	14. ค	15. ก
16. ข	17. ก	18. ข	19. ง	20. ค

บทเรียนที่ 7 หลักการจัดการผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อจำหน่าย

เฉลยใบงาน

ใบงานที่ 7

ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

เฉลยแบบฝึกหัดบทเรียนที่ 7

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกความหมายของการจัดการผลผลิตสัตว์น้ำ

การจัดการผลผลิตสัตว์น้ำ หมายถึง กิจกรรมที่เกิดขึ้นทั้งในกระบวนการจับสัตว์น้ำ การเตรียมการก่อนการขนส่งสัตว์น้ำ และการขนส่งสัตว์น้ำ เพื่อให้ลูกสัตว์น้ำปลอดภัย มีอัตราการรอดตายสูง ผลผลิตสัตว์น้ำที่จะขนส่งไปยังผู้บริโภคอยู่ในสภาพที่ดีและมีคุณภาพสูง

2. จงอธิบายวิธีการจัดการผลผลิตสัตว์น้ำ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

การจับสัตว์น้ำเพื่อจำหน่ายต้องมีการเตรียมการและจัดการผลผลิตเพื่อให้สัตว์น้ำปลอดภัย มีอัตราการรอดตายสูง เนื่องจากกระบวนการจับและการลำเลียงสัตว์น้ำมีการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำและสรีระของสัตว์น้ำ ทำให้สัตว์น้ำเกิดความเครียด หากไม่เข้าใจหรือไม่ป้องกันจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพสัตว์น้ำ วิธีการจับสัตว์น้ำมีดังนี้

1. การจับสัตว์น้ำวัยอ่อน การจับสัตว์น้ำวัยอ่อนเพื่อจำหน่ายสามารถทำได้ทั้งระยะเป็นไข่ ระยะลูกไรหรือปลาตุ้ม และระยะปลานิ้ว ปลากินพืชนิยมเก็บเกี่ยวในระยะปลานิ้วมากกว่าระยะเป็นไข่หรือระยะลูกไร การจับสัตว์น้ำวัยอ่อนควรทำในช่วงเช้ามืดก่อนที่จะมีแดดจัด ถ้าบ่ออนุบาลมีระดับน้ำลึกควรลดน้ำลงเพื่อสะดวกต่อการรวบรวม การลากอวนไม่ควรลากเกิน 2 ครั้ง เพราะจะทำให้หน้า汛และรบกวนสัตว์น้ำมากเกินไป สัตว์น้ำที่รวบรวมได้จะนำไปพักไว้ในบ่อพักสัตว์น้ำเพื่อรอการบรรจุลำเลียงขนส่งต่อไป

การจับสัตว์น้ำวัยอ่อนระยะต่าง ๆ มีวิธีการดังนี้

1.1 การจับสัตว์น้ำวัยอ่อนระยะเป็นไข่ อุตสาหกรรมการเลี้ยงปลาแซลมอนในต่างประเทศนิยมซื้อขายสัตว์น้ำในระยะเป็นไข่ โดยจะขนส่งไข่ระยะเริ่มมองเห็นตา (Eyed Egg) การลำเลียงไข่ปลาเป็นระยะทางไกล ๆ สามารถทำได้กับไข่ปลาที่มีเปลือกไข่หนาและมีไข่แดงมาก ส่วนไข่ที่มีเปลือกไข่บางและช่องว่างภายในไข่กว้างควรใช้เวลาในการลำเลียงประมาณ 1-1.5 ชั่วโมง และระยะทางไม่ไกลมากนัก ลำเลียงโดยใช้ถุงพลาสติกใส่น้ำอัดออกซิเจนหรือใช้ถังลำเลียงและให้อากาศตลอดเวลาขณะลำเลียงขนส่ง ข้อควรระวังคืออย่าให้ถุงไข่แดงยุบหมดในช่วงระหว่างการขนย้าย

1.2 การจับสัตว์น้ำวัยอ่อนระยะลูกไร สัตว์น้ำวัยอ่อนระยะลูกไรหรือปลาตุ้มคือลูกปลาหลังจากการอนุบาล 1 สัปดาห์ ถ้าฟักไข่ปลาในกระชังการรวบรวมก็สามารถทำได้ง่ายโดยการตลบกระชังที่ละด้านไล่ลูกปลาไปรวมกันด้านใดด้านหนึ่งของกระชังแล้วใช้ถ้วยตักลูกปลา แต่ถ้าเป็นการฟักไข่ในบ่อคอนกรีตโดยไม่มีกระชังรองรับให้ใช้อวนผ้าโอลอนแกว้ลากรวบรวมสัตว์น้ำ

1.3 การจับสัตว์น้ำวัยอ่อนระยะปลายนี้ ลูกปลาที่อนุบาลในบ่อคอนกรีตจะรวบรวมได้ง่าย โดยใช้จวนไม่มีปมเนื้อนิ่มลากสัตว์น้ำมารวมกัน ดังรูปที่ 1 แล้วใช้สวิงจับสัตว์น้ำ หลังจากนั้นระบายน้ำออกจากบ่อเพื่อจับสัตว์น้ำที่เหลือ ส่วนสัตว์น้ำที่อนุบาลในบ่อดินการรวบรวมทำได้ยากกว่าและมักจับสัตว์น้ำได้ไม่หมด



รูปที่ 1 การรวบรวมสัตว์น้ำในบ่อคอนกรีต

2. การจับสัตว์น้ำขนาดใหญ่ การจับสัตว์น้ำขนาดใหญ่เพื่อจำหน่ายมีวิธีการจับแตกต่างกันดังนี้

2.1 การจับปลา แบ่งเป็น

2.1.1 การจับปลาในบ่อดิน มี 2 วิธี คือ

1) การจับปลาแบบไม่สูบน้ำออกทั้ง บ่อ วิธีนี้จะใช้จวนตาห่างจับปลา เพราะจะได้ปลาที่มีขนาดใหญ่ตามต้องการ ขั้นตอนการลากจวนจับปลานั้นผู้จับยืนเรียงแถวหน้ากระดานและเว้นระยะห่างกันประมาณ 4.50 เมตร ซึ่งอยู่ทางด้านหนึ่งของบ่อ แล้วลากจวนไปยังด้านตรงกันข้ามตามความยาวของบ่อ แล้วยกจวนขึ้น หลังจากนั้นก็ตักปลาใส่ภาชนะเพื่อลำเลียงไปพักในบ่อพักสัตว์น้ำ

2) การจับปลาแบบวิดบ่อแห้ง ก่อนจับปลาจะต้องสูบน้ำออกจากบ่อให้เหลือน้อย แล้วลากจวนจับปลาเหมือนวิธีแรกจนเหลือจำนวนน้อยจึงสูบน้ำออกจากบ่ออีกครั้ง และขณะเดียวกันให้ไล่ปลาไปรวมกันอยู่ในร่องบริเวณส่วนลึกของบ่อ เมื่อน้ำในบ่อแห้งปลาจะรวมกันอยู่ที่ร่องบ่อ

2.1.2 การจับปลาที่เลี้ยงในกระชัง จะใช้ไม้สอดใต้กระชังและรูดไปด้านใดด้านหนึ่งให้ปลาอยู่รวมกัน แล้วใช้สวิงขนาดใหญ่ตักปลาใส่ตะกร้านำไปชั่งน้ำหนัก ดังรูปที่ 2-3



รูปที่ 2 การจับปลาที่เลี้ยงในกระชัง



รูปที่ 3 ตักปลาใส่ตะกร้านำไปชั่งน้ำหนัก

2.2 การจับกุ้ง แบ่งเป็น

2.2.1 การจับกุ้งก้ามกราม ควรลดระดับน้ำในบ่อเหลือประมาณ 50 เซนติเมตร ใช้จวนลากขนาดช่องตา 4 เซนติเมตร เพื่อให้กุ้งขนาดเล็กหลุดออกได้และลดการบอบช้ำ ที่คร่าวล่างของจวนควรใช้โซ่ถ่วง

สำหรับเชือกคร่าวบนเวลาลากอาจใช้ไม้ไผ่ค้ำไว้โดยเสียบไว้กับทุ่นลอย เพราะอากาศไม่ร้อน

การจับกุ้งนิยมทำในช่วงเช้า

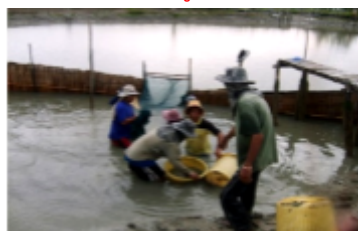
2.2.2 การจับกุ้งกุลาดำ มีข้อควรปฏิบัติดังนี้

1) ต้องจับกุ้งหลังจากลอกคราบแล้ว 2-3 วัน กุ้งจะเปลือกแข็งและขณะจับกุ้งควรให้อาหารในบ่อด้วยกุ้งจะได้ไม่เปลือง

2) การจับควรใช้อวนเปลหรืออวนถ่วงรองรับที่ด้านหลังของประตูน้ำบ่อกุ้ง หลังจากนั้นเปิดลิ้นประตูชั้นบนให้น้ำลดลงครึ่งละประมาณ 15-20 เซนติเมตร กรณีบ่อไม่มีประตูน้ำให้สร้างประตูผี ดังรูปที่ 4 โดยใช้ฝือกไม้ไผ่กั้นที่ด้านหน้าบริเวณที่ตั้งเครื่องสูบน้ำและมีอวนรองรับ ซึ่งจะมีกุ้งบางส่วนไหลมากับน้ำและติดในอวน ให้ทยอยนำกุ้งไปใส่ในถังน้ำเย็นจัดที่เตรียมไว้ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 4 การสร้างประตูผี



รูปที่ 5 การทยอยนำกุ้งไปใส่ในถังน้ำเย็น

3) จับโดยใช้อวนลากไฟฟ้าหลาย ๆ ครั้ง วิธีนี้เหมาะสำหรับบ่อที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า

4) จับโดยการหว่านแห เหมาะสำหรับจับกุ้งชายครึ่งละไม่มาก

5) วิธีการรักษาคุณภาพกุ้ง

(1) ก่อนการจับกุ้งควรดูแลและควบคุมคุณภาพกุ้งให้แข็งแรง งดการให้อาหารหรืออาหารเสริมที่มียาผสมก่อนการขายอย่างน้อย 15 วัน หรือไม่ควรให้อาหารตั้งแต่กุ้งอายุได้ 60 วันเป็นต้นไป ที่สำคัญที่สุดคือไม่ควรขายกุ้งป่วย เพราะเป็นช่วงที่กุ้งไม่กินอาหาร กุ้งจะพอม เปลือกหลวม เปลือกบาง จะขายได้ราคาต่ำ

(2) ระหว่างการจับกุ้งต้องเตรียมแรงงาน วัสดุอุปกรณ์ให้พร้อม เช่น ถังแช่กุ้ง ตะกร้าพลาสติก สำหรับลำเลียงกุ้ง น้ำจืดและน้ำแข็งสำหรับแช่กุ้ง

(3) หลังจากจับกุ้งควรนำกุ้งไปใส่ในถังที่มีน้ำเย็นจัดทันทีประมาณ 10 นาที เพื่อน็อกกุ้ง แต่ไม่ควรเกิน 30 นาที ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ถังน้ำเย็นสำหรับแช่กุ้ง

(4) หลังจากนั้นนำกุ้งไปคัดขนาด ดังรูปที่ 7 เพื่อประเมินราคา จากนั้นจะต้องล้างกุ้งด้วยน้ำเย็นจัดอีกครั้งหนึ่งก่อนจะนำลงถังแช่เย็นเพื่อส่งห้องเย็น ดังรูปที่ 8



รูปที่ 1 การพักลูกปลาวัยอ่อน

1.2 การนับจำนวนลูกปลา การนับจำนวนลูกปลาลงในถุงก่อนการลำเลียงจะใช้วิธีใดขึ้นอยู่กับขนาดและน้ำหนักของลูกปลา ควรเลือกวิธีที่สะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง และลูกปลาลบอบช้ำน้อยที่สุด โดยมีวิธีการนับ 4 วิธี ดังนี้

1.2.1 วิธีการนับโดยตรง วิธีนี้จะใช้ถ้วยขนาดเล็กหรือสวิงตักลูกปลามานับ อาจตักครั้งละ 5 ตัว หรือ 10 ตัว ดังรูปที่ 2 การตรวจนับแบบนี้มีความเที่ยงตรงแต่เสียเวลาค่อนข้างมาก



รูปที่ 2 การนับจำนวนลูกปลา

1.2.2 วิธีการชั่งเทียบน้ำหนัก นิยมใช้กับลูกปลาที่มีขนาดใหญ่ โดยชั่งน้ำหนักภาชนะที่บรรจุ และสุ่มตัวอย่างลูกปลาลงในภาชนะบรรจุนำไปชั่ง น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นคือน้ำหนักปลา แล้วนับจำนวนปลา เมื่อต้องการบรรจุลูกปลาลงในถุงลำเลียงให้ชั่งน้ำหนักเทียบจนกว่าจะได้จำนวนที่ต้องการ

1.2.3 วิธีการตวง ใช้กับปลาที่มีขนาดเล็ก โดยใช้สวิงตักปลาให้พูนน้ำ ใช้ถ้วยตวง แล้วใช้ช้อนตักนับจำนวนลูกปลาต่อถ้วย ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 การนับจำนวนลูกปลาโดยวิธีการตวง

1.2.4 วิธีเทียบความหนาแน่น วิธีนี้ใช้กับลูกปลาที่มีขนาดเล็กมาก ๆ โดยใช้สวิงตักปลาให้พูนน้ำแล้วใช้ภาชนะตักและนับลูกปลา เมื่อต้องการบรรจุลูกปลาลงในถุงลำเลียงให้ใช้ภาชนะที่มีขนาดและปริมาตรน้ำเท่ากันตักแล้วเปรียบเทียบความหนาแน่นด้วยสายตา วิธีนี้ลูกปลาลบอบช้ำน้อยกว่าวิธีการตวง แต่อาจมีข้อผิดพลาดได้ถ้าขนาดลูกปลาไม่เท่ากัน

1.3 คุณสมบัติของน้ำ น้ำที่ใช้ในการลำเลียงต้องสะอาดและมีคุณสมบัติเหมาะสม ควรเป็นน้ำที่มาจากแหล่งเดียวกับที่ใช้พักสัตว์น้ำ

1.4 อัตราความหนาแน่นที่บรรจุ เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลโดยตรงต่อคุณภาพน้ำในภาชนะลำเลียง การบรรจุปลาที่หนาแน่นเกินไปทำให้ปลาเหนื่อยอ่อน กล้ามเนื้อทำงานมาก ประกอบกับมีของเสียที่ขับ

ออกมามาก ทำให้สัตว์น้ำเครียด อัตราความหนาแน่นที่บรรจุขึ้นกับชนิด ขนาดของสัตว์น้ำ และระยะทางในการลำเลียงขนส่ง ดังตาราง อัตราส่วนของลูกปลาต่อน้ำที่บรรจุไม่ควรเกิน 1 : 3 ส่วน ปลาขนาดใหญ่ อัตราส่วน 1 : 2-1 : 3

ตารางแสดงอัตราความหนาแน่นที่เหมาะสมในการลำเลียงลูกสัตว์น้ำชนิดต่างๆ
บรรจุในถุงพลาสติกขนาด 20 x 30 นิ้ว บรรจุน้ำ 4-5 ลิตร

ชนิด	ขนาด (ซม.)	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	ความหนาแน่น (ตัว/ถุง)
ปลานิล	1-2.5	6-12	1,500
	1-2.5	24	1,000
	1-2.5	48	500
ปลาไน	1-2	6-12	2,500
	1-2	24	1,500
	1-2	48	500
ปลาดุก	1-1.2	3	ไม่เกิน 20,000
	2-3	3	2,000-3,000
	3.5	24	1,500
	3.5	48	500
ปลากะพง	1.0-1.5	24	1000
	2.0	24	500
	3.5-5.0	24	200

1.5 การอัดออกซิเจน ก่อนอัดออกซิเจนลงในถุงปลาควรไล่อากาศภายในถุงออกก่อน โดยการรวบปากถุงหลวม ๆ แล้วกดปากถุงลงไปให้สัมผัสกับผิวน้ำภายในถุง ดังรูปที่ 4 แล้วกำปากถุงให้แน่น ใส่สายออกซิเจนพร้อมกับค่อย ๆ อัดออกซิเจนลงถุงประมาณ 1/4 ของถุงบรรจุ ดังรูปที่ 5 ถ้าขนส่งทางอากาศไม่ควรอัดออกซิเจนจนแน่นเต็มที่เพราะอาจทำให้ถุงแตก เนื่องจากอากาศขยายตัวเมื่อความดันบรรยากาศลดลง



รูปที่ 4 การไล่อากาศภายในถุงออกก่อนอัดออกซิเจน



รูปที่ 5 การอัดออกซิเจน

1.6 อุณหภูมิของน้ำ ควรควบคุมอุณหภูมิของน้ำระหว่างการขนส่งให้อยู่ในระดับต่ำและคงที่ประมาณ 20-27 องศาเซลเซียส จะช่วยลดกระบวนการเมแทบอลิซึมของสัตว์น้ำและไม่ควรลดอุณหภูมิต่ำกว่าเดิม 5 องศาเซลเซียส ภายใน 1 ชั่วโมง

2. สัตว์น้ำขนาดใหญ่ การเตรียมการก่อนลำเลียงสัตว์น้ำขนาดใหญ่ มีหลักปฏิบัติดังนี้

2.1 หลังจากการจับและรวบรวมสัตว์น้ำควรพักปลาในอวนมุ้งหรือบ่อคอนกรีต พักไว้ประมาณ 2-3 ชั่วโมง โดยให้น้ำสะอาดไหลผ่านเพื่อขจัดดินหรือโคลนที่ติดอยู่ตามเหงือกและตามลำตัวของสัตว์น้ำ

2.2 ควรให้อาหารสัตว์น้ำก่อนการขนส่ง 1-2 วัน เพื่อลดการขับถ่ายของเสียในระหว่างการขนส่ง เพราะสิ่งขับถ่ายเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้คุณภาพน้ำเน่าเสีย นอกจากนี้สัตว์น้ำที่มีอาหารอยู่ในระบบทางเดินอาหารร่างกายจะต้องการใช้ออกซิเจนมากกว่าสัตว์น้ำที่อดอาหาร

2.3 การขนย้ายสัตว์น้ำควรทำด้วยความระมัดระวังเพื่อป้องกันสัตว์น้ำบาดเจ็บหรือบอบช้ำ และยังเป็นการป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์และเครื่องมือ

4. จบบอกวิธีการคัดขนาดสัตว์น้ำ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

การคัดขนาดสัตว์น้ำทำให้ได้ขนาดของสัตว์น้ำสม่ำเสมอทั้งสัตว์น้ำวัยอ่อนที่จะนำไปเลี้ยงและสัตว์น้ำขนาดใหญ่ที่จะส่งจำหน่ายหรือส่งโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. การคัดขนาดสัตว์น้ำวัยอ่อน อุปกรณ์ที่ใช้คัดขนาดสัตว์น้ำวัยอ่อนนิยมใช้ตะกร้าพลาสติกทรงกลมเจาะรูขนาดต่าง ๆ ดังรูปที่ 1 ขึ้นอยู่กับขนาดของลูกปลาที่ต้องการคัด ขนาดของรูมีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.3, 0.6, 0.9, 1.2 และ 1.5 เซนติเมตร หรือใช้ตะแกรงสำหรับคัดขนาดสัตว์น้ำ ดังรูปที่ 2 วิธีการคัดขนาดลูกปลาให้นำลูกปลาที่ต้องการคัดขนาดมาใส่ในตะกร้าพลาสติกสำหรับคัดขนาดซึ่งวางไว้ในบ่อหรือภาชนะที่มีน้ำ ดังรูปที่ 3 ลูกปลาที่มีขนาดเล็กกว่ารูก็จะว่ายน้ำลอดออกจากกระชัง ส่วนที่เหลือก็นำไปใส่ในกระชังคัดขนาดที่มีขนาดของรูใหญ่กว่าอันแรก ดังรูปที่ 4 การคัดขนาดสัตว์น้ำด้วยอุปกรณ์สามารถคัดได้รวดเร็วและลูกปลาไม่ค่อยบอบช้ำ



รูปที่ 1 ตะกร้าพลาสติกสำหรับคัดขนาดลูกปลา



รูปที่ 2 ตะแกรงสำหรับคัดขนาดลูกปลา



รูปที่ 3 อุปกรณ์และภาชนะสำหรับคัดขนาดลูกปลา



รูปที่ 4 การคัดขนาดลูกปลา

2. การคัดขนาดสัตว์น้ำขนาดใหญ่ เป็นการคัดคุณภาพสัตว์น้ำตามขนาดเพื่อให้ได้วัตถุดิบที่มีขนาดสม่ำเสมอ มีมาตรฐานตรงความต้องการของผู้บริโภค และเป็นการเพิ่มมูลค่าสัตว์น้ำ สะดวกต่อการแปรรูป โดยเฉพาะการแปรรูปด้วยเครื่องจักร และยังเกิดความสม่ำเสมอของการกระจายอุณหภูมิระหว่างการแปรรูปอาหาร เช่น การนึ่ง การทอด การต้ม การทำแห้ง การแช่เย็น การแช่เยือกแข็ง และสะดวกในการบรรจุในบรรจุภัณฑ์

2.1 การคัดขนาดปลา ส่วนใหญ่ใช้วิธีคัดคะเนด้วยสายตาจึงทำให้ผู้เลี้ยงปลาเสียเปรียบ พ่อค้าคนกลางอยู่เสมอและพ่อค้าคนกลางพยายามกดราคาปลาให้ต่ำลงและคัดขนาดปลาผิดจากความจริง ในระบบอุตสาหกรรมมีการนำเครื่องคัดขนาดสัตว์น้ำมาใช้ในการคัดขนาดปลาดุก โดยทั่วไปปลาขนาดใหญ่หรือมีขนาดตรงตามความต้องการของตลาดราคาจะสูง ส่วนปลาที่มีขนาดเล็กกว่าราคาก็จะลดหลั่นกันลงมา

2.2 การคัดขนาดกุ้ง กุ้งก้ามกราม กุ้งกุลาดำ และกุ้งขาวแวนนาไม มีวิธีการคัดขนาดเหมือนกัน คือคัดโดยการชั่งน้ำหนัก โดยมีการแบ่งคัดขนาดกุ้งตามราคาเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

2.2.1 กุ้งก้ามกราม ตัวผู้ขนาดใหญ่ ขนาดน้ำหนักประมาณ 100 กรัม (10 ตัวต่อกิโลกรัม) ตัวผู้ขนาดรอง ขนาดน้ำหนักประมาณ 70 กรัม (15 ตัวต่อกิโลกรัม) ตัวผู้ขนาดเล็ก ขนาดน้ำหนักประมาณ 50 กรัม (20 ตัวต่อกิโลกรัม) นอกจากนี้ยังจำแนกเป็นกุ้งนึ่งหรือกุ้งที่เพิ่งลอกคราบ ตัวเมียมีไข่ ตัวเมียไม่มีไข่ และกุ้งกระแกร็น ไม่ลอกคราบ ซึ่งจะจำหน่ายในราคาที่แตกต่างกัน

2.2.2 กุ้งกุลาดำและกุ้งขาวแวนนาไม เป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ อาจคัดแยกขนาดกุ้งด้วยมือหรือใช้เครื่องคัดขนาด โดยจะแยกขนาดตามความต้องการของตลาดโดยการสุ่มชั่งน้ำหนัก เช่น ขนาด 40-49 ตัวต่อกิโลกรัม ขนาด 50-59 ตัวต่อกิโลกรัม เป็นต้น แล้วจึงชั่งน้ำหนักแยกตามขนาด

5. จงอธิบายวิธีการขนส่งสัตว์น้ำ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

การขนส่งสัตว์น้ำเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่สำคัญก่อนนำไปสู่ผู้บริโภคหรือจำหน่าย จำเป็นที่ต้องทราบเทคนิค วิธีการและเวลาที่เหมาะสมในการจับและขนส่งเพื่อรักษาคุณภาพและชีวิตของสัตว์น้ำไว้ให้มากที่สุด การขนส่งสัตว์น้ำแบ่งได้ 2 วิธี ดังนี้

1. การขนส่งสัตว์น้ำไม่มีชีวิต การขนส่งรูปแบบนี้จะเน้นการรักษาคุณภาพผลผลิตเป็นสำคัญ คือ สัตว์น้ำต้องสด ไม่เน่าเสีย ดังนั้นในการขนส่งระยะทางไกล ๆ อาจจะใช้รถที่มีห้องทำความเย็นหรือแช่เย็น สัตว์น้ำด้วยน้ำแข็งและบรรจุลงในภาชนะที่เก็บความเย็นได้ดี เพื่อป้องกันการเน่าเสียระหว่างการขนส่ง ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การขนส่งสัตว์น้ำไม่มีชีวิต

2. การขนส่งสัตว์น้ำมีชีวิต การขนส่งรูปแบบนี้เพื่อรักษาชีวิตของสัตว์น้ำและมีความสดมากที่สุด การขนส่งสัตว์น้ำมีชีวิตมี 2 ระบบ ดังนี้

2.1 ระบบเปิด (Open System) เป็นการบรรจุปลาในภาชนะที่เปิดฝาหรือปิดฝาแต่เจาะรูให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก เช่น ถัง และลังไม้ นิยมใช้ลำเลียงปลาตูก ปลาช่อน และปลาหมอ ดังรูปที่ 2 ต่อมาได้นำถังไฟเบอร์กลาสและต่อหัวทรายให้อากาศระหว่างลำเลียง ดังรูปที่ 3 นิยมใช้กับการลำเลียงปลาเก๋า ปลากระพง ปลานิล และกึ่งก้ามกราม ส่วนภาชนะลำเลียงกบอาจใช้ลังไม้หรือกระสอบใส่น้ำเพียงเล็กน้อย และใส่หญ้าหรือผักบุ้งเพื่อให้กบได้เข้าไปซุกอาศัย



รูปที่ 2 ลังไม้สำหรับลำเลียงปลาตูก ปลาช่อน และปลาหมอ



รูปที่ 3 ถังไฟเบอร์กลาสสำหรับลำเลียงสัตว์น้ำ

2.2 ระบบปิด (Closed System) เป็นการบรรจุปลาที่จะลำเลียงลงในภาชนะที่ปิดมิดชิด มีการอัดออกซิเจนในภาชนะบรรจุ นิยมใช้กับการลำเลียงสัตว์น้ำขนาดเล็ก นิยมใช้ถุงพลาสติกขนาด 20 x 30 นิ้ว และรัดด้วยหนังยาง ดังรูปที่ 4 การลำเลียงในระยะทางไกลหรือในท้องถิ่นทุรกันดารมักจะใช้ถุงซ้อนกัน 2 ชั้น เพื่อป้องกันมิให้มีการรั่วหรือฉีกขาด ถุงที่บรรจุพันธุ์สัตว์น้ำควรวางตามแนวนอนเพื่อเพิ่มเนื้อที่ของสัตว์น้ำได้มากขึ้น การสั่นหรือเขย่าภาชนะบรรจุเล็กน้อยระหว่างการหยุดพักจะช่วยให้แก๊สออกซิเจนที่อัดอยู่ภายในภาชนะสามารถซึมผ่านผิวหนังน้ำลงไปละลายในน้ำได้ดีขึ้น ช่วยให้สัตว์น้ำรอดตายมากขึ้น



รูปที่ 4 การบรรจุปลาในถุงพลาสติกอัดออกซิเจน

6. จงบอกข้อควรคำนึงในการขนส่งสัตว์น้ำมีชีวิต มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

การขนส่งสัตว์น้ำมีชีวิตต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายอย่าง ดังนี้

1. ชนิดของสัตว์น้ำ สัตว์น้ำแต่ละชนิดมีความอดทนต่อสภาพการขาดแคลนออกซิเจนได้ไม่เท่ากัน เช่น ปลาตูก ปลาช่อน และปลาหมอ จะมีความอดทนต่อสภาพการขาดแคลนออกซิเจนได้มากกว่า ปลาตะเพียน ปลานิล ปลาไน เป็นต้น

2. อายุและขนาดของสัตว์น้ำ สัตว์น้ำวัยอ่อนต้องการออกซิเจนเพื่อการหายใจในปริมาณที่สูงกว่าสัตว์น้ำขนาดใหญ่ และสัตว์น้ำที่มีน้ำหนักตัวมากกว่าจะต้องการใช้ออกซิเจนเพื่อการหายใจมากกว่า การใช้ออกซิเจนของสัตว์น้ำมีส่วนสัมพันธ์กับขนาดหรือน้ำหนักของปลาโดยปลาขนาดเล็กมีความต้องการออกซิเจนสูงกว่าปลาขนาดใหญ่ ลูกปลาวัยอ่อน (Larvae) จะหายใจเอาออกซิเจน 2-5 เท่าของปลา (Fry)

3. ช่วงเวลาของการขนส่ง การขนส่งสัตว์น้ำควรทำในช่วงตอนเช้า ตอนเย็น หรือกลางคืน เพราะถ้าอุณหภูมิสูงสัตว์น้ำจะอ่อนเพลียได้ง่ายเนื่องจากการใช้พลังงานในการดำรงชีพเพิ่มขึ้น เช่น การหายใจ การขับถ่าย เป็นต้น ซึ่งผลทำให้ปริมาณของเสียในน้ำเพิ่มขึ้น ได้แก่ แอมโมเนีย คาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น

4. ระยะเวลาในการขนส่ง การขนส่งสัตว์น้ำควรใช้เวลาให้น้อยที่สุดเพื่อให้สัตว์น้ำมีอัตราการตายสูง เพราะระยะเวลาในการขนส่งนานเกินไปอาจทำให้สัตว์น้ำขาดแคลนออกซิเจนเพื่อใช้ในการหายใจ

5. คุณภาพน้ำ หากน้ำที่ใช้ในการขนส่งสัตว์น้ำมีคุณภาพไม่เหมาะสมอาจเกิดขึ้นในระหว่างการขนส่งหรือเจือปนมากับน้ำที่ใช้ในการลำเลียง เช่น คลอรีน สารพิษอื่น ๆ เป็นต้น

6. สุขภาพของสัตว์น้ำ หากสัตว์น้ำได้รับความบอบช้ำมากซึ่งอาจเกิดขึ้นในขณะที่จับสัตว์น้ำหรือเกิดจากการตื่นตกใจของสัตว์น้ำ หรือบรรจุสัตว์น้ำหนาแน่นเกินไปซึ่งเป็นสาเหตุทำให้สัตว์น้ำเกิดโรคหรือพยาธิได้ในโอกาสต่อไป

7. การอดอาหารของสัตว์น้ำ การทำให้สัตว์น้ำอดอาหารนานเกินไป ทำให้สัตว์น้ำอ่อนแอและอาจตายได้

8. ภาชนะบรรจุสัตว์น้ำ ภาชนะที่ใช้บรรจุสัตว์น้ำต้องสะอาด ภายในไม่มีเหลี่ยมหรือมุมที่แหลมคม ซึ่งจะทำให้สัตว์น้ำได้รับอันตราย ถ้าเป็นถุงพลาสติกใบที่ซ้อนอยู่ข้างในต้องมัดมุมถุงด้วยยางวงไม่ให้เกิดเป็นมุมแคบเพื่อป้องกันไม่ให้สัตว์น้ำไปอัดกันอยู่อย่างหนาแน่นที่มุมของถุง กรณีลำเลียงสัตว์น้ำไปตลาดต่างประเทศโดยเครื่องบินควรบรรจุลงในลักษณะหลวม ๆ เพื่อป้องกันการขยายตัวของอากาศจากนั้นนำไปบรรจุในกล่องโฟมและปิดทับด้วยเทปใส นิยมใช้ในการลำเลียงปลาสวยงาม ดังรูป



การบรรจุปลาในกล่องโฟมเพื่อขนส่งทางเครื่องบิน

7. จงอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นระหว่างการลำเลียงสัตว์น้ำ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

การลำเลียงสัตว์น้ำนับเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก หากลำเลียงไม่ถูกวิธีจะทำให้สัตว์น้ำบอบช้ำ อ่อนแอ หรือตายได้ เพราะระหว่างการลำเลียงนั้นมีการเปลี่ยนแปลงทั้งคุณภาพน้ำและสรีระของปลา ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ ระหว่างการลำเลียงสัตว์น้ำ ค่าพารามิเตอร์ของคุณภาพน้ำที่เป็นพิษต่อสัตว์น้ำพบว่ามีแนวโน้มที่สูงขึ้น ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน

ไนโตรที่ไนโตรเจน และไนเตรตไนโตรเจน มีปริมาณที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่วนปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่ง เพราะออกซิเจนถูกใช้ในขบวนการหายใจของสัตว์น้ำ

2. การเปลี่ยนแปลงทางสรีระของปลา การเปลี่ยนแปลงทางสรีระของปลาเนื่องจากความเครียด ตั้งแต่การรวบรวม การบรรจุและลำเลียง การกักขังให้อยู่ในที่แคบ รวมทั้งการอดอาหาร การตื่นตกใจของสัตว์น้ำ มีผลกระทบโดยตรงต่อการลำเลียง เพราะการตื่นตกใจทำให้สัตว์น้ำต้องใช้ออกซิเจนในการหายใจมากขึ้น และอาจระคายเคืองตาขณะที่ใช้ในการขนส่ง เมื่อปลามีความเครียดจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหลายอย่าง เช่น ค่าฮีมาโทคริต (Hematocrit) ซึ่งเป็นค่าปริมาณของแข็งในเลือดจะเพิ่มขึ้นซึ่งเกิดจากการบีบตัวของม้าม นอกจากนั้นแล้วแรงดันออสโมติกไม่สมดุล โดยในปลาน้ำจืดจะเกิดการสูญเสียคลอไรด์ไอออนและโซเดียมไอออน เนื่องจากเนื้อเยื่อบุเหงือกทำงานได้น้อยลงและมีการถ่ายปัสสาวะมากขึ้น ในทางตรงกันข้ามในปลาน้ำเค็มเยื่อบุเหงือกจะรับโซเดียมและคลอไรด์ไอออนเข้าสู่ตัวปลา นอกจากนั้นเมื่อเกิดความเครียดกิจกรรมต่าง ๆ ในตัวปลาจะเพิ่มขึ้น ปลาจึงต้องนำพลังงานที่สะสมในตัวมาใช้ มีผลให้ปริมาณไกลโคเจนในตับลดลง ส่วนกลูโคสและแลคติกแอซิดเพิ่มขึ้น ถ้าปลาดกอยู่ในสภาวะเครียดนานถึงระดับหนึ่งจะมีผลให้ปลาอ่อนแอ ย่างต่อการติดเชื้อ

8. จงบอกวิธีการใช้และประโยชน์ของสารเคมีที่ใช้ในการลำเลียงสัตว์น้ำ มาพอสังเขป

แนวคำตอบ

ยาและสารเคมีหลายชนิดที่นิยมใส่ลงไปในน้ำที่ใช้ในการขนส่งเพื่อลดความเครียดและเพิ่มอัตราการรอดของปลา ได้แก่

1. เกลือแกง ใส่ลงไปในถุงลำเลียงสัตว์น้ำประมาณ 0.3-0.5 เปอร์เซ็นต์ของปริมาตรน้ำ มีผลทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำเพิ่มขึ้น เกิดความสมดุลระหว่างน้ำภายนอกและภายในร่างกายของปลา จะช่วยลดความเครียดของสัตว์น้ำ และปลาจะปรับตัวคืนสภาพปกติได้เร็วขึ้น ช่วยลดการติดเชื้อ เกลือแกงช่วยฆ่าเชื้อโรคในน้ำและปรับสมดุลน้ำเพื่อให้เหมาะสมกับการลำเลียงสัตว์น้ำ

2. ยาสลบ ในประเทศไทยยังไม่ค่อยนิยมใช้กับสัตว์น้ำเท่าใดนัก อาจเป็นเพราะความไม่แน่ใจเกี่ยวกับผลข้างเคียงและความเข้มข้นที่เหมาะสม ส่วนในพ่อแม่พันธุ์จะใช้ยาสลบขณะลำเลียงขนส่งระยะทางไกล ๆ ซึ่งการใช้ยาสลบจะช่วยลดความบอบซ้ำของพ่อแม่พันธุ์ขณะขนย้ายได้ ยาสลบที่นิยมใช้มี 2 ชนิด คือ ควินาดีน (Quinadine) และเอ็มเอส สองสองสอง (MS 222) การใช้ยาสลบช่วยลดความเครียดและการบาดเจ็บจากการขนส่ง ทำให้สัตว์น้ำสามารถทนต่อการลำเลียงได้ดีขึ้น การเลือกใช้ยาสลบต้องคำนึงถึงความเข้มข้นที่เหมาะสมกับประเภทของสัตว์น้ำเพื่อป้องกันอันตรายและให้ผลการใช้งานที่ปลอดภัย ปัจจุบันมีการลดการใช้สารเคมีโดยนำน้ำสมุนไพรมาใช้ระหว่างการลำเลียงปลามีชีวิต ดุสิต และคณะ (2559) รายงานว่าน้ำมันกานพลู (Clove oil) ดังรูป เป็นสารธรรมชาติที่มีประโยชน์มากในระหว่างการลำเลียงขนส่งปลามีชีวิต โดยเฉพาะในการใช้เป็นยาสลบ เพื่อช่วยลดความเครียดและป้องกันการบาดเจ็บของปลา ดังนี้

2.1 ลดความเครียดของปลา น้ำมันกานพลูมีคุณสมบัติช่วยทำให้ปลาเกิดการผ่อนคลาย โดยการใช้ในขนาดที่เหมาะสมจะทำให้ปลาหลับหรือสลบในระหว่างการขนส่ง ลดความเครียดจากสภาพแวดล้อมที่ไม่คุ้นเคย

2.2 ป้องกันการบาดเจ็บ น้ำมันกานพลูช่วยลดการเคลื่อนไหวที่มากเกินไปของปลาในระหว่างการลำเลียง ทำให้ปลาไม่เกิดการบาดเจ็บจากการกระแทกหรือการเคลื่อนไหวในภาชนะขนส่ง

2.3 ป้องกันการบาดเจ็บจากการขนส่งที่ยาวนาน การขนส่งปลามีชีวิตมักจะทำให้ปลาต้องเผชิญกับสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงบ่อย เช่น อุณหภูมิที่ไม่คงที่ น้ำที่มีคุณภาพไม่ดี น้ำมันกานพลูช่วยให้ปลาสามารถปรับตัวได้ดียิ่งขึ้นในระหว่างการขนส่ง

2.4 ลดความเสี่ยงจากการติดเชื้อ น้ำมันกานพลูมีคุณสมบัติในการต้านเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา ซึ่งอาจช่วยลดโอกาสในการติดเชื้อจากการสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมที่ไม่สะอาดระหว่างการขนส่ง

2.5 ช่วยควบคุมการหายใจของปลา การใช้ น้ำมันกานพลูช่วยให้ปลาไม่เครียดและช่วยควบคุมการหายใจ ลดความดันในระบบหายใจ ซึ่งทำให้ปลาไม่รู้สึกรบกวนระหว่างการขนส่งที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิหรือคุณภาพน้ำ

วิธีการใช้น้ำมันกานพลูควรใช้ในปริมาณที่เหมาะสม เนื่องจากในปริมาณที่มากเกินไปอาจทำให้ปลาได้รับผลกระทบในทางลบ เช่น การหยุดหายใจหรือความผิดปกติในระบบการทำงานของร่างกาย ควรละลายน้ำมันกานพลูในน้ำแล้วนำไปผสมกับน้ำในภาชนะขนส่งปลาในอัตราส่วนที่เหมาะสมตามขนาดของปลาและชนิดของปลา ดังรูป



น้ำมันกานพลูที่ใช้สำหรับการลำเลียงขนส่งปลา

นอกจากน้ำมันกานพลูแล้วยังมีสมุนไพรอื่น ๆ ที่นิยมใช้ในการลำเลียงขนส่งปลามีชีวิตเพื่อช่วยลดความเครียด ป้องกันการติดเชื้อ และช่วยให้ปลาทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม ได้แก่ น้ำมันลาเวนเดอร์ (Lavender Oil) น้ำมันการบูร (Camphor Oil) น้ำมันมะกรูด (Kaffir Lime Oil) น้ำมันสะระแหน่ (Peppermint Oil) น้ำมันยูคาลิปตัส (Eucalyptus Oil) สารสกัดจากใบมะขาม (Tamarind Leaf Extract) และสารสกัดจากขิง (Ginger Extract) อย่างไรก็ตาม ข้อควรระวังการใช้สมุนไพรหรือสารสกัดธรรมชาติเหล่านี้ควรคำนึงถึงปริมาณที่ใช้ให้เหมาะสมและไม่มากเกินไป เนื่องจากบางชนิดอาจทำให้ปลาได้รับผลกระทบจากสารที่มีความเข้มข้นสูง หากใช้ไม่ถูกต้องอาจทำให้เกิดความเครียดหรือเสียชีวิตได้

3. พีเอชบัฟเฟอร์ เป็นสารเคมีใช้ปรับความเป็นกรด-ด่างของน้ำระหว่างการลำเลียง เพราะแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกปล่อยออกมาจากการหายใจของสัตว์น้ำ ถ้าแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงจะทำให้ค่าพีเอชต่ำ และถ้าพีเอชของน้ำมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจะทำให้สัตว์น้ำเกิดความเครียด ปริมาณการใช้ตามที่ระบุในฉลาก

9. จงบอกหลักการจัดการผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อจำหน่ายโดยคำนึงถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มาพอสังเขป

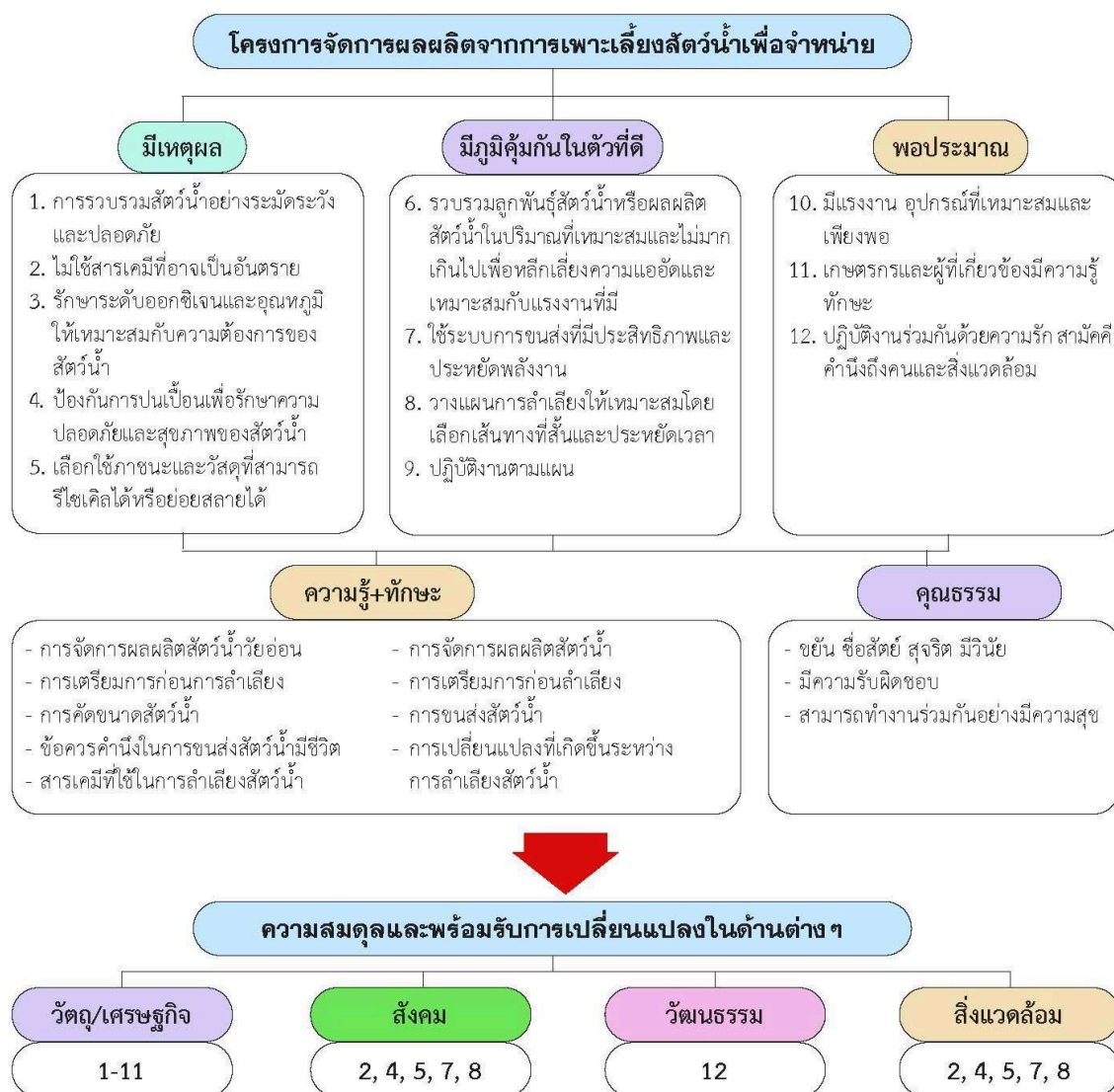
แนวคำตอบ

หลักการจัดการผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อจำหน่าย หมายถึง หลักการจัดการลูกพันธุ์สัตว์น้ำและผลผลิตสัตว์น้ำเพื่อการบริโภค นับตั้งแต่การรวบรวม การลำเลียงและขนส่งจำหน่ายโดยคำนึงถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีหลักการได้ดังนี้

1. การรวบรวมสัตว์น้ำอย่างระมัดระวังและปลอดภัย ใช้เทคนิคการจับสัตว์น้ำอย่างอ่อนโยน เพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บหรือความเครียดที่อาจเกิดขึ้น เลือกใช้อุปกรณ์จับปลาแบบอ่อนนุ่ม และไม่ใช้สารเคมีที่อาจเป็นอันตราย
2. การควบคุมคุณภาพน้ำในถังหรือภาชนะที่ใช้ในการรวบรวมลูกปลา โดยการรักษาระดับออกซิเจนและอุณหภูมิให้เหมาะสมกับความต้องการของสัตว์น้ำ ควรลำเลียงช่วงเช้าหรือช่วงเย็น
3. ป้องกันการปนเปื้อนหรือการใช้น้ำที่ไม่สะอาดในการรวบรวม เพื่อรักษาความปลอดภัยและสุขภาพของสัตว์น้ำ
4. เลือกใช้ภาชนะและวัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้หรือย่อยสลายได้ เช่น ถูพลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ หรือวัสดุที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
5. การจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ รวบรวมลูกพันธุ์สัตว์น้ำหรือผลผลิตสัตว์น้ำในปริมาณที่เหมาะสมและไม่มากเกินไป เพื่อหลีกเลี่ยงความแออัดซึ่งอาจทำให้เกิดความเครียดหรือสูญเสียชีวิต
6. การจัดการการรวบรวมให้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เพื่อลดระยะเวลาที่สัตว์น้ำต้องอยู่ในภาชนะบรรจุ
7. การตรวจสอบสุขภาพของสัตว์น้ำก่อนการรวบรวมและลำเลียง เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการติดเชื้อหรือโรคที่อาจแพร่กระจาย หากพบสัตว์น้ำที่มีอาการเจ็บป่วยออกจากกลุ่ม
8. การใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ใช้ระบบการขนส่งที่มีประสิทธิภาพและประหยัดพลังงาน เช่น การเลือกใช้รถที่มีการปล่อยมลพิษต่ำ
9. วางแผนการลำเลียงให้เหมาะสมโดยเลือกเส้นทางที่สั้นและประหยัดเวลา เพื่อลดการใช้ทรัพยากรและพลังงาน
10. การส่งเสริมความรู้และการฝึกอบรมเกษตรกรหรือผู้ที่เกี่ยวข้องให้มีความรู้ในการรวบรวมและดูแลลูกพันธุ์สัตว์น้ำและผลผลิตสัตว์น้ำอย่างถูกวิธี รวมถึงการปฏิบัติตามหลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
10. อธิบายการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเบื้องต้นและแก้ปัญหาที่พบในการปฏิบัติงานตามหลักการโดยคำนึงถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แนวคำตอบ

**ตัวอย่างการน้อมนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสู่โครงการจัดการผลผลิต
จากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อจำหน่าย**



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 7

1. ง	2. ข	3. ข	4. ค	5. ข
6. ก	7. ง	8. ข	9. ก	10. ก
11. ค	12. ง	13. ก	14. ง	15. ง
16. ค	17. ก	18. ข	19. ข	20. ก

