

บทที่ 5

หลักการเก็บตัวอย่างปลา

ขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่งในการศึกษาทางด้านนิเวศวิทยาของปลา คือ การเก็บตัวอย่าง หรือ sampling ทั้งนี้เนื่องจากหากมีการใช้วิธีการเก็บตัวอย่างที่ไม่ถูกต้องและเหมาะสมตามหลักวิชาการแล้ว ข้อมูลที่ได้มาจากการเก็บตัวอย่างนั้นอาจสูญเปล่า หรือไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดังที่ตั้งเป้าหมายไว้ ทำให้นักวิจัยเกิดการสูญเสียทั้งงบประมาณ เวลาและกำลังคน

ในการกำหนดรายละเอียดต่างๆสำหรับการเก็บตัวอย่างนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่นักวิจัยจะต้องคำนึงถึงลักษณะพิเศษของพื้นที่ที่จะใช้สำหรับสุ่มเก็บตัวอย่างด้วย โดยเฉพาะการเก็บตัวอย่างในบริเวณพื้นที่ชายฝั่ง ปากแม่น้ำหรือชวากทะเล หรือการเก็บตัวอย่างบริเวณพื้นที่ที่เป็นหาดหิน แนวหญ้าทะเลหรือแนวปะการัง วัตถุประสงค์และวิธีการในการเก็บรวบรวมตัวอย่างปลา ต้องกำหนดได้อย่างชัดเจนก่อนที่จะลงมือปฏิบัติการจริงในภาคสนาม โดยเฉพาะการกำหนดชนิดของเครื่องมือที่จะใช้สำหรับเก็บรวบรวมตัวอย่าง วิธีการในการใช้เครื่องมือดังกล่าว พร้อมทั้งการเก็บรักษาสภาพตัวอย่าง วัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้นมานั้นควรคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานจริง โดยให้พิจารณาถึงงบประมาณ เวลา และแรงงานที่มีอยู่ นอกจากนั้นแล้วการคาดคะเนถึงปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรวบรวมตัวอย่างในพื้นที่ จะต้องได้รับการคาดการณ์ และมีแนวทางหรือทางเลือกในการรับมือกับปัญหาดังกล่าวได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากหากนักวิจัยตัดสินใจเดินทางไปเก็บตัวอย่าง ณ พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งแล้ว ค่าใช้จ่ายจะเกิดขึ้นทันที โดยเฉพาะการเก็บตัวอย่างปลาในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งนั้น จะมีค่าใช้จ่ายต่างๆที่สูงมาก เช่น ค่ารถ ค่าเรือ ค่าเบี้ยเลี้ยงของนักวิจัยและผู้ช่วยวิจัย เป็นต้น ดังนั้นหากเกิดปัญหาขึ้นมาในภาคสนามและนักวิจัยไม่ได้เตรียมแนวทางในการแก้ไขปัญหามาตั้งแต่ต้น อาจส่งผลให้การเดินทางเพื่อไปยังพื้นที่ดังกล่าวเกิดการสูญเปล่าและสูญเสียงบประมาณโดยใช่เหตุ อีกทั้งในบางครั้งนักวิจัยได้วางแผนการเก็บ

ตัวอย่างโดยครอบคลุมถึงปัจจัยทางด้านวันที่ตามจันทรคติ หรือ ระดับน้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งหากนักวิจัยไม่สามารถเก็บตัวอย่างในช่วงเวลาที่กำหนดดังกล่าวได้ จะทำให้เกิดความเสียหายต่อแผนการดำเนินงานของการศึกษาในภาพรวมได้ ดังนั้นการเตรียมการสำหรับทางเลือกที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาต่างๆดังกล่าวในภายหลัง ในบทนี้จะกล่าวถึงหลักการและวิธีการเก็บตัวอย่างปลา พร้อมกับเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างปลา เปรียบเทียบลักษณะการใช้งานของเครื่องมือแต่ละชนิด สัตว์น้ำเป้าหมายที่เก็บโดยใช้เครื่องมือแต่ละชนิด พร้อมทั้งวิธีการในการกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง

เทคนิคหรือวิธีการเก็บตัวอย่างปลาในแหล่งอาศัยต่างๆนั้น มีหลายวิธีด้วยกัน โดยในการเลือกใช้งานวิธีการต่างๆนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆหลายประการ โดยเฉพาะวัตถุประสงค์ของการศึกษา ชนิดปลาหรือกลุ่มชนิดปลาที่เป็นเป้าหมายของการศึกษา และลักษณะพื้นที่แหล่งอาศัยที่ต้องการศึกษา โดยทั่วไปแล้ว วัตถุประสงค์สำหรับการศึกษาทางด้านนิเวศวิทยาของปลา จะอยู่ในกรอบต่างๆ ดังต่อไปนี้ เช่น (Potts และ Reay, 1987)

1. การแพร่กระจายและความชุกชุมในเขตพื้นที่ที่กำหนด ทั้งตามระดับความลึกหรือระดับความลึก หรือแนวตื้น และตามความกว้างของพื้นที่ หรือแนวนอน
2. การเปลี่ยนแปลงความชุกชุมในช่วงเวลาต่างๆ ทั้งในระหว่างปี ระหว่างฤดูกาล ระหว่างเดือน หรือตามช่วงเวลาต่างๆของวัน
3. โครงสร้างประชากรหรือชุมชนของปลา
4. การผลิตหรือการเพิ่มจำนวนของประชากรหรือชุมชนของปลาตามช่วงเวลาของปี
5. กำลังผลิตสูงสุดของประชากรและชุมชนปลาที่สามารถเก็บเกี่ยวได้
6. ความสัมพันธ์ระหว่างปลาและสภาพแวดล้อมของแหล่งอาศัยทั้งที่เป็นสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและสภาพแวดล้อมที่เกิดจากมนุษย์
7. อาหารและลักษณะการกินอาหารของปลา (ในกรณีที่ต้องการศึกษาเพิ่มเติม)
8. นิเวศวิทยาทางอาหารของปลาในแหล่งอาศัยหรือช่วงเวลาต่างๆ

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากการเก็บตัวอย่างนั้น นอกจากจะได้รับการบันทึกข้อมูลเชิงคุณภาพแล้ว นักวิจัยต้องเก็บข้อมูลเชิงปริมาณด้วย ทั้งนี้เพื่อนำไปใช้สำหรับการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ทางสถิติ ซึ่งสามารถที่จะนำเสนอเพื่อให้นักวิจัย นักบริหารจัดการ หรือผู้สนใจทั่วไปสามารถเข้าใจได้ ข้อมูลดังกล่าวควรที่จะได้รับการออกแบบการทดลองที่เป็นระบบและเชื่อถือได้ และใช้งบประมาณและกำลังคนไม่มากนัก ดังเช่น Rozas และ Minello (1997) ได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบการทดลองทางด้านนิเวศวิทยาของปลานั้น นักวิจัยควรที่จะกำหนดจุดเก็บตัวอย่างให้น้อยที่สุด แต่ยังคงสามารถที่จะใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างทรัพยากรหรือปัจจัยต่างๆที่ต้องการทดสอบได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในการเลือกสถานที่และช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างนั้น ควรคำนึงถึงข้อมูลพื้นฐานหรือองค์ความรู้ที่มีอยู่บ้างแล้วทางด้านกายภาพ เคมีและชีววิทยาของแหล่งอาศัยดังกล่าว นอกจากนั้นแล้วในการวางแผนการเก็บข้อมูล นักวิจัยควรพิจารณาถึงประสิทธิภาพของเครื่องมือแต่ละชนิด ในการเก็บตัวอย่างใสภาพพื้นที่ที่มีลักษณะใดๆ หรือชนิดของปลาที่ต้องการศึกษา หรือมีอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว พร้อมทั้งการพิจารณาถึงข้อจำกัดของเทคนิคหรือวิธีการในการเก็บตัวอย่าง ซึ่งอาจจะส่งผลต่อการไม่สะท้อนสภาพที่แท้จริงของปลาในแหล่งน้ำธรรมชาติ อุปสรรคที่สามารถประสบบ่อยเสมอในการเก็บตัวอย่างปลา อาจรวมถึง ความยุ่งยากในการเก็บตัวอย่างปลาที่มีขนาดใหญ่ และมีความว่องไวสูง หรือปลาที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นท้องน้ำ เป็นต้น

ประเด็นสำคัญอีกประการหนึ่งในกระบวนการศึกษาวิจัย คือ การกำหนดวัตถุประสงค์ การตั้งคำถาม และสมมติฐาน โดยที่ Green (1979) ได้แนะนำว่านักวิจัยควรปรับวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยให้อยู่ในรูปของคำถามวิจัย เพื่อทำให้วัตถุประสงค์นั้นๆ มีขอบเขตที่แคบลงและมีความชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ Rozas และ Minello (1997) ที่เสนอว่า นักวิจัยควรตั้งสมมติฐานที่สามารถทดสอบได้จากวัตถุประสงค์ที่กำหนด แล้ววางแผนการศึกษาที่เหมาะสมเพื่อทดสอบสมมติฐานดังกล่าวโดยตรง เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนการกำหนดสมมติฐานและวิธีการในการเก็บข้อมูลแล้ว ในลำดับต่อไปนักวิจัยต้องคำนึงถึงจำนวนตัวอย่างที่จะต้องเก็บ ทั้งนี้ในการกำหนดจำนวนตัวอย่างนั้น ปัจจัยสำคัญที่จะต้องพิจารณา คือ ชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างปลา และปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง การเก็บตัวอย่างมากเกินไป จะทำให้สูญเสียเวลาและทรัพยากร ในขณะที่เดียวกัน หากเก็บตัวอย่างน้อยเกินไป จะส่งผลต่อความผิดพลาดในการทดสอบสมมติฐานในทางปฏิบัติแล้ว การตัดสินใจกำหนดจำนวนตัวอย่างนั้น นักวิจัยจะพิจารณาเปรียบเทียบและหาจุด

ลดตัวระหว่างต้นทุนค่าใช้จ่ายและความถูกต้อง ซึ่งวิธีการในการกำหนดจำนวนและหน่วยตัวอย่างนั้นจะได้กล่าวไว้ในลำดับถัดไป

5.1. การบันทึกข้อมูล

เมื่อนักวิจัยลงไปปฏิบัติงานในภาคสนามแล้ว สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะต้องเตรียมการไว้ล่วงหน้า และบ่อยครั้งที่นักวิจัยจะมีความสับสน เมื่อลงไปทำงานในสภาวะที่มีความกดดัน โดยเฉพาะอันเนื่องมาจากเวลาที่จะใช้ในการทำงานภาคสนาม นั่นคือ การตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จะบันทึก การเลือกตัวอย่างเพื่อที่จะนำกลับไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นกลับไปใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ เนื่องจากในการเก็บตัวอย่างปลาจำนวนมากนั้น หากตัวอย่างมีจำนวนมากเกินไป โดยจรรยาบรรณแล้ว นักวิจัยต้องปล่อยปลาดังกล่าวกลับคืนสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ เก็บเฉพาะตัวที่จำเป็นจริงๆ เท่านั้น ดังนั้นการกำหนดลักษณะของข้อมูลที่ต้องการบันทึกจึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยทั่วไปแล้วในการศึกษาในเวศวิทยาของปลา องค์ประกอบของข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการบันทึกมีอยู่หลายส่วนด้วยกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการศึกษาวิจัยนั้นๆ โดยที่ Hemingway และ Elliotte (2002) ได้รวบรวมข้อมูลที่จะต้องบันทึกดังต่อไปนี้ คือ

5.1.1. ความหนาแน่น

ข้อมูลทางด้านความหนาแน่นของปลาสามารถจำแนกออกได้เป็นสองลักษณะด้วยกัน คือ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ หรือ Relative density และความหนาแน่นสมบูรณ์ หรือ Absolute density โดยที่ความหนาแน่นสัมพัทธ์ หมายถึง ข้อมูลที่บันทึกในลักษณะของอัตราการจัดต่อหน่วยการลงแรง หรือ catch per unit effort ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้กันมากในทางวิทยาศาสตร์การประมง โดยที่หน่วยการลงแรงประมงส่วนใหญ่จะอ้างอิงถึงหน่วยเวลา (หน่วยที่จับได้/จำนวนชั่วโมงที่ลากอวน) หรือหน่วยจำนวนครั้งของการลงแรง (หน่วยที่จับได้/จำนวนครั้งของการล่ออวน) หรือทั้งสองอย่างรวมกัน (หน่วยที่จับได้/จำนวนคืน/วัน ของการเก็บตัวอย่างโดยอวนติดตา) โดยที่จุดอ่อนที่สำคัญที่สุดของวิธีนี้ คือ การที่นำไปใช้ในการอ้างอิงยาก ในขณะที่ความหนาแน่นสมบูรณ์ หมายถึง การบันทึกข้อมูลโดยแปลงหน่วยการลงแรงให้เป็นหน่วยพื้นที่ เช่น พื้นที่ที่อวนลากลากผ่าน หรือพื้นที่ที่อวนล่อล่อมจับตัวอย่าง อย่างไรก็ตามวิธีนี้อาจไม่เหมาะสมเมื่อต้องใช้บันทึกการเก็บตัวอย่างโดยอวนติดตาหรือลอบ

5.1.2. พารามิเตอร์เกี่ยวกับชนิดและสังคมปลา

สิ่งจำเป็นพื้นฐานของการศึกษานิเวศวิทยาของปลา คือ ตัวอย่างปลาที่จับได้ต้องได้รับการจำแนกชนิดให้ถึงระดับสปีชีส์ให้ถูกต้องและเชื่อถือได้ ในการเลือกเอกสารอ้างอิงสำหรับการจำแนกชนิดปลานั้น นักวิจัยจำเป็นต้องเลือกและเตรียมเอกสารที่กล่าวถึงปลาในพื้นที่ที่ศึกษาหรือใกล้เคียงให้มากที่สุด เนื่องจากการอ้างอิงเอกสารทางวิชาการที่กล่าวถึงปลาในภูมิภาคอื่นนั้น จะมีโอกาสสูงที่นักวิจัยจะจำแนกปลาได้ไม่ถูกต้อง นอกจากนั้นแล้วหากข้อมูลต่างๆที่ต้องการเก็บในภาคสนามเสร็จสิ้นแล้ว จะต้องนำตัวอย่างปลากลับไปเก็บไว้ในสถานที่ที่เหมาะสม โดยเฉพาะตามพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำต่างๆ เพื่อใช้ในการอ้างอิงในอนาคต ข้อมูลทางด้านสังคมอื่นๆซึ่งนักวิจัยได้มาจากการนับจำนวนหรือการชั่งน้ำหนักปลาตัวอย่าง ยังสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลชุมชนเบื้องต้นต่างๆได้ เช่น ความหลากหลายของชนิด (Species richness) สัดส่วนมวลชีวภาพ (Biomass ratio) และสัดส่วนความหนาแน่น (Abundance ratio) เป็นต้น

5.1.3. การชั่งน้ำหนัก วัดความยาวและบันทึกข้อมูลอื่นๆ

ภายหลังจากการจำแนกชนิด นับจำนวนและชั่งน้ำหนักตัวอย่างปลาที่จับมาได้แล้ว ในบางครั้งจะมีความจำเป็นที่จะต้องชั่งน้ำหนักและวัดความยาวรายตัว จำแนกเพศ ระบุสปีชีส์และอายุของตัวอย่างปลา โดยพบว่านักวิจัยส่วนใหญ่จะสุ่มบันทึกข้อมูลความยาวของปลา ซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญมาก (Pauly, 1980) แม้ว่าไม่ได้กำหนดไว้อย่างชัดเจนในวัตถุประสงค์ของการศึกษาก็ตาม ดังนั้น การสุ่มวัดความยาวของปลาจึงต้องกระทำก่อนที่จะทิ้งหรือปล่อยปลา ตัวอย่างดังกล่าวคือแหล่งน้ำธรรมชาติ ในการสุ่มวัดความยาวปลานั้น โดยปกติปลาที่มีขนาดใหญ่ที่สุดและปลาที่มีขนาดเล็กที่สุดของการจับครั้งนั้นๆควรได้รับการบันทึก เนื่องจากจะสามารถสะท้อนถึงปลาที่มีขนาดใหญ่และเล็กที่สุดที่จับได้ในการศึกษาครั้งนั้นๆ ในการวัดความยาวนั้น อาจเลือกใช้วิธีการใดก็ได้ เช่น ความยาวมาตรฐาน ความยาวทั้งหมด และความยาวคอดหาง เป็นต้น แต่หากสามารถที่จะดำเนินการได้ทั้งสามวิธี จะทำให้มีข้อมูลให้เลือกใช้มากขึ้น อย่างไรก็ตามการเลือกใช้วิธีใดในการวัดความยาวนั้น สิ่งสำคัญที่สุด คือ การยึดมั่นกับวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการศึกษานั้นๆ กับปลาทุกชนิด

5.1.4. การบันทึกสัตว์น้ำอื่น ๆ ที่จับได้พร้อมกัน

นักวิจัยควรบันทึกข้อมูลสัตว์น้ำประเภทหรือกลุ่มอื่น ๆ ที่มีได้เป็นสัตว์น้ำเป้าหมาย ที่จับได้พร้อมกลุ่มปลาที่ต้องการศึกษาข้อมูลในครั้งนั้นๆ (By-catch) เนื่องจากข้อมูลประกอบจะเป็นที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ในการนำไปใช้ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเฉพาะการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างปลาที่เป็นเป้าหมายกับสัตว์น้ำอื่นๆดังกล่าว ซึ่งในบางคั้งนักวิจัยอาจจะพบความสัมพันธ์ที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อนและเป็นประโยชน์ในการสร้างองค์ความรู้ทางด้านนั้นๆต่อไป

5.2. การเก็บรักษาสภาพตัวอย่าง

หลังจากที่ดำเนินงานเบื้องต้นกับตัวอย่างแล้ว ตัวอย่างที่เก็บมาบางส่วนจะถูกลำเลียงกลับไปยังห้องปฏิบัติการเพื่อดำเนินการหรือวิเคราะห์ในประเด็นที่ต้องการต่อไป ดังนั้นการเก็บรักษาสภาพตัวอย่างจึงเป็นขั้นตอนสำคัญที่ไม่อาจมองข้ามได้ ในบางคั้งนักวิจัยอาจจะเสียทั้งค่าใช้จ่ายและเวลาเนื่องจากตัวอย่างที่เก็บมารักษาสภาพไว้ไม่ได้ จนไม่สามารถนำไปศึกษาในขั้นตอนต่อไปได้ กรณีที่นักวิจัยต้องการศึกษาองค์ประกอบทางอาหารในกระเพาะอาหารของปลาที่เก็บตัวอย่างมา แต่ไม่ต้องตัวอย่างหรือเก็บรักษาสภาพทันที ทำให้อาหารที่อยู่ภายในกระเพาะของปลานั้นๆถูกย่อยสลายไปจนหมดโดยจุลินทรีย์ แม้ว่าปลาตัวอย่างนั้น ยังคงมีสภาพภายนอกที่ยังสมบูรณ์อยู่ หรือการใช้ระดับความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้รักษาตัวอย่างในปริมาณความเข้มข้นที่น้อย ไม่เพียงพอที่รักษาสภาพของปลาตัวอย่าง เป็นต้น วิธีการในการเก็บรักษาสภาพตัวอย่างนั้น อาจกระทำได้โดยวิธีต่างๆ เช่น การแช่ลงไว้ในห้องเย็นทันที หรือการใช้สารเคมีต่างๆ (ฟอร์มาลีน อัลกอฮอล์ หรือฟิโนซีโทน) แม้ว่าบางคั้งวิธีการต่างๆดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อสภาพสี สภาพเนื้อเยื่อ หรือน้ำหนักของปลาตัวอย่างได้ (Lockwood และ Daly, 1975)

การดองหรือเก็บรักษาสภาพตัวอย่างปลาโดยใช้สารเคมี โดยเฉพาะการใช้ฟอร์มาลีนนั้น ได้รับความนิยมสูง โดยเฉพาะในขั้นตอนแรกภายหลังการเก็บตัวอย่างมาจากแหล่งน้ำ เนื่องจากมีความสะดวกและต้นทุนต่ำ ในการใช้งานฟอร์มาลีนนั้น ความเข้มข้น 10% ของฟอร์มาลีนที่มีขายตามท้องตลาด หรือ เทียบเท่ากับความเข้มข้น 4% ของฟอร์มาลดีไฮด์ เป็นระดับที่เหมาะสมในการเก็บรักษาสภาพตัวอย่าง โดยเฉพาะสามารถนำตัวอย่างไปใช้ในการศึกษาทางด้านเนื้อเยื่อวิทยาต่อไปได้ กรณีที่ปลาตัวอย่างมีขนาดเล็ก ระดับความเข้มข้นของฟอร์มาลีนสามารถปรับลดได้อีกเล็กน้อย อย่างไรก็ตามเนื่องจากเมื่อทิ้งไว้เป็นระยะเวลาหนึ่งฟอร์มาลีนจะมีสภาพเป็นกรด จึงแนะนำให้มีการเติมสารละลายบัฟเฟอร์ เช่น บอแรกซ์ หรือเฮกซามีน เข้าไปผสมด้วย ข้อเสียของการใช้

ฟอร์มาลีน คือ มีกลิ่นฉุนและแสบตา โดยปกติแล้วในการนำตัวอย่างปลาเพื่อวิเคราะห์หรือดำเนินการในขั้นตอนต่อไปนั้น จะไม่นิยมปฏิบัติงานกับตัวอย่างที่คงในฟอร์มาลีน

อัลกอฮอล์ที่ระดับความเข้มข้น 70% เป็นสารเคมีอีกชนิดหนึ่งที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในระยะถัดจากการเก็บรักษาตัวอย่างโดยใช้ฟอร์มาลีน หลังจากดองตัวอย่างปลาในฟอร์มาลีนเป็นระยะเวลาหนึ่งแล้ว ตัวอย่างจะถูกนำไปแช่ในน้ำจืดเป็นเวลาประมาณ 1 วัน เพื่อให้ตัวอย่างมีส่วนประกอบของฟอร์มาลีนน้อยที่สุด ก่อนที่จะนำไปเก็บรักษาด้วยอัลกอฮอล์ 70% สำหรับใช้ในการศึกษาขั้นต่อไป หรือใช้เป็นตัวอย่างอ้างอิงต่อไป อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมี จำเป็นที่จะต้องระมัดระวังอย่างยิ่ง และผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตามวิธีปฏิบัติในการใช้สารเคมีดังกล่าวอย่างเคร่งครัด เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อตัวและสภาพแวดล้อม

อย่างไรก็ตาม ในกรณีต้องการเก็บรักษาสภาพของปลาตัวอย่างให้ดีที่สุด โดยเฉพาะเมื่อดำเนินการศึกษากับปลาชนิดที่หายาก หรือต้องการความถูกต้องสูง นักวิจัยจะต้องคำนึงถึงรายละเอียดอื่นๆประกอบในการเก็บรักษาตัวอย่างอีกด้วย เช่น กรณีศึกษาของ Srivastava (1982) ที่นำตัวอย่างปลาวัยอ่อนที่มีชีวิตอยู่ที่จับได้โดยใช้จวนรุมมาทำให้สลบโดยการแช่ในสารละลาย MS-222 หลังจากนั้นเลือกวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างโดยการแช่แข็งทันที แทนที่จะใช้ฟอร์มาลีน เนื่องจากต้องการได้ตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อนที่มีขนาดและน้ำหนักที่เป็นจริง Hymerlynck และ Cattrijsse (1994) ต้องการศึกษเปรียบเทียบยุทธศาสตร์การกินอาหารของปลาสองชนิด โดยเลือกใช้ขั้นตอนการสลบปลาด้วยยาสลบ เพื่อหลีกเลี่ยงการสัปดาห์อาหารของปลาก่อน แล้วจึงนำปลาดังกล่าวไปดองในสารละลายฟอร์มาลีน เป็นต้น

5.3. เครื่องมือและวิธีการในการเก็บตัวอย่างปลา

ขั้นตอนสำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่ง ที่นักวิจัยต้องประสบในกระบวนการศึกษาวิจัยทางด้านนิเวศวิทยาของปลา คือ การพิจารณาคัดเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูง (Gear selection) สำหรับชนิดปลา ประชากรปลา หรือสังคมปลาที่ต้องการศึกษา หลักการสำคัญที่สุดในการพิจารณาเลือกเครื่องมือที่จะใช้งานในการเก็บตัวอย่างสำหรับงานวิจัย คือ เป็นเครื่องมือที่ตอบสนองเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการวิจัยมากที่สุด โดยไม่ควรพิจารณาเลือกเครื่องมือจากความสะดวกในการใช้งาน ราคาถูก มีการใช้งานมาก่อน หรือการเป็นเครื่องมือที่นักวิจัยคุ้นเคย (Rozas และ Minello, 1997) ทั้งนี้เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญที่สุดของการศึกษาวิจัย คือ การได้มาซึ่งข้อมูล โดยเฉพาะข้อมูลเชิงปริมาณที่มีความถูกต้องสูง นั่นคือ เป็นเครื่องมือที่สามารถสะท้อนถึง

ว่าข้อมูลที่ได้รับจากการเก็บตัวอย่างนั้น มีความใกล้เคียงกับสภาพที่มืออยู่จริงในแหล่งอาศัยนั้นๆ (Sokal และ Rohlf, 1981) ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้จึงต้องเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการจับปลาในแหล่งน้ำดังกล่าวได้อย่างดี และมีเสถียรภาพในการจับปลาภายใต้สถานการณ์และสภาวะการณ์ต่างๆ สูง การเลือกใช้เครื่องมือที่มีเสถียรภาพของการจับปลาต่ำ มีความแปรปรวนอันเนื่องมาจากเครื่องมือสูง จะส่งผลให้การวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติจะไม่น่าเชื่อถือ และยอมรับไม่ได้

ประสิทธิภาพในการจับปลาของเครื่องมือชนิดต่างๆ มีองค์ประกอบสำคัญอยู่สองส่วนด้วยกัน คือ ประสิทธิภาพในการจับของเครื่องมือ (capture efficiency) และประสิทธิภาพในการนำปลาขึ้นมาจากน้ำ (recovery efficiency) (Kjelson และ Colby, 1977) โดยในที่นี้ ประสิทธิภาพในการจับ หมายถึง สัดส่วนของปลาเป้าหมายภายในพื้นที่หน่วยตัวอย่างที่จับได้โดยเครื่องมือนั้นๆ ประสิทธิภาพในการจับอาจลดลงได้เนื่องจากการหลบหลีกเครื่องมือของปลาเป้าหมาย ทั้งจากการที่ปลานั้นๆ หลบหลีกเครื่องมือโดยง่ายหลบทางด้านส่วนบนหรือส่วนล่างของเครื่องมือ หรือการที่ปลาหลบซ่อนอยู่ในรู ซอก หรือในโครงสร้างอันซับซ้อนของพืชพันธุ์ใต้น้ำขณะที่มีการจับโดยใช้เครื่องมือนั้นๆ ในขณะที่ ประสิทธิภาพในการนำปลาขึ้นมา หมายถึง สัดส่วนของปลาเป้าหมายที่จับได้แล้วหรืออยู่ภายในวงล้อมของเครื่องมือแล้ว แต่สามารถหลบหนีได้หรือเน่าเสียย่อยสลายไปเสีย เช่น การที่ปลาขนาดเล็กหลบหนีรอดออกผ่านช่องตาอวนของเครื่องมือนั้นๆ หรือการที่ปลาตัวอย่างถูกจับแล้วแต่ถูกปล่อยไว้จนเน่าสลายเสียก่อน

ดังนั้น ในการพิจารณาเลือกเครื่องมือในการเก็บตัวอย่างจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพในการจับปลา และประสิทธิภาพในการนำปลาขึ้นมาของเครื่องมือที่เลือกโดยทั่วไปแล้ว ประสิทธิภาพในการจับของเครื่องมือจะผันแปรไปตามลักษณะของพื้นที่หรือแหล่งอาศัย ดังนั้นการเลือกใช้เครื่องมือใดเครื่องมือหนึ่ง นักวิจัยต้องพิจารณาถึงสภาพของแหล่งน้ำนั้นด้วยเป็นสำคัญ และต้องมั่นใจว่าเครื่องมือที่เลือกนั้นมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกัน เมื่อเก็บตัวอย่างในสภาพพื้นที่และช่วงเวลาที่แตกต่างกัน Rozas และ Minello (1997) แนะนำว่าหากงานวิจัยชิ้นหนึ่งมีวัตถุประสงค์ที่จะเปรียบเทียบความหนาแน่นของปลาในแหล่งอาศัยแตกต่างกันแล้ว นักวิจัยควรเลือกใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพเท่าเทียมกัน เมื่อเก็บตัวอย่างในทุกพื้นที่ที่ต้องการเปรียบเทียบ อย่างไรก็ตามการเลือกใช้เครื่องมือมากกว่าหนึ่งชนิดในการศึกษาวิจัยใดๆ เป็นสิ่งที่นักวิจัยมีการเลือกใช้เช่นกัน โดยที่เมื่อศึกษาในลักษณะของการเปรียบเทียบตามที่กล่าวมาข้างต้น หากนักวิจัยเลือกที่จะใช้เครื่องมือมากกว่าหนึ่งชนิดแล้ว เครื่องมือทุกชนิดดังกล่าวจะถูกนำไปใช้ในทุกพื้นที่ที่ต้องการเปรียบเทียบเช่นกัน และเมื่อเข้าสู่ขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ผลที่ได้จากเครื่องมือ

แต่ละประเภทจะถูกนำไปใช้ในการคำนวณแยกกันต่างหาก ผลที่ได้รับจากเครื่องมือชนิดเดียวกันจะถูกนำไปเปรียบเทียบแยกกัน โดยอาจจะมีการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกันบ้างในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล

ในที่นี้ ได้รวบรวมและเรียบเรียงเครื่องมือและวิธีการต่างๆที่มีการใช้งานสำหรับการศึกษานิเวศวิทยาของปลาในแหล่งน้ำต่างๆ โดยเฉพาะเป็นเครื่องมือที่หาได้ง่ายในประเทศไทย นำเสนอข้อดีข้อเสียและข้อจำกัดในการใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างปลาดังกล่าวแต่ละประเภท พร้อมทั้งยกตัวอย่างการศึกษาวิจัยโดยใช้เครื่องมือดังกล่าวที่มีการอ้างอิงในวารสารทางวิชาการต่างๆ โดยที่เครื่องมือบางชนิดเป็นเครื่องมือที่มีการใช้อย่างแพร่หลาย ในขณะที่เครื่องมือบางชนิดอาจจะไม่ค่อยได้พบเห็นว่ามีการใช้งานมากนักในการศึกษา แต่จะนิยมใช้สำหรับการทำประมงเชิงพาณิชย์หรือใช้โดยชาวประมงพื้นบ้านในพื้นที่ต่างๆทั่วประเทศ

5.3.1. การจัดจำแนกประเภทเครื่องมือสำหรับใช้ในการเก็บรวบรวมตัวอย่างปลา

เครื่องมือเก็บตัวอย่างปลา ที่นิยมนำมาใช้งานทางด้านการศึกษาเก็บตัวอย่างปลาสำหรับการศึกษาด้านนิเวศวิทยาของปลานั้นมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด โดยแต่ละชนิดมีจุดอ่อนและจุดแข็งแตกต่างกัน มีความสามารถในการใช้งานในสภาวะที่แตกต่างกัน มีกลุ่มประชากรปลาที่เป็นเป้าหมายแตกต่างกัน โดยที่สามารถจำแนกเครื่องมือดังกล่าวออกได้เป็น 6 ประเภทด้วยกัน คือ

1. เครื่องมือประเภทลากหรือรูน (Trawl and push nets)
2. เครื่องมือประเภทเบ็ด (Hooks and lines)
3. เครื่องมือประเภททวนติดตา (Gill nets)
4. เครื่องมือประเภทประจำที่ (Stationary gears)
5. เครื่องมือประเภทล้อมจับ (Seine nets)
6. เครื่องมือหรือวิธีการอื่นๆ (Other gears and methods)

โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องมือแต่ละประเภท พร้อมวิธีการใช้งาน และเงื่อนไขต่างๆในการใช้งานดังต่อไปนี้

5.3.1.1. เครื่องมือประเภทลากหรือรุน (Trawl and push nets)

เครื่องมือที่จัดอยู่ในประเภทนี้ จะใช้หลักการรูดหรือลากเพื่อครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการศึกษา โดยมีจุดเด่นสำคัญ คือ สามารถดำเนินงานได้ง่าย ได้รับการยอมรับสูง ในขณะที่มีจุดอ่อน คือ การที่ประสิทธิภาพในการจับปลาต่ำ สามารถจับได้เฉพาะกลุ่มปลาที่เหมาะสมกับเครื่องมือประเภทนี้ เท่านั้น ขนาดและความว่องไวของปลาจะเป็นอุปสรรคสำคัญในการใช้เครื่องมือประเภทนี้ เครื่องมือที่สำคัญที่จัดอยู่ในกลุ่มเครื่องมือประเภทนี้ ประกอบด้วย ถูงลากแพลงตอน อวนลาก และอวนรุน เป็นต้น โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือประเภทต่างๆ ดังนี้

5.3.1.1.1 อวนลากแผ่นตะเฒ่ (Otter trawl)

อวนลากแผ่นตะเฒ่ หมายถึง อวนลากที่มีอุปกรณ์ช่วยถ่วงปากอวน เรียกว่า แผ่นตะเฒ่ จำนวน 1 คู่ โดยจะใช้เรือลำเดียว แผ่นตะเฒ่ จะติดตั้งอยู่หน้าปากอวน ส่วนใหญ่ทำด้วยไม้เนื้อแข็ง เสริมเหล็ก รูปร่างแบนคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านหนึ่งของแผ่นตะเฒ่ มีสายซุงทำด้วยโซ่หรือเหล็กเส้น ขนาดใหญ่ สายซุงจะต่อเข้ากับสายลากเมื่อทำการลากแผ่นตะเฒ่จะดันน้ำและเบนออกทำให้ปากและปากอวนถ่วงออกไปด้วย ปกติแล้วจะสามารถใช้สำหรับเก็บตัวอย่างปลาในระดับความลึก ประมาณ 5-50 เมตร ลักษณะพิเศษของอวนลากแผ่นตะเฒ่ที่ใช้สำหรับลากปลา คือ ขนาดตาอวนที่ใหญ่กว่าอวนลากกึ่งทั่วไป ขั้นตอนในการใช้งานอวนลากแผ่นตะเฒ่สำหรับเก็บตัวอย่างปลาจะเริ่มจากการเดินเรือช้าๆ ปล่อยส่วนที่เป็นกันถ่วงลงน้ำก่อน ตามด้วยส่วนต่างๆ ของตัวอวน แผ่นตะเฒ่ และสายลาก ตามลำดับ แรงความเร็วเรือเพิ่มขึ้นจนแผ่นตะเฒ่เริ่มดันน้ำและเบนออกเต็มที่ จากนั้นทยอยปล่อยสายลากต่อไป โดยพยายามรักษาให้ระยะของสายลากทั้งสองที่ลงน้ำเท่ากัน จนกระทั่งแผ่นตะเฒ่สัมผัสพื้นทะเล สายลากจะถูกปล่อยลงน้ำอีกเล็กน้อยจนได้ระยะที่ต้องการหรือประมาณ 5-10 เท่าของความลึกน้ำ หลังจากนั้นตรึงสายลากทั้งสองเส้นไว้กับเรือทำการลากจนกว่าจะถึงเวลาเก็บตัวอย่าง โดยการกว้านขึ้นมาจนส่วนกันถ่วงมาอยู่บนเรือ เทสัต์ว์น้ำออกจากกันถ่วงออก คัดแยกชนิดตัวอย่างปลาที่ต้องการออก ก่อนที่จะดำเนินการลากอวนในครั้งต่อไป ในการลากอวนลากแผ่นตะเฒ่สำหรับจับปลานั้น จะใช้ความเร็วในการลากมากกว่าอวนลากแผ่นตะเฒ่สำหรับสัต์ว์น้ำกลุ่มกึ่ง

5.3.1.1.2. อวนลากคู่ (Pair trawl)

เครื่องมือชนิดนี้นิยมใช้โดยชาวประมงพาณิชย์มาก ดังนั้นหากมีงบประมาณในการศึกษาวิจัยอย่างเพียงพอ นักวิจัยสามารถที่จะติดต่อใช้งานเรือประมงที่ใช้เครื่องมือประเภทนี้ได้ไม่

ยากนัก หลักการทำงานของเครื่องมืออวนลากคู่ คือ การใช้เรือยนต์สองลำช่วยถ่วงปากอวน และลากอวนโดยการรักษาระยะห่างและความเร็วเรือขณะลากให้เท่ากัน ส่วนใหญ่จะใช้สำหรับเก็บตัวอย่างปลาหน้าดิน ปลาผิวน้ำและหมึก ที่ระดับความลึกประมาณ 5-60 เมตร เครื่องมือประเภทนี้เหมาะสำหรับการใช้งานในช่วงเวลากลางวัน ตั้งแต่เช้ามีดถึงพระอาทิตย์ตกดิน แต่ยังคงสามารถใช้เก็บตัวอย่างในเวลากลางคืนได้บ้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงเดือนหงาย เรือจะใช้ความเร็วในการลากอวนประมาณ 4-5 ไมล์ทะเลต่อชั่วโมง ขึ้นอยู่กับขนาดเรือและเครื่องยนต์

5.3.1.1.3. อวนรุนประกอบเครื่องยนต์ (Mechanized push nets)

อวนรุน นับว่าเป็นเครื่องมือที่มีการใช้งานในเชิงพาณิชย์ในประเทศไทยอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี และปัตตานี เครื่องมืออวนรุนจะมีลักษณะคล้ายถัก จับสัตว์น้ำโดยวิธีผลักไปข้างหน้าด้วยเครื่องยนต์ โดยปกติแล้วอวนรุนจะจับสัตว์น้ำกลุ่มกุ้งเป็นหลัก โดยมีปลาเป็นสัตว์น้ำรอง เนื่องจากอวนรุนจะใช้เนื้ออวนตาค่อนข้างถี่ ทำให้เหมาะสำหรับใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับปลาวัยอ่อน เครื่องมืออวนรุน จะประกอบด้วยคันรุน 1 คู่ ความยาวประมาณ 2 เท่าของเรือ ทำด้วยไม้ไผ่ ไม้สน หรือท่อเหล็ก นำมาเชื่อมต่อเป็นคันรุน ขณะทำการประมงปลายคันรุน แต่ละข้างจะพาดกับหัวเรือและยึดติดกัน และอีกปลายหนึ่งซึ่งอยู่ด้านล่างจะมีสกีทำด้วยไม้หรือโลหะแบน เพื่อช่วยให้ลื่นไหลไปตามพื้นทะเลได้ดี ที่ปลายคันรุนด้านล่างจะผูกทุ่นขนาดใหญ่เพื่อลดแรงกด และใช้ปรับระดับปลายคันรุนให้ยกสูงขึ้นจากพื้นทะเลหรือสัมผัสพื้นทะเลตามต้องการ ปากอวนเป็นรูปสามเหลี่ยม ขอบล่างด้านหน้าปากอวนมีความกว้างที่ขึ้นอยู่กับความยาวของคันรุนและขนาดเรือ ใช้โซ่เป็นตัวถ่วงน้ำหนักโดยผูกเป็นช่วงตลอดคร่าวล่าง ปากอวนกันถูงมีเชือกดึงปากกันถูง ขอบด้านข้างที่ผูกกับคันรุนทั้ง 2 ของปากอวนจะยาวกว่าขอบปากล่างเล็กน้อย มีเชือกสำหรับผูกยึดกับคันรุนเป็นระยะ ถัดมาเป็นส่วนที่เป็นตัวอวนและกันถูง ความยาวของอวนจะน้อยกว่าความยาวของเรือเล็กน้อย บริเวณปากอวนจะใช้เนื้ออวนโปลิเอทิลีน เครื่องมือประเภทนี้เหมาะสำหรับใช้ในการสำรวจสัตว์น้ำในช่วงเวลากลางคืน

5.3.1.1.4. อวนรุนไม่ใช้เครื่องยนต์ (Push nets)

เป็นเครื่องมือเก็บตัวอย่างปลาบริเวณพื้นน้ำตื้น มีหลักการทำงานเหมือนกับเครื่องมืออวนรุนที่ใช้ประกอบเครื่องยนต์ กล่าวคือ นำเอาอวนขนาดตาต่างๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์น้ำเป้าหมาย ที่มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม ผูกประกอบกับคันไม้ 2 อัน โดยที่บริเวณปลายสุดของคันไม้ทั้งสองนั้นจะสานติดกันบริเวณปลายสุดของคันไม้ โดยมีสลักไม้เป็นจุดหมุนสำหรับการเปิดปิดปากอวน ในการ

ปฏิบัติงานเก็บตัวอย่างนั้น จะเริ่มโดยการเลือกจุดที่จะสำรวจตัวอย่าง แล้วใช้แรงงานคนจำนวน 1 คน ในการร่อนวนให้ได้ตามระยะทางหรือเวลาที่กำหนด แล้วยกวนขึ้น เก็บตัวอย่างปลาที่จับได้ สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ในระดับสูงต่อไป

5.3.1.1.5. ถังลากแพลงตอน (Plankton net)

ถังลากแพลงตอน ที่มีขนาดตาอวนมากกว่า 200 ไมครอนนั้น นอกจากใช้สำหรับการเก็บรวบรวมแพลงตอนสัตว์หลายชนิดแล้ว ยังสามารถนำมาใช้ในการเก็บตัวอย่างไข่และลูกปลาวัยอ่อนได้ด้วย (ชัยชาญ, 2531) โดยถังลากแพลงตอนที่สามารถนำมาใช้ในการเก็บตัวอย่างไข่และลูกปลาวัยอ่อนที่มีการใช้งานบ่อย คือ ถังลากแพลงตอนแบบปิดเปิดของนันเซน (Nansen) ถังลากแพลงตอนแบบแฮนเซน (Hansen) และ ถังลากแพลงตอนแบบ WP-2 หลักการสำคัญในการใช้ถังลากแพลงตอนจะคล้ายคลึงกับกรรมวิธีใช้อวนลาก โดยการนำเอาถังลากแพลงตอนลากไปในน้ำทั้งในแนวตั้ง (Vertical) หรือในแนวราบ (Horizontal) ในระดับความลึกที่กำหนด หรือการทำให้น้ำที่ต้องการศึกษา สิ่งมีชีวิตกลุ่มดังกล่าวผ่านเข้าไปในถังลากแพลงตอน เพื่อกองเอาสิ่งมีชีวิตในช่วงเวลาหรือปริมาตรหรือระยะทางที่กำหนด หากต้องการข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative data) นักวิจัยต้องประกอบถังลากแพลงตอนนั้นด้วยเครื่องวัดปริมาณน้ำ (Flow meter) เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณหาปริมาณของแพลงตอนต่อปริมาตรในพื้นที่ หรือแหล่งอาศัยนั้นๆต่อไป การลากด้วยความเร็วต่ำจะทำให้ได้ลูกปลาวัยอ่อนที่มีลักษณะสมบูรณ์ โดยปกติแล้วในการลากนั้นจะใช้ความเร็วประมาณ 1-2 ไมล์ทะเลต่อชั่วโมง และควรลากด้วยความเร็วสม่ำเสมอ

5.3.1.1.6. ถังลากลูกปลาชนิด Bongo net

เครื่องมือประเภทนี้จะใช้งานสำหรับการศึกษาเพื่อประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น ยังไม่เป็นที่แน่ชัดว่ามีกานำไปใช้งานเชิงพาณิชย์ นับว่าเป็นเครื่องมือที่มีการใช้อย่างแพร่หลายสำหรับการรวบรวมแพลงตอนสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ โดยเฉพาะกลุ่มลูกปลาวัยอ่อน หรือลูกปลาวัยรุ่น โดยจะมีขนาดตาอวนประมาณ 300-500 ไมครอน ประกอบด้วยถังลากแพลงตอนจำนวน 2 ใบ ผูกติดเข้าด้วยกัน โครงของถังลากทำด้วยอลูมิเนียม แต่ละใบมีเส้นผ่าศูนย์กลางปากถูง 60 เซนติเมตร มีแกนติดต่อกันตรงกลาง แกนนี้มีลวดสลิงผูกไว้ทางด้านบนสำหรับลาก มีตุ้มน้ำหนัก ถ่วงทางด้านล่าง สำหรับการลากในแนวเฉียง ตัวถูงใช้ผ้า Nitex หรือผ้าที่มีคุณสมบัติเทียบเท่ากับ monofilament ส่วนปลายของถูงเป็นผ้าเนื้ออ่อน ป้องกันการกระดอนกลับของตัวอย่าง การใช้ถูงบองโกนี้ควรมีเครื่องสำหรับวัดมุมเฉียงด้วยบนตัวเรือ

5.3.1.2. เครื่องมือประเภทเบ็ด (Hooks and lines)

5.3.1.2.1. เบ็ดมือ (Hand line)

เบ็ดตกปลา นอกจากเป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์แล้ว ยังเป็นเครื่องมือที่มีการใช้งานโดยชาวประมงในเชิงพาณิชย์ด้วย และนับว่าเป็นเครื่องมือจับสัตว์น้ำที่มีประสิทธิภาพในการเลือกจับสูง ลักษณะเด่นของเครื่องมือประเภทนี้ คือ การที่มีสายเบ็ดหลักที่เป็นเชือกหรือเอ็นเพียงเส้นเดียว โดยจะประกอบด้วยเบ็ดจำนวนตั้งแต่หนึ่งตัว ไปจนถึงนับเป็นสิบๆตัว ผูกพ่วงเข้ากับเส้นเชือกหรือเอ็นหลักดังกล่าว เครื่องมือประเภทนี้ส่วนใหญ่จะใช้เหยื่อเกี่ยวที่ปลายเบ็ด อาจเป็นเหยื่อสดหรือเหยื่อปลอมที่ประดิษฐ์ขึ้นมาก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของปลาที่ต้องการศึกษา นักวิจัยสามารถใช้เบ็ดตกปลาทั้งโดยใช้เรือและไม่ต้องใช้เรือ ทั้งโดยการลากด้วยเรือ เช่น เบ็ดลากปลาอินทรี หรือปลาทูน่า และโดยการจอดสมอเรือให้อยู่กับที่ โดยปกติแล้วการศึกษานิเวศวิทยาของปลาโดยใช้เบ็ดตกปลานั้น จะดำเนินการในกรณีในพื้นที่ดังกล่าวไม่สามารถใช้เครื่องมือประเภทอื่นๆได้ หรือปลานชนิดดังกล่าวไม่สามารถจับโดยใช้เครื่องมือประเภทอื่นๆได้อย่างไรก็ตามจุดอ่อนที่สำคัญของเครื่องมือประเภทนี้ คือ ผลสัมฤทธิ์ในการจับจะขึ้นอยู่กับทักษะและความเชี่ยวชาญของนักวิจัย และชนิดเหยื่อที่ใช้ในการตกปลา ซึ่งทำให้เกิดความลำเอียงในการศึกษา

5.3.1.2.2. เบ็ดราว (Long lines)

เบ็ดราวปลา นับว่าเป็นเครื่องมืออีกชนิดหนึ่งที่มีการใช้งานในเชิงพาณิชย์ และยังสามารถใช้สำหรับการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ได้อีกด้วย เครื่องมือประเภทนี้จะประกอบด้วยอุปกรณ์ที่เป็นเบ็ดตัวเบ็ดผูกกับสายคร่าวเบ็ดห่างกันระยะหนึ่งขึ้นอยู่กับความยาวของคร่าว สายคร่าวจะมีความยาวขึ้นอยู่กับจำนวนตัวเบ็ด มีทุ่นพุงสายคร่าวผูกไว้เป็นระยะๆระยะ ตัวเบ็ด 4-6 ตัว ที่ปลายของคร่าวเบ็ดจะถ่วงน้ำหนักไว้สำหรับยึดเบ็ดราว ในการดำเนินการเก็บตัวอย่างปลาโดยใช้เบ็ดราวปลานั้น นักวิจัยจะวางเบ็ดในช่วงเย็นบริเวณใกล้ฝั่ง เมื่อเลือกแหล่งอาศัยที่ต้องการศึกษาแล้ว จะต่อสายเบ็ดแต่ละชุดไว้ แล้วปล่อยน้ำหนักถ่วงและสายทุ่นด้านหนึ่งลงน้ำก่อน ยื่นไม้เก็บเบ็ดให้พันกราบเรือในแนวตั้งฉากแล้วแล่นเรือไปข้างหน้า ตัวเบ็ดจะหลุดจากไม้เก็บเบ็ดไปเรื่อย ๆ ปล่อยเบ็ดไว้จนเข้าจึงกู้เบ็ดเก็บเข้าไม้เก็บเบ็ดตามเดิม พร้อมกับใช้น้ำมันพืชทาตัวเบ็ดป้องกันสนิม การวางเบ็ดจะวางเพียงแถวเดียวในทิศทางขนานหรือตั้งฉากกับแนวชายฝั่ง เบ็ดราวที่วางไว้จะอยู่เรื่อย ๆ กับพื้นทะเล เป็นเบ็ดไม่มีเสียงและไม่ใช้เหยื่อ จับสัตว์น้ำขนาดใหญ่โดยอาศัยจำนวนเบ็ดที่มากและอยู่ใกล้กัน ความคมของตัวเบ็ดจะเกี่ยวติดสัตว์น้ำที่ว่ายผ่านระหว่างตัวเบ็ด การเก็บตัวอย่างปลาโดยวิธีนี้จะดำเนินการที่

ความลึกระดับ 2-20 เมตร หรือบางครั้งมีการนำไปใช้งานสำหรับการศึกษาในแหล่งน้ำที่มีระดับความลึกของน้ำมาก แม้ว่าเบ็ดราวปลามีความเหมาะสมสำหรับการศึกษาเชิงคุณภาพเท่านั้น แต่นับว่าเป็นเครื่องมือที่ได้รับความนิยมสำหรับการศึกษาทางวิทยาศาสตร์มากอีกชนิดหนึ่ง

5.3.1.3. เครื่องมือประเภทอวนติดตา (Gill nets)

5.3.1.3.1. อวนติดตา (Gill net)

อวนติดตา หมายถึง เครื่องมือประมงที่มีลักษณะเป็นผืนอวนคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้า วิธีการใช้เครื่องมือจับสัตว์น้ำจะวางขวางหรือปิดล้อมสัตว์น้ำ เพื่อให้สัตว์น้ำว่ายชนแล้วติดหรือพันตาอวน เครื่องมือที่จัดอยู่ในประเภทนี้ได้แก่ เครื่องมือที่นิยม เรียกว่า ข่าย อวนลอย อวนจม กัด และอวนล้อมติด หรืออวนติด บางครั้งเรียกอวนแล้วตามด้วยชื่อสัตว์น้ำเป้าหมายหลัก เช่น อวนกุ้ง อวนปู อวนปลาทุ อวนปลากุเรา เป็นต้น เครื่องมือประเภทนี้ชาวประมงพื้นบ้านนิยมใช้กันมากที่สุด บางชนิดใช้กับเรือประมงพาณิชย์ด้วย เช่น อวนลอยปลาอินทรี อวนล้อมติดปลาทุ ลักษณะเครื่องมืออวน เป็นผืนอวนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าค่อนข้างยาว ขณะใช้ปฏิบัติงานผืนอวนจะวางตัวในแนวตั้ง เอนตามทิศและความแรงของกระแสน้ำ สัตว์น้ำที่จับได้ทุกตัวจะติดหรือพันที่ตาอวน ประสิทธิภาพของเครื่องมือขึ้นอยู่กับความยาวอวน ขนาดตาอวน ความลึกอวน และอัตราการย่นของเนื้ออวน โดยเฉพาะการเลือกขนาดตาอวนต้องเหมาะสมกับชนิดและขนาดของสัตว์น้ำที่เป็นเป้าหมายหลัก วิธีใช้เครื่องมือจับสัตว์น้ำมีทั้งแบบวางเป็นแนวตรงขวางทางเดินสัตว์น้ำโดยปล่อยผืนอวนทิ้งไว้ให้สัตว์น้ำว่ายชนตาอวน และแบบวางอวนปิดล้อมสัตว์น้ำ แล้วทำให้สัตว์น้ำตกใจ หรือการกระทุ้งน้ำ และว่ายชนตาอวน เครื่องมือประเภทนี้สามารถใช้ได้ในหลายสภาพพื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นบริเวณที่มีหินใต้น้ำ หรือบริเวณพื้นทะเลที่ราบเรียบ บางชนิดกางกันเฉพาะปลาบริเวณผิวน้ำหรือที่พื้นทะเล แต่บางชนิดกางกันสัตว์น้ำตั้งแต่ผิวน้ำถึงพื้นทะเล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการออกแบบความลึกอวนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับระดับการว่ายน้ำของสัตว์น้ำเป้าหมาย ชนิดของสัตว์น้ำที่จับได้มีหลายชนิด ได้แก่ กลุ่มปลาผิวน้ำ กลุ่มปลาหน้าดิน และสัตว์น้ำอื่นๆ การจำแนกชนิดของเครื่องมือประเภทอวนติดตาได้แบ่งออกเป็นหลายชนิด โดยเรียกตามชื่อชนิดสัตว์น้ำที่เป็นเป้าหมายหลัก และวิธีวางอวน

5.3.1.3.2. อวนลอยสามชั้น (Trammel net)

เครื่องมือจับปลาชนิดอวนลอยสามชั้น เป็นเครื่องมือที่มีการใช้งานทั้งในเชิงพาณิชย์และการใช้ประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์ โดยผืนอวนจะประกอบด้วยเนื้ออวน 3 ชั้นผูกเข้าด้วยกัน โดยเนื้ออวน

ชั้นนอกทั้งสองด้านที่คลุมเนื้ออวนชั้นในจะมีขนาดตาอวนที่กว้างกว่าเนื้ออวนชั้นใน ปลาจะว่ายนำชนเนื้ออวนชั้นนอกและอาจติดเข้ากับเนื้ออวนชั้นใน หรืออาจว่ายน้ำดันเนื้ออวนทั้งชั้นในและชั้นนอกต่อไปจนไปติดกับเนื้ออวนชั้นนอกของอีกด้านหนึ่ง การเก็บตัวอย่างโดยวิธีจะสามารถเลือกขนาดและชนิดของปลาได้ โดยการออกแบบขนาดตาอวนทั้งสามชั้นให้สอดคล้องกับขนาดและพฤติกรรมของปลาดังกล่าว

5.3.1.4. เครื่องมือประเภทประจำที่ (Stationary gears)

5.3.1.4.1. โป๊ะ (Fyke/trap)

โป๊ะเป็นเครื่องมือประจำที่ มีลูกขังรูปทรงต่าง ๆ และมีส่วนปีกเป็นทางนำให้สัตว์น้ำเข้าสู่ลูกขัง โป๊ะมี 2 แบบ คือ โป๊ะน้ำตื้น และโป๊ะยก

โป๊ะน้ำตื้น เป็นโป๊ะชนิดที่พบมากที่สุด เหมาะสำหรับการเก็บตัวอย่างปลาบริเวณชายฝั่งหรือในคลอง ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง โดยที่เมื่อเวลาน้ำลงปลาจะว่ายลงตามน้ำเข้าสู่พื้นที่ของปีกอวน ปลาจะถูกต้อนเข้าสู่ลูกขังเจ้าของโป๊ะจะนำเรือไปเปิดช่องด้านหลังโป๊ะ แล้วใช้สวิงจับปลา

โป๊ะยก เป็นโป๊ะน้ำลึก คล้ายโป๊ะน้ำตื้น แต่มีขนาดใหญ่กว่า ทำในระดับน้ำลึกกว่า และมีอวนที่ลูกขังสามารถยกได้ ปีกโป๊ะและปากประตูโป๊ะจะสร้างรับทิศทางน้ำไหลลง ด้านข้างของกันขังทำช่องให้เรือเข้าไปได้ ด้านบนใกล้ปากประตูโป๊ะน้ำไม่มาพาดเป็นร้านสำหรับยืนใช้กว้าน มีที่พักงาย ๆ สำหรับเฝ้าโป๊ะ มีอวนในลอนเย็บเป็นรูปกล่องสี่เหลี่ยม กู้อวนโดยจะนำเรือไปปลดเชือกที่ยึดคร่าวล่างออกหมดแล้วกว้านอวนจากด้านปากประตูลูกขัง ให้ขอบล่างของอวนยกขึ้นเหนือผิวน้ำ จากนั้นนำเรือเข้าทางช่องที่ด้านข้าง แล้วกู้ต่อจนสามารถใช้สวิงตักปลาใส่เรือได้ เมื่อเสร็จก็ชิงอวนได้ตามเดิม

5.3.1.4.2. คอกและโพงพาง (Block/stop net)

โพงพาง เป็นเครื่องมือจับปลาที่ใช้อวนรูปถุง ปากอวนติดตั้งให้ทางรับสัตว์น้ำที่พัดตามกระแส น้ำเข้าถุงอวน ปากอวนสูงใกล้เคียงกับความลึกของน้ำช่วงขึ้นสูงสุด ตัวอวนจะเรียวยาวเล็กน้อยตามลำดับ ปากอวนจะวางในทิศทางหันรับกับกระแสน้ำ มีไม้หลักที่มีสมอค้ำยันด้านหน้าและหลัง ไม้หลักจะปักห่างกันตามขนาดปากอวน ด้านบนมีไม้ค้ำไว้กับไม้หลักเอนเข้าหากันปากอวนจะมัดกับเสาหลัก ส่วนตัวอวนจะมัดไว้ด้วยไม้ค้ำโดยไม่ใช้ทุ่นและตะกั่วถ่วง เนื้ออวนเป็นโพลีเอทิลีน อวน

บริเวณปากจะมีขนาดตาใหญ่ที่สุดแล้วเล็กลงมาตามลำดับ ปลายถุงสามารถเปิดออกได้โดยมัดเชือกไว้ การวางโพรงพวงจะทำหลายช่องเรียงกันเป็นแถว ในการปฏิบัติงาน นักวิจัยสามารถวางอวนได้ทั้งกลางวันและกลางคืน ในช่วงน้ำขึ้นเต็มที่หรือลงเต็มที่ โดยประกอบอวนเข้ากับไม้คดอวนแล้วนำไปผูกกับไม้หลัก แล้วจอดเรือไว้ที่ตำแหน่งก้นถุง รอให้กระแสน้ำพัดสัตว์น้ำเข้าอวนสักพักจึงกู้ก้นอวนขึ้นมาเทสัตว์น้ำออก แล้วมัดก้นถุงวางใหม่ต่อไป

5.3.1.4.2. ลอบ (Pots)

ลอบปลา เป็นเครื่องมืออีกชนิดหนึ่งที่มีการใช้งานในเชิงพาณิชย์โดยชาวประมง และสามารถนำมาใช้ในการศึกษาทางด้านนิเวศวิทยาและชีววิทยาของปลา เครื่องมือประเภทนี้ นับว่าเป็นเครื่องมือที่มีระดับการคัดเลือกชนิดและขนาดปลาสูง (Selectivity) ลอบจะประกอบด้วยโครงสร้างแข็งที่อาจทำจากไม้หรือโลหะ คลุมด้วยอวนหรือลวดสานเป็นตาข่าย ขนาดของลอบและขนาดตาอวนที่ใช้จะขึ้นอยู่กับชนิดสัตว์น้ำเป้าหมาย และแหล่งอาศัยที่ต้องการนำลอบไปดัก ในการวางลอบเพื่อดักจับปลานั้น จะใช้ทุ่นจมผูกติดไว้เพื่อให้ลอบวางในตำแหน่งที่ต้องการ และใช้ทุ่นลอยสำหรับแสดงเป็นเครื่องหมายสถานที่หรือตำแหน่งที่มีการนำลอบไปวาง ลอบบางชนิดอาจจะต้องใช้เหยื่อเพื่อล่อปลา ในขณะที่บางชนิดไม่จำเป็นต้องใช้เหยื่อล่อ โดยปกติแล้วการเก็บตัวอย่างโดยใช้ลอบนั้น จะดำเนินการในพื้นที่บริเวณแนวปะการัง ทั้งแนวปะการังธรรมชาติและปะการังเทียม หรือในพื้นที่ป่าชายเลน ที่ไม่สามารถใช้เครื่องมือประเภทอื่นเข้าไปจับปลาบางชนิดได้ ปลาชนิดเด่นที่จับโดยลอบส่วนใหญ่ประกอบด้วย กลุ่มปลากะรัง ปลาสลิคหิน ปลาตะกรับจุด ปลากะพงข้างปาน เป็นต้น

5.3.1.5. เครื่องมือประเภทล้อมจับ

5.3.1.5.1. อวนล้อมปลาหน้าดิน (Demersal seine)

อวนล้อมปลาหน้าดินชนิดหิน บางแห่งเรียกว่าอวนปลาหลังหิน หรืออวนล้อมหลังหิน เป็นอวนล้อมจับ นับว่าเป็นเครื่องมือประมงเชิงพาณิชย์ที่สารานนำมาใช้งานทางด้านการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์ได้ โดยที่เครื่องมือประเภทนี้จะมีลักษณะเป็นผืนอวนคล้ายสี่เหลี่ยมผืนผ้า เก็บตัวอย่างปลาโดยการปล่อยผืนอวนล้อมรอบสัตว์น้ำบริเวณกองหิน แล้วดำน้ำลงไปกวดลัดขออวนด้านล่างให้ติดกัน ไม่ใช้สายมานเนื่องมาจากผืนอวนอาจฉีกขาดจากหิน จึงใช้การดำลงไปกวดลัดขอและปลดสิ่งที่เกี่ยวข้องอวนออกไปแทนปลาที่จับได้คือปลาชนิดต่างๆ ที่อยู่ตามแนวหินหรือปะการัง เช่น ปลาโฉมงาม

ปลากระวัง และกลุ่มปลากระพง เป็นต้น เครื่องมือประเภทนี้จะใช้งานได้ในเวลากลางวัน โดยเลือกบริเวณพื้นที่แหล่งอาศัยใกล้เกาะหรือหินใต้น้ำหรือปะการัง หรือปะการังเทียม ที่ระดับน้ำลึกราว 5-20 เมตร เมื่อเลือกสถานที่ได้แล้วจะปล่อยอวนล้อมไว้ ให้เรืออยู่ด้านนอก แล้วให้ลูกเรือดำน้ำลงไปกวด ขอบคร่าวล่างของปีกอวนซ้ายขวาให้ติดกัน ถ้าพบอวนเกี่ยวติดหินก็จะปล่อยออกก่อน แล้วดึงอวน ขึ้นเรือจนปลาไปรวมกันที่อวนกัน จึงตักปลาใส่เรือ

5.3.1.5.1. อวนทับตลิ่ง (Beach seine)

อวนทับตลิ่ง เป็นการเก็บตัวอย่างปลาโดยปล่อยอวนทางกันสัดริ้วน้ำแล้วจุดลากปลายสุดของอวนด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้านเข้าหาฝั่ง อวนประเภทนี้สามารถเก็บตัวอย่างปลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขนาดความยาวและความลึกของอวน และขนาดช่องตาอวนจะขึ้นอยู่กับแหล่งอาศัยที่ต้องการศึกษา ชนิดและขนาดของปลาที่เป็นเป้าหมาย และกำลังแรงงาน เครื่องมือประเภทนี้สามารถจับปลาที่ระดับความลึกตั้งแต่ 1-4 เมตร ตามบริเวณแนวชายฝั่ง การใช้อวนทับตลิ่งในการเก็บตัวอย่างปลานั้น อาจมีเรือหรือไม่มีเรือก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพมีทุนพยุงบอนด้านบนเป็นระยะ คร่าวล่างประกอบด้วยลูกถ่วงหรือ ไซ่ ปลายสุดของอวนแต่ละด้านอาจผูกติดกับไม้ มีเชือกจุดหูอวน ข้างละ 1 เส้น บางครั้งนักวิจัยได้จัดให้มีก้นอวน บริเวณส่วนกลางของอวน เพื่อความสะดวกในการไล่ปลาให้เข้าไป และการเก็บรวบรวมปลา ในการเก็บตัวอย่างโดยใช้อวนทับตลิ่งนั้น จำเป็นที่จะต้องใช้คนในการชักลากอวน โดยที่จำนวนคนจะขึ้นอยู่กับขนาดและความยาวของอวน อวนบางขนาดสามารถใช้คนเพียงคนเดียวในการดำเนินการ ในขณะที่อวนบางขนาดอาจจะต้องใช้คนมากถึง 20-30 คน ในการปฏิบัติการ นักวิจัยจะปล่อยอวนล้อมไว้เป็นรูปเกือกม้า หรือรูปครึ่งวงกลม จากนั้นผู้ที่อยู่บนฝั่งจะนำสายลากทั้ง 2 ข้างช่วยกันจุดลากเข้าหาฝั่ง เมื่อปลายปีกอวนทั้ง 2 ด้านเกยฝั่งก็นำอวนมาชิดกันดึงอวนมากองไว้ที่ชายหาดจนถึงกึ่งกลางอวน หลังจากนั้นจะล้อมเป็นวงกลมแล้วถือขอบปากอวนไว้

5.3.1.6. เครื่องมือและวิธีการอื่นๆ

5.3.1.6.1. สวิง (Dip net)

เครื่องมือจับปลาที่อยู่ในกลุ่มนี้ คือ สวิงชนิดต่างๆที่มีขนาดแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปลาชนิดเป้าหมายและแหล่งอาศัยที่ต้องการจับปลาดังกล่าว โดยทั่วไปแล้วสวิงจะมีลักษณะเป็นกรอบกลมๆ แล้วเย็บติดด้วยเนื้ออวน ทำเป็นถุง มีด้ามสั้นหรือยาวต่างๆกัน ใช้งานโดยใช้มือในการตักปลาหรือ

สัตว์น้ำเป้าหมายในแหล่งอาศัยที่ต้องการ โดยปกติแล้ว การใช้สวิงจะนิยมใช้สำหรับการศึกษาเชิงคุณภาพเป็นหลัก โดยเฉพาะการศึกษาอนุกรมวิธานของปลา และไม่สามารถนำมาใช้ในการศึกษาเชิงปริมาณได้ สวิงจะใช้งานได้ดีมากในแหล่งอาศัยที่มีการปกคลุมของพืชพันธุ์ใต้น้ำ โดยการช้อนตักปลาที่หลบซ่อนอยู่ใต้พืชพันธุ์ดังกล่าว อย่างไรก็ตามต่อมาพัฒนาการของสวิงเจริญก้าวหน้ามากขึ้นเป็นลำดับ จนกลายเป็นสวิงขนาดใหญ่ที่ใช้ประกอบแสงไฟล่อ กลายเป็นอวนช้อนปลากะตักในปัจจุบัน ที่ต้องใช้เรือขนาดใหญ่ในการจับปลา

5.3.1.6.2. การสังเกต (Direct visual observation)

การศึกษานิเวศวิทยาของปลาโดยวิธีการสังเกตด้วยสายตา นับว่าเป็นวิธีการที่ง่ายและสะดวก ที่มีการประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยปกติแล้วการศึกษาโดยวิธีนี้สามารถที่จะเก็บข้อมูลหรือวิเคราะห์ได้ถึงการแพร่กระจาย ความชุกชุม องค์ประกอบชนิด โครงสร้างประชากร พฤติกรรมของปลาที่สัมพันธ์กันกับแหล่งอาศัย หรือสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ Hemingway และ Elliott (2002) กล่าวว่าวิธีการนี้เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดสำหรับศึกษาพฤติกรรมปลาและการใช้แหล่งอาศัยต่างๆ โดยเฉพาะการศึกษาปลาในแนวปะการัง หรือกองหิน ที่วิธีการอื่นๆ เช่น การใช้เบ็ดตกปลาและการใช้ลอบ ไม่สามารถจับปลาได้ทุกชนิด ในขณะที่วิธีนี้สามารถสังเกตกลุ่มปลาได้เกือบทุกชนิด เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการศึกษาโดยวิธีนี้ประกอบด้วย อุปกรณ์สำหรับดำน้ำชนิด SCUBA กล้องวิดีโอและถ่ายภาพหนึ่งสำหรับบันทึกรูปภาพใต้น้ำ ในการสังเกตและบันทึกข้อมูลใต้น้ำนั้น นักวิจัยซึ่งเป็นนักดำน้ำอาจจะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งในการศึกษา เช่น การที่นักวิจัยลอยตัวนิ่งๆอยู่ในตำแหน่งที่กำหนด แล้วสังเกตและบันทึกปลาที่ว่ายน้ำอยู่ในบริเวณที่กำหนดนั้นภายในระยะเวลาที่กำหนด (St. John et al., 1990) หรืออาจจะเลือกวิธีการที่นักวิจัยว่ายน้ำเคลื่อนตัวไปตามเส้น Line transect ที่วางไว้ แล้วสังเกตและบันทึกรายละเอียดของปลาที่อยู่ในรัศมีที่กำหนดรอบแนว Line transect (Zander, 1992) โดยที่ในขณะที่ดำน้ำหรือว่ายน้ำอยู่นั้นนักวิจัยจะทำการบันทึกข้อมูลปลาโดยใช้เทคนิคการบันทึกที่เรียกว่า Visual census ซึ่งปรากฏมีการศึกษากันอย่างกว้างขวางทั่วโลก อย่างไรก็ตามจุดอ่อนที่สำคัญที่สุดของวิธีการนี้ คือ ธรรมชาติและพฤติกรรมของปลาที่แตกต่างกันเนื่องจากปลาบางชนิดสามารถสังเกตได้ง่ายในขณะที่บางชนิดสังเกตได้ยาก ปัจจัยทางด้านสภาพอากาศ ความขุ่นใสของน้ำ และอื่นๆ อาจส่งผลต่อความผิดพลาดในการรายงานผลการศึกษาได้

5.3.1.6.3. เอคโคซาวเดอร์ (Echo sounder)

การใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ เอคโค ซาวเดอร์ (Eco sounder) นับว่าเป็นวิวัฒนาการที่เกิดขึ้นใหม่ในการศึกษาทางด้านนิเวศวิทยาสัตว์น้ำ โดยเฉพาะปลา หลักการสำคัญของการใช้เครื่องมือประเภทนี้ คือ การปล่อยคลื่นเสียงอัลตราโซนิก ลงไปใต้น้ำแล้วตกกระทบเข้ากับปลา โดยเฉพาะส่วนถุงลมของปลา (Air bladder) ส่งสัญญาณดังกล่าวไปที่ส่วนรับและแปรผลภาพ ที่สามารถบันทึกและพริ้นออกมาได้ในภายหลัง มีรายงานว่านักวิจัยเริ่มนำเอาเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มาใช้ในทศวรรษ 1980 โดยใช้สำหรับการประเมินปริมาณ วิเคราะห์การแพร่กระจาย และการอพยพของปลา (MacLennan และ Simmonds, 1991) รวมทั้งการศึกษาทางด้านความสัมพันธ์ระหว่างปลาที่เป็นผู้ล่าและเหยื่อ (Rutstram et al., 1989) ในเชิงพาณิชย์ การใช้เครื่อง เอคโค ซาวเดอร์ พบว่ามีอยู่อย่างแพร่หลายทั่วประเทศไทย

5.3.1.6.4. ทำเครื่องหมายแล้วจับคืน (Marking and tagging)

การศึกษาโดยวิธีติดเครื่องหมายแล้วจับคืน นับว่าเป็นวิธีที่ดำเนินการได้ง่ายอีกวิธีหนึ่งเหมาะสำหรับการใช้งานในพื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำปิด วิธีการนี้สามารถวิเคราะห์ได้ถึงความหนาแน่น พฤติกรรมการอพยพ และช่วงชีวิตของปลาที่สนใจ วิธีการนี้ดำเนินการโดยจับปลาที่ต้องการศึกษามาติดเครื่องหมาย แล้วปล่อยปลาเหล่านั้นคืนสู่แหล่งน้ำ เป็นระยะเวลาหนึ่งก่อนที่จะจับกลุ่มปลาดังกล่าวขึ้นมา เพื่อตรวจสอบจำนวนปลาที่ติดเครื่องหมายจากการปล่อยก่อนหน้านี้ เพื่อวิเคราะห์ถึงข้อมูลอื่นๆต่อไป การติดเครื่องหมายบนตัวปลาสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของปลา ชนิดของเครื่องหมายที่จะติด และแหล่งน้ำที่จะทำการศึกษา อย่างไรก็ตามเครื่องหมายที่ติดบนตัวปลาดังกล่าวควรมีขนาดเล็ก และไม่เป็นอุปสรรคต่อการว่ายน้ำ หรือลดประสิทธิภาพของการว่ายน้ำของปลา หรือทำให้ปลาอ่อนแอ และตายในที่สุด ในบางครั้งนักวิจัยใช้วิธีการติดเครื่องหมายและจับคืนสำหรับการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือสำหรับจับสัตว์น้ำบางชนิด (Hajisamae, 2002)

5.3.1.6.5. การใช้ไฟฟ้า (Electrofishing)

เครื่องช็อตปลา อาจเป็นเครื่องมือเก็บตัวอย่างปลาที่ไม่ใช้เรือ หรือใช้เรือพาย หรือเรือยนต์ก็ได้ โดยปกติในประเทศไทยไม่ปรากฏการใช้เครื่องมือนี้ในการศึกษาวิจัย แต่มีปรากฏในรายงานการศึกษาวิจัยในต่างประเทศบ้าง ในประเทศไทย พบว่ามีการใช้กระแสไฟฟ้าในการจับปลาอยู่ โดยมี

ลักษณะของวิธีการ คือ ใช้หม้อเบตเตอร์ขนาด 12 โวลท์ ประกอบเข้ากับเครื่องแปลงไฟให้เป็น 120 โวลท์ ซึ่งมีขนาดเล็ก สามารถนำไปใช้ได้ทุกสถานที่ อุปกรณ์อื่นๆ ประกอบด้วยด้ามจับ อาจจะต้อง ส่วนปลายด้วยสวิงใช้ตัดปลาไปด้วย ในการปฏิบัติงานนั้นวิธีการนี้เหมาะสำหรับการศึกษาในพื้นที่ที่ไม่สามารถใช้วิธีอื่นๆได้แล้ว และมีการขออนุญาตตามกฎหมายอย่างถูกต้อง และต้องระมัดระวังความปลอดภัยจากกใช้วิธีการนี้

5.3.1.6.6. การใช้ยาเบื่อและสารเคมี (Chemo method)

ยาเบื่อ เป็นสารเคมีที่ถูกลักลอบนำมาใช้เบื่อปลามานานแล้ว และมีการนำมาใช้ในการเก็บตัวอย่างปลาอยู่บ้างในบางพื้นที่ โดยอุปกรณ์อาจใช้เรือประมง อาจไม่ใช้เรือ หรือใช้เรือพาย หรือหางยาว ในประเทศไทยมีการใช้ยาเบื่อซึ่งอาจนำไปประยุกต์ใช้ในการเก็บตัวอย่างปลาในบางกรณีได้ โดยพบว่า มีวิธีการใช้ยาเบื่อทั้งสิ้นหลายวิธีด้วยกัน เช่น ใช้ยาเบื่อในเขตพื้นที่จำกัด เช่น หนองน้ำ บ่อปลา ใช้ยาเบื่อในพื้นที่โล่ง ในลำคลอง รวมทั้งในทะเล โดยละลายยากับน้ำไว้ก่อน แล้วถ่ายลงไป ในน้ำให้ยาละลาย เมื่อปลาขึ้นเหนือน้ำก็จะจับ บางทีใช้ยาเบื่อในกองหิน เพื่อไล่ลูกปลาออกมาแล้วจับด้วยมือ ใช้ยาเบื่อร่วมกับอวนต่างๆ เป็นต้น

5.3.1.6.7. การใช้ระเบิด (Explosives)

การใช้ระเบิดเป็นการเก็บตัวอย่างที่มีการใช้จริงน้อยมาก เนื่องจากเป็นวิธีการเก็บตัวอย่างที่อันตราย อีกทั้งยังเป็นการทำลายตัวอย่างที่ต้องการเก็บด้วย อย่างไรก็ตามวิธีการเก็บตัวอย่างปลาโดยใช้การระเบิดนั้น อาจจะถูกตัดจากการใช้งานของชาวประมงในบางพื้นที่ ในการทำระเบิดสำหรับระเบิดปลานั้น จะนำเอาดินระเบิด แอมโมเนียมไนเตรท และน้ำมันตามอัตราส่วนผสมใส่ลงในภาชนะ เสียบสายชนวนให้มีความยาวตามแต่จะให้ระเบิดที่ผิวน้ำ กลางน้ำ หรือท้องทะเล แล้วใช้ครึ่งอุดปากไว้ให้แน่น โดยปกติควรทำช่วงน้ำตายน

ตารางที่ 5.1 เครื่องมือเก็บตัวอย่างปลาชนิดต่างๆ พร้อมทั้งคุณสมบัติและเงื่อนไขในการใช้เครื่องมือ

ประเภทเครื่องมือ	ชนิดเครื่องมือ	วิธีใช้		ข้อจำกัด/สิ่งที่ต้องการ					ลักษณะพื้น		กระแสน้ำ		ลักษณะแหล่งอาศัย										
		เชิงพาณิชย์	ทางวิทยาศาสตร์	การเข้าถึงขอบฝั่ง	นักประดาน้ำ	เรือขนาดเล็ก	เรือขนาดใหญ่	โครงสร้างถาวร	นุ่ม	แข็ง	ต่ำ	สูง	น้ำจืดในแนวหน้าชั้นน้ำลง	น้ำชั้นน้ำลงที่นุ่ม	น้ำชั้นน้ำลงที่แข็งแรง	ได้เขตน้ำชั้นน้ำลงที่นุ่ม	ได้เขตน้ำชั้นน้ำลงที่แข็งแรง	ได้พื้นที่น้ำลงที่มีพืชปกคลุม	แนวปะการังชีวภาพ	แนวปะการัง	ป่าชายเลน	ผิวน้ำ	
ประเภทล่อจับ	อวนล้อมปลาหน้าดิน	X					X			X	X				X								X
	อวนทับตลิ่ง	X	X	X		X			X		X	X		X		X		X					X
	อวนยก	X	X	X		X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	อวนครอบ	X	X	X		X			X	X	X		X	X	X		X					X	X
ประเภทลากหรือรูน	อวนลากแผ่นตะเฆ่	X	X			X		P	X		X	X	X	X		X							P
	อวนลากคู่	X	X			X		P	X		X	X	X		X								P
	อวนลากผิวน้ำ	X	X					X	X		X	X			X	X	X						P
	อวนรูนประกอบ เครื่องยนต์	X	X			X	X		X		X	X	X	X		X							P
	อวนรูนใช้มือ		X	X		P	P		X		X		X	X		X							
	คราด	X	X	X		X			X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X		
	ถุงลากแพลงตอน		X			X	P		N	N	X	X	X			X	X	X				X	X
	ถุงลากลูกปลาชนิด Bongo		X			X			N	N	X	X	X			X	X	X				X	X
ประเภทอวนติดตา	อวนติดตา	X	X			X	X	P	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	อวนลอยสามชั้น	X	X	P		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X			X	X	X

ประเภทเครื่องมือ	ชนิดเครื่องมือ	วิธีใช้		ข้อจำกัด/สิ่งที่ต้องการ					ลักษณะพื้น		กระแสน้ำ		ลักษณะแหล่งอาศัย										
		เชิงพาณิชย์	ทางวิทยาศาสตร์	การเข้าถึงของฝั่ง	นักประดาน้ำ	เรือขนาดเล็ก	เรือขนาดใหญ่	โครงสร้างถาวร	นุ่ม	แข็ง	ต่ำ	สูง	น้ำตื้นในแนวหน้าขึ้นน้ำลง	น้ำขึ้นน้ำลงพื้นนุ่ม	น้ำขึ้นน้ำลงพื้นแข็ง	ได้เขตน้ำขึ้นน้ำลงพื้นนุ่ม	ได้เขตน้ำขึ้นน้ำลงพื้นแข็ง	ได้น้ำขึ้นน้ำลงมีพืชปกคลุม	แนวปะการังที่วิภาพ	แนวปะการัง	ป่าชายเลน	ผิวน้ำ	
ประเภทประจำที่	โต๊ะ	X	X	X		X	X	X	X	X	X	P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	คอกและโพงพาง		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	ลอบ	X	X			X			X	X	X	P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
ประเภทเบ็ด	เบ็ดราว	X	X	X		X	P		X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	
	เบ็ด	X	X	X		X	P		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
ประเภทหรือวิธีการอื่นๆ	สวิง		X	X		P	P		X	X	X		X			X	X	X					
	การสังเกต		X	P	X	P			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	เอกโคชาวเดอร์		X			X	P		X	X	X	X				X	X	X				X	
	ทำเครื่องหมายแล้วจับคืน		X			X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	การใช้ไฟฟ้า		X	X		X					X		X										
	การใช้สารเคมี		X	X							X		X	X	X								
	การใช้ระเบิด		X			X					X	X				X	X	X					X

5.4. การกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง

ปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่ง ที่ทำให้นักวิจัยต้องขบคิดเมื่อต้องการทำวิจัยทางด้านนิเวศวิทยาของปลา คือ การกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง เมื่อต้องการเก็บตัวอย่างในพื้นที่หนึ่งๆ โดยทั่วไปแล้วมีรูปแบบการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างในการศึกษาทางด้านนี้หลายรูปแบบด้วยกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ต้องการทดสอบเป็นหลัก เช่น เมื่อนักวิจัยต้องการทดสอบความแตกต่างของประชาคมปลาที่แพร่กระจายตามความเค็มระดับต่างๆ นักวิจัยจะออกแบบสถานีหรือจุดเก็บตัวอย่างโดยใช้ค่าความเค็มของน้ำเป็นแนวในการกำหนดจุด หรือเมื่อต้องการศึกษาผลของแหล่งอาศัยย่อยต่อความหนาแน่นของปลา นักวิจัยจะกำหนดแหล่งอาศัยย่อยที่ต้องการศึกษา หรือเมื่อต้องการศึกษาผลของน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมต่อการแพร่กระจายของปลา นักวิจัยก็อาจจะกำหนดจุดเพื่อให้ครอบคลุมแหล่งดังกล่าว อย่างไรก็ตามได้มีการสรุปรูปแบบมาตรฐานในการกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาทางด้านนิเวศวิทยาของปลาด้วยได้ โดยที่ Bakus (1990) ได้จำแนกวิธีการสำหรับการเก็บตัวอย่างทางด้านนิเวศวิทยาและชีววิทยาทางทะเลออกเป็น 2 วิธีด้วยกัน ซึ่งวิธีการทั้งสองวิธีดังกล่าวประกอบด้วย

5.4.1. การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างโดยกำหนดขอบเขตที่แน่นอน (Plot method)

หลักการในการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างด้วยวิธีนี้ นับว่าเป็นวิธีการที่ใช้หน่วยพื้นที่เป็นตัวกำหนด โดยอาจจะออกแบบพื้นที่ในการศึกษาให้อยู่ในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (quadrat) หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า (rectangular) หรือ ทรงกลม (square) หรือรูปร่างอื่นๆที่สะดวกในการเก็บรวบรวมตัวอย่าง โดยตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ในที่นี้หมายถึงปลาจะถูกเก็บรวบรวมจากภายในพื้นที่ที่กำหนด โดยใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างที่เหมาะสม วิธีการเก็บตัวอย่างหรือเครื่องมือในการเก็บตัวอย่างที่สอดคล้องกับหลักการนี้ ประกอบด้วย อวนทับตลิ่ง แห อวนล้อม เป็นต้น

โดยปกติแล้ว การเลือกจุดเก็บตัวอย่างโดยใช้หลักการนี้ จะมีวิธีการปฏิบัติในการทำงานภาคสนามออกเป็น 3 รูปแบบด้วยกัน (Cochran, 1977) คือ

5.4.1.1. การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling)

การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างโดยวิธีนี้ จะใช้แนวเส้น (grid) หรือเส้นแสดงความสัมพันธ์ หรือทรานเซค (transect) หรือการใช้ตารางเลขสุ่มในการเลือกพื้นที่ที่จะทำการเก็บตัวอย่าง โดยที่ขนาดพื้นที่ที่ต้องการเก็บข้อมูลนั้น ขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่างและขอบเขตของพื้นที่ทั้งหมดที่ต้องการศึกษา อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ไม่เหมาะสมสำหรับการศึกษาที่มีขอบเขตพื้นที่กว้าง เนื่องจากนักวิจัยจะต้องเสียเวลาอย่างมากในการเดินทางจากที่หนึ่ง เพื่อไปเก็บข้อมูลยังอีกที่หนึ่ง ดังนั้นจึงเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาในพื้นที่แคบๆ และใช้เครื่องมือที่ใช้งานได้ง่ายในการจับปลา เช่น แห และสวิง เป็นต้น ดังตัวอย่างการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างในรูปที่ 5.1 ก และ ข โดยจัดแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น quadrat

จำนวน 9 quadrat จากการทดสอบเบื้องต้นพบว่าต้องเก็บตัวอย่างให้ครอบคลุมพื้นที่ต่างๆจำนวน 3 ตัวอย่าง จากการใช้ตารางเลขสุ่มพบว่าต้องเก็บในพื้นที่ 1, 3 และ 4 จึงเลือกพื้นที่ 1, 3 และ 4 ดังกล่าว เป็นหน่วยตัวอย่าง (รูปที่ 5.1 ข)

ก.

1	2	3
4	5	6
7	8	9

ข.

1	2	3
4	5	6
7	8	9

รูปที่ 5.1 แสดงการเลือกสถานีเก็บตัวอย่างโดยใช้วิธี การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (ดัดแปลงจาก Bakus 1990)

5.4.1.2 การสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Stratified random sampling)

การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างโดยวิธีนี้ จะเลือกหน่วยตัวอย่างย่อยโดยใช้ตารางเลขสุ่ม จากพล็อตหรือ quadrat หลัก โดยอาจจะไม่จำเป็นต้องดำเนินการโดยวิธีสุ่ม วิธีการนี้ส่วนใหญ่จะใช้ในกรณีที่ต้องเก็บตัวอย่างที่ต้องการให้ครอบคลุมพื้นที่ต่างๆทั้งหมด (รูปที่ 5.2)

1		2		3	
4		5		6	
7		8		9	

รูปที่ 5.2 แสดงการเลือกสถานีเก็บตัวอย่างโดยใช้วิธี การสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (ดัดแปลงจาก Bakus 1990)

5.4.1.3 การสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ (Systematic sampling)

การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างโดยวิธีนี้ จะใช้หลักการของการเลือกจุดเก็บตัวอย่างที่เป็นระบบภายในพื้นที่ที่กำหนด เช่น อาจกำหนดให้เก็บตัวอย่างทุกๆหนึ่งหน่วยระยะทางหรือหนึ่งหน่วยพื้นที่ต่อการเก็บตัวอย่างหนึ่งจุด การประยุกต์ใช้วิธีการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างโดยวิธีนี้ได้รับความนิยมอย่างยิ่งสำหรับการศึกษาทางด้านนิเวศวิทยาของปลา โดยเฉพาะในแหล่งน้ำทะเล เนื่องจากเป็นวิธีการที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายและการลงแรงในการเก็บตัวอย่างเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตามเนื่องจากวิธีการนี้ เป็นวิธีการเลือกพื้นที่แบบเป็นระบบและเฉพาะเจาะจง ไม่ได้เป็นไปตามหลักการพื้นฐานที่สำคัญของข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ เนื่องจากไม่ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างแบบสุ่ม ดังนั้นบางครั้งนักวิจัยจึงเลือกที่จะใช้การผสมผสานของวิธีการกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง เช่น นักวิจัยกำหนดจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่เก็บตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ออกเป็นจุดต่างๆด้วยวิธี systematic sampling หลังจากนั้นจำแนกพื้นที่ภายในจุดเก็บตัวอย่างเหล่านั้น โดยใช้ Stratified random sampling ออกเป็นจุดเก็บตัวอย่างย่อยจำนวนหลายๆจุด เพื่อความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้ และสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ เช่น กรณีรูปที่ 5.3 เลือกสุ่มตัวอย่างโดยเลือก quadrat ต่างๆโดยใช้วิธีการกำหนดให้เลือกจาก quadrat ที่อยู่ห่างจาก quadrat ที่ผ่านมาจำนวน 5 ช่อง ทำให้ได้จำนวน quadrat ที่จะต้องเก็บตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 8 quadrat เป็นต้น

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36

รูปที่ 5.3 แสดงการเลือกสถานะเก็บตัวอย่างโดยใช้วิธี การสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ (ดัดแปลงจาก Bakus 1990)

5.4.2. การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างโดยไม่กำหนดขอบเขตที่แน่นอน (Plot-less method)

หลักการในการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างด้วยวิธีนี้ จะพบอย่างกว้างขวางในการศึกษาทางด้านนิเวศวิทยาของปลา โดยเฉพาะการศึกษาในท้องทะเลลึก ที่ไม่สามารถใช้วิธีการกำหนดพื้นที่ให้ชัดเจน ดังเช่นหลักการของ Plot method วิธีการจะไม่มีกำหนดกรอบพื้นที่ที่ชัดเจนในการกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง แต่จะใช้เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมปลาเป็นหลัก ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างวิธีการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างโดยวิธีนี้ พร้อมทั้งเครื่องมือที่ใช้สำหรับเก็บตัวอย่างโดยนำเอาหลักการดังกล่าวนี้ไปประยุกต์ใช้

การกำหนดแนวเส้น Line transect สำหรับนักประดาน้ำในการสำรวจเรื่ององค์ประกอบชนิดและความชุกชุมของปลาในเขตแนวปะการัง โดยนักวิจัยอาจใช้วิธีการนำเอามาตรวัดความยาววางเป็นแนวยาวในระยะทางที่กำหนด แล้วว่ายน้ำหรือดำน้ำไปตามแนวเส้นดังกล่าว ในระดับความเร็วที่คงที่ พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลปลาที่ต้องการที่ผ่านในแนวเส้นที่กำหนดหรือพื้นที่ที่กำหนด

วิธีการทำเครื่องหมายแล้วจับคืน (mark-recapture method) นับว่าเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สอดคล้องกับหลักการนี้ กล่าวคือ นักวิจัยจะจับปลาตัวอย่างจากพื้นที่ที่ต้องการศึกษาแห่งหนึ่ง โดยเฉพาะพื้นที่ปิดที่ไม่มีรอยต่อกับพื้นที่อื่นๆ โดยนำปลาดังกล่าวมาติดเครื่องหมายแล้วปล่อยคืนสู่แหล่งน้ำนั้นๆ หลังจากนั้นนักวิจัยจะจับปลาในแหล่งน้ำนั้นอีกครั้งพร้อมทั้งบันทึกปริมาณปลาที่จับได้ว่ามีสัดส่วนปลาที่ทำเครื่องหมายและไม่ทำเครื่องหมายอยู่ปริมาณเท่าใด โดยข้อมูลดังกล่าวจะใช้สำหรับการคำนวณความชุกชุม และลักษณะทางนิเวศวิทยาของปลาในแหล่งน้ำนั้นๆต่อไป

การใช้เครื่องมืออวนลาก และเครื่องมืออวนติดตามในการเก็บตัวอย่างปลา ซึ่งได้รับความนิยมมากในการเก็บตัวอย่างปลาในแหล่งน้ำธรรมชาติโดยเฉพาะในท้องทะเล หรือทะเลสาบขนาดใหญ่ ถือว่าสอดคล้องกับหลักการนี้เช่นกัน โดยปริมาณตัวอย่างที่จับได้จะอยู่ในรูปอัตราการจับต่อหน่วยการลงแรง (catch per unit effort หรือ CPUE) ซึ่งอาจจะมีหน่วยเป็นปริมาณความชุกชุมของปลาต่อชั่วโมง เป็นต้น นอกจากนี้วิธีการนี้ยังสามารถแสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบชนิดของประชากรในพื้นที่ดังกล่าวอีกด้วย แม้ว่าการใช้เครื่องมือทั้งสองชนิดนี้จะไม่กำหนดพื้นที่เป็นกรอบสี่เหลี่ยม หรือวงกลม แต่นักวิจัยต้องมีการกำหนดจุดที่จะเก็บตัวอย่างเบื้องต้นก่อน โดยจะมีการระบุตำแหน่งที่ต้องการเก็บข้อมูล ลงบนแผนที่ก่อนที่จะดำเนินการเก็บข้อมูลในภาคสนามจริง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแม้ว่าจะใช้วิธีการ plotless method ก็ตาม แต่นักวิจัยจะมีการประยุกต์ใช้หลักการของ plot method บ้างเช่นกัน

อย่างไรก็ตามการกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง หรือการเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่นักวิจัยต้องมีความเข้าใจในวิธีการดังกล่าวอย่างดี การปรึกษาผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ การศึกษาจากเอกสารอ้างอิงต่างๆ จะช่วยให้นักวิจัยมีความมั่นใจในการเลือกใช้วิธีการกำหนดจุดหรือการเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการกำหนดจุดได้ดีขึ้น อันจะส่งผลต่อการได้รับข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ในที่นี้ ได้แสดงตัวอย่างการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างประกอบจากการศึกษาในพื้นที่ต่างๆ เช่น รูปที่ 5.4 แสดงตัวอย่างการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างปลาบริเวณอ่าว Sepitiba ประเทศบราซิล (de Azevedo และคณะ, 2007) โดยแบ่งพื้นที่การเก็บตัวอย่างออกเป็น 3 โซน คือ Inner zone, Middle zone และ Outer zone ในแต่ละโซนได้กำหนดสถานีเก็บตัวอย่างออกได้อีกโซนละ 3 สถานี โดยใช้อวนลากเก็บตัวอย่างปลาในสถานีต่างๆดังกล่าว

รูปที่ 5.5 แสดงการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างประชากรปลาในบริเวณอ่าวปัตตานี จังหวัดปัตตานี โดยแบ่งสถานีเก็บตัวอย่างออกได้เป็น 11 สถานีด้วยกัน โดยกำหนดให้กระจายไปยังบริเวณต่างๆของอ่าวปัตตานีเพื่อเป็นตัวแทนที่ดีที่สุดของอ่าว (Hajisamae และคณะ 2006)

รูปที่ 5.6 แสดงการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างปลารายอ่อนบริเวณพื้นที่ปากแม่น้ำในแนวป่าชายเลนในจังหวัดตรัง (Ikejima และคณะ 2003) โดยได้แบ่งสถานีเก็บตัวอย่างออกได้เป็น 3 แห่งด้วยกัน คือ

สถานี MB ซึ่งเป็นสถานีในแนวเขตน้ำขึ้นน้ำลง สภาพพื้นเป็นโคลน ในแนวเขตป่าชายเลน สถานี SB ซึ่งเป็นสถานีในแนวเขตน้ำขึ้นน้ำลง สภาพพื้นเป็นป่าทราย ไม่มีป่าชายเลน และสถานี MC ซึ่งเป็นร่องน้ำในเขตป่าชายเลน เก็บตัวอย่างลูกปลาโดยใช้อวนทับตลิ่งขนาดเล็กในสถานีต่างๆดังกล่าว

5.5. จำนวนหน่วยตัวอย่างที่ต้องเก็บสำหรับวิธีการเก็บตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย

โดยปกติแล้วนักวิจัยจะต้องคำนวณจำนวนหน่วยตัวอย่างที่ต้องการเก็บ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถใช้ในการวิเคราะห์ห้ข้อมูลทางสถิติได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นที่ยอมรับ มีความถูกต้องและเป็นมาตรฐาน

$$N = \frac{\sigma^2(Z_{0.05})^2}{L^2}$$

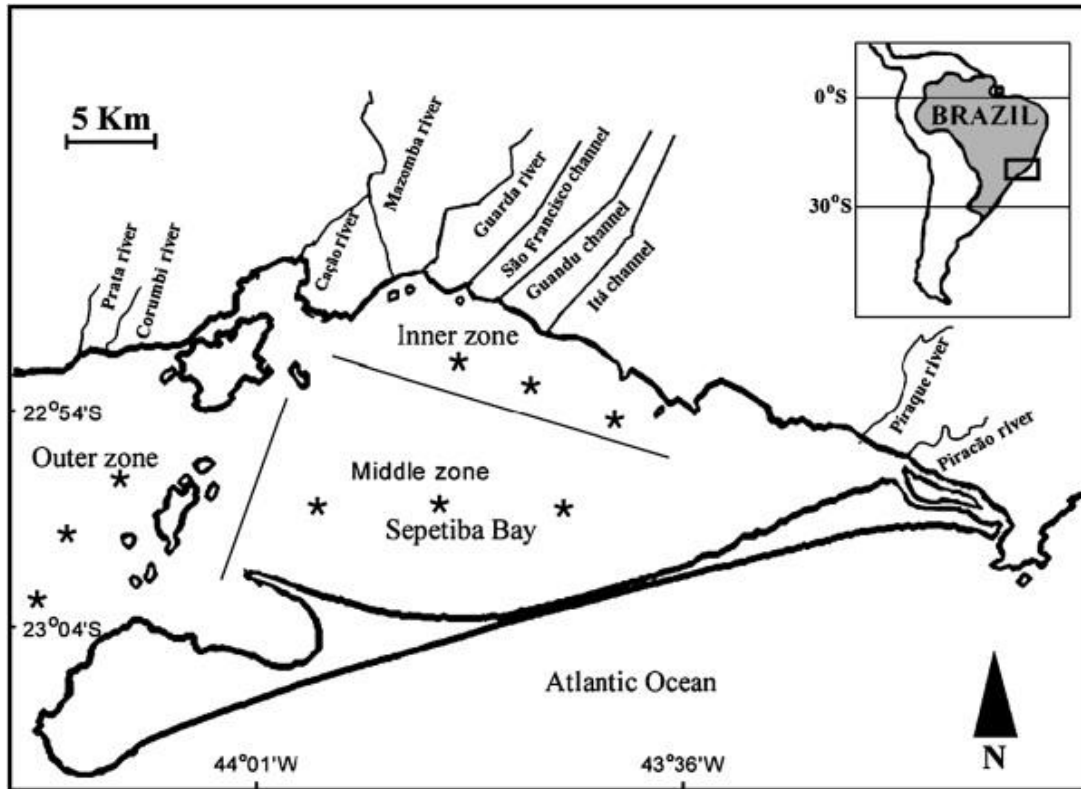
โดยที่

N = จำนวนตัวอย่างที่ต้องเก็บ

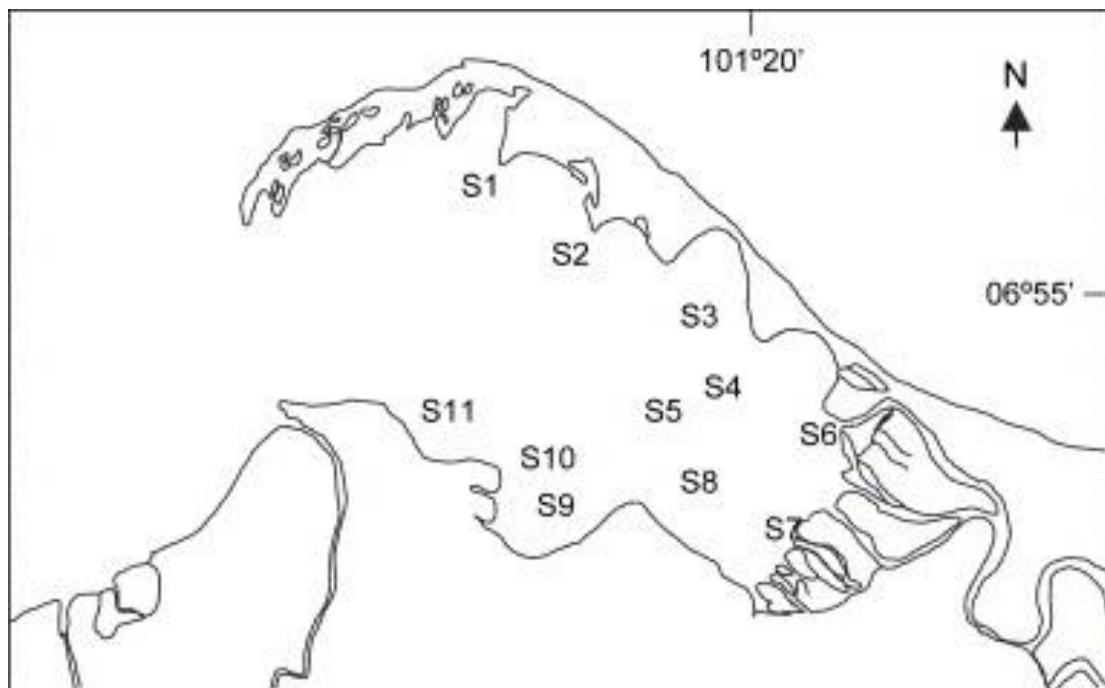
σ = ความแปรปรวน

L = ความผิดพลาดจากค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้ (ประมาณ 10% ที่ยังคงยอมรับได้)

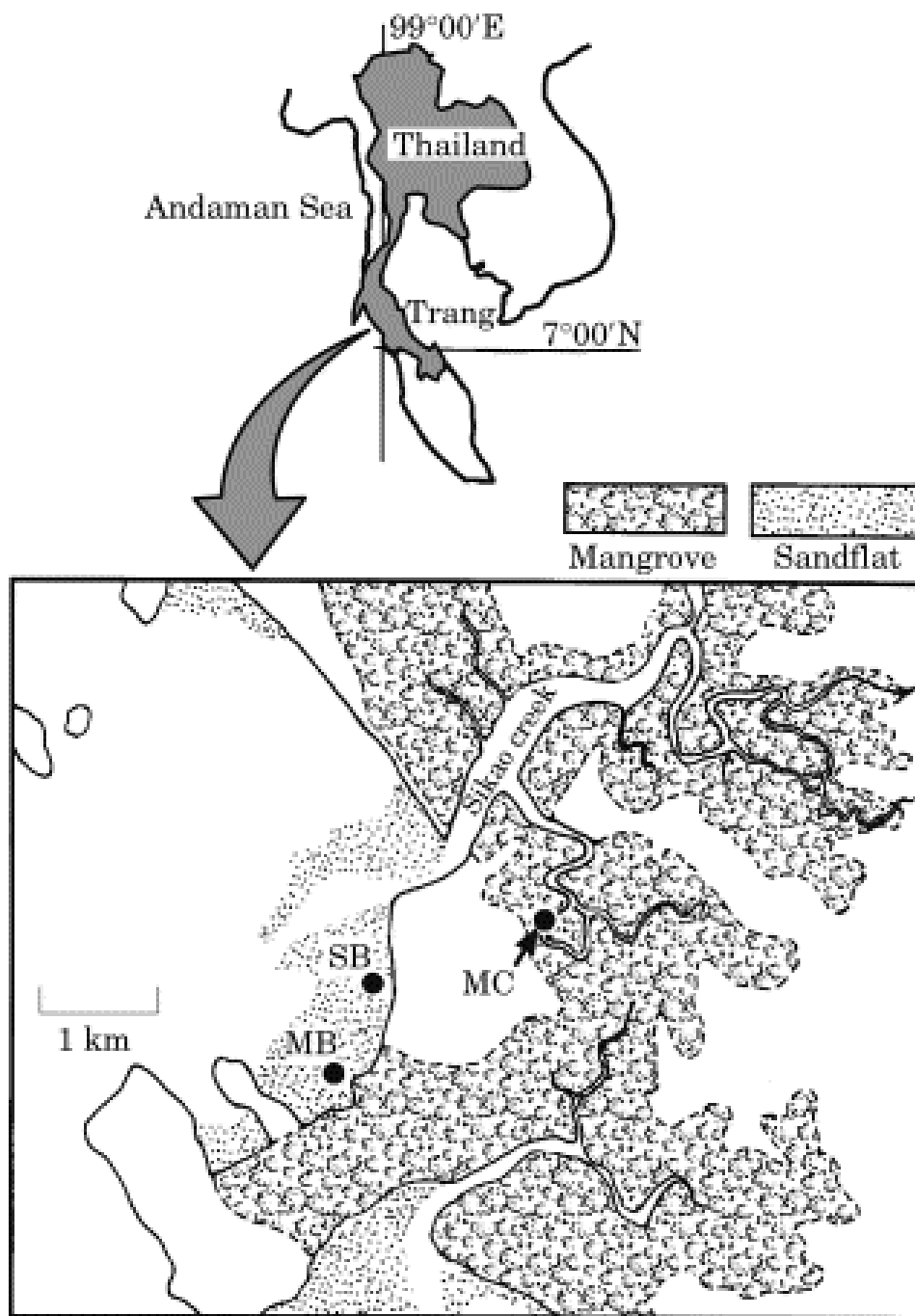
Z.05 = 1.96



รูปที่ 5.4 แสดงการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างปลาในอ่าว Sepetiba ประเทศบราซิล (de Azevedo และคณะ, 2007)



รูปที่ 5.5 แสดงการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างปลาบริเวณอ่าวปัตตานี จังหวัดปัตตานี (Hajisamae และคณะ 2006)



รูปที่ 5.6 แสดงการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างในการศึกษาปลาวัยอ่อนในพื้นที่ป่าชายเลนอำเภอสิเกา จังหวัดตรัง (Ikijima และคณะ 2003)

ตัวอย่าง; สุ่มหาความหนาแน่นของปลาเบนเบื่องตันในแหล่งน้ำหนึ่งๆ ที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง โดยใช้แหจำนวน 6 ครั้ง มีดังต่อไปนี้ 3, 5, 17, 7, 8, 5 ตัว/ตารางเมตร จงคำนวณหาจำนวนหน่วยตัวอย่างที่จะต้องเก็บตัวอย่างในพื้นที่ดังกล่าว

จากสมการ

$$N = \frac{\sigma^2(Z.05)^2}{L^2}$$

ค่าเฉลี่ยของความหนาแน่น = 8 ตัว/ตารางเมตร

$$\sigma = 5.38$$

$$L = 0.8 \text{ (10\% error)}$$

ดังนั้น จำนวนหน่วย ตัวอย่างที่ต้องการเก็บ

$$N = \frac{29(3.84)}{0.64}$$

$$= 174 \text{ หน่วยตัวอย่าง}$$

ดังนั้น จำนวนหน่วยตัวอย่างที่ต้องเก็บ คือ 174 หน่วยตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

- De Azevedo, M.C.C., Araujo, F.G., da Cruz-Filho, A.G., Pessanha, A.L.M., de Araujo Silva, M. and Guedes, A.P.P. (2007) Demersal fishes in a tropical bay in southeastern Brazil: Partitioning the spatial, temporal and environmental components of ecological variation. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 75; 468-480.
- Bakus, G.J. (1990) *Quantitative ecology and marine biology*. Oxford & IBH Publishing Co.Pvt.Ltd. New Delhi. 157pp.
- Cochran, W.G. (1977) *Sampling techniques*. Wiley, New York.
- Hajisamae, S. (2002) *Community structure and feeding ecology of fishes in impacted coastal habitat*. Ph.D. Thesis, National University of Singapore, Singapore.
- Hamerlynck, O. and Cattrijsse, A. (1994) The food of *Pomatoschistus minutus* (Pisces, Gobidae) in Belgian coastal waters, and a comparison with the food of its potential competitor *P. Lozanoi*. *Journal of Fish Biology* 44; 753-771.
- <http://www.fisheries.go.th/marine/Gears/Gear.htm>
- Ikejima, K., Tongnunui, P., Medej, T. and Taniuchi, T. 2003. Juvenile and small fishes in a mangrove estuary in Trang province, Thailand: seasonal and habitat differences. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 56; 447-457.
- Kjelson, M.A. and Colby, D.R. (1977) The evaluation and use of gear efficiency in the estimation of estuarine fish abundance. In Wiley, M. (ed.), *Estuarine Processes, Vol. II, Circulation, sediments, and transfer of material in the estuary*, 416-424. Academic Press, New York.
- MacLennan, D.N. and E.J. Simmons (1991) *Fisheries Acoustics*. Chapman & Hall, London.
- Pauly, D. (1980) A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fisheries dept. Rome, FAO Fisheries Circular 729.
- Potts, G.W. and P.J. Reay (1987) *Biological surveys of coasts and estuaries*. Cambridge University Press, 342-373 pp.
- Rozas, L.P. and T.J. Minello (1997) Estimating densities of small fishes and decapod crustaceans in shallow estuarine habitats: a review of sampling design with focus on gear selection. *Estuaries* 20; 199-213.
- Rudstram, L.G., K, Danielson, S., Hansson and S. Johanson (1989) Diel vertical migration and feeding patterns of *Mysis mixta* (Crustacean, Mysidacea) in the Baltic. *Marine Biology* 101; 43-52.

Sokal, R.R. and Rohlf, F.J. (1981) Biometry. 2nd Edition. W.H. Freeman and Co., San Francisco, California.

Srivastava, K.B. (1982) An ecological study of the fishes from the Mersey estuary, with special reference to 0-group plaice (*Pleuronectes platessa* L.) and sand gobies (*Pomatochitus minutus* Pallas). Ph.D. Thesis, University of Salford.

ชัยชาญ มหาสวัสดิ์ (2531) วิทยาศาสตร์ทางทะเลว่าด้วยการสำรวจทางทะเล สำนักพิมพ์ แมส พับลิชชิง จำกัด กทม. 250 หน้า