คพ.02-268

คู่มือปฏิบัติ
ในการเก็บตัวอย่างน้ำเสีย จากกิจกรรมการเกษตร

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

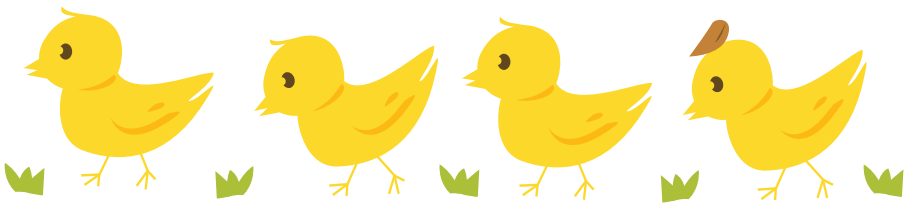
คำนำ

ในการดำเนินงานติดตามตรวจสอบและเก็บตัวอย่างน้ำเสียหรือน้ำทิ้งจากกิจกรรมการเกษตร ความรู้ความเข้าใจและการปฏิบัติที่ถูกต้องของผู้ปฏิบัติงานในการเก็บตัวอย่างน้ำเสียหรือน้ำทิ้ง จะทำให้ได้มาซึ่งข้อมูลคุณสมบัติของน้ำเสียหรือน้ำทิ้งที่ถูกต้องใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งแม้ว่าผู้ปฏิบัติงานจะมีความรู้ความชำนาญเนื่องจากต้องปฏิบัติงานอยู่เป็นประจำ แต่บางครั้งอาจมองข้ามหรือละเลยการปฏิบัติ อาจส่งผลกับข้อมูลจากการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนและไม่ถูกต้องได้

ดังนั้น สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ จึงได้จัดทำคู่มือปฏิบัติในการเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากกิจกรรมการเกษตรขึ้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่ออกปฏิบัติงานได้มีความรู้ความเข้าใจในการวางแผนการเก็บตัวอย่าง รวมทั้งขั้นตอนในการเก็บตัวอย่างที่ถูกต้อง และมีวิธีการปฏิบัติที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยเนื้อหาของคู่มือฉบับนี้จะกล่าวถึง การวางแผนการเก็บตัวอย่างน้ำ การเตรียมอุปกรณ์การเก็บตัวอย่างและสารเคมี การเก็บตัวอย่างน้ำและการบันทึกข้อมูล ตลอดจนการขนส่งตัวอย่างน้ำเพื่อนำไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ

สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือปฏิบัติในการเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากกิจกรรมการเกษตร จะเป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ที่ออกปฏิบัติงานภาคสนาม ตลอดจนผู้ที่สนใจในการใช้เป็นแนวปฏิบัติในการเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากกิจกรรมการเกษตรต่อไป

สำนักจัดการคุณภาพน้ำ
มีนาคม 2554



สารบัญ

	หน้า
บทนำ	1
การวางแผนการเก็บตัวอย่างน้ำ	4
- วัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่าง	5
- กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง จำนวนตัวอย่างและพารามิเตอร์ที่จะตรวจวัด	5
- ศึกษาเส้นทางการสำรวจและจัดทำแผนการเก็บตัวอย่างน้ำ	8
- แจ้งแผนการเก็บตัวอย่างน้ำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ	8
การเตรียมอุปกรณ์การเก็บตัวอย่างและสารเคมี	9
- อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำ	10
- สารเคมีและอุปกรณ์สำหรับรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ	14
- อุปกรณ์สำหรับการขนส่งตัวอย่างน้ำ	15
- อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการตรวจวัดและบันทึกข้อมูลภาคสนาม	15
การเก็บตัวอย่างน้ำและการบันทึกข้อมูล	16
- สอบถามข้อมูลรายละเอียดการประกอบกิจการและการจัดการน้ำเสีย	17
- สำรวจจุดหรือตำแหน่งที่จะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ	17
- ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำ	23
- ทำการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ	26
การขนส่งตัวอย่างน้ำเพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์	30
ภาคผนวก ก การวัดอัตราการไหลของน้ำเสีย	34
ภาคผนวก ข การผสมรวมน้ำเสีย	57

บทนำ

น้ำเสียจากกิจกรรมการเกษตร ประกอบด้วยน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรม

การเพาะปลูก

การปศุสัตว์

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ซึ่งจะมีสิ่งปนเปื้อนทั้งที่เป็นสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ขึ้นอยู่กับกิจกรรมแต่ละประเภท โดยน้ำเสียจากพื้นที่การเพาะปลูกที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีจะพบสิ่งปนเปื้อนจากสารประกอบของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปตัสเซียม นอกจากนี้อาจพบการปนเปื้อนของสารเคมีทางการเกษตร เช่น ยาฆ่าแมลงและสารกำจัดศัตรูพืช ส่วนน้ำเสียจากการปศุสัตว์ และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ส่วนใหญ่จะพบสิ่งปนเปื้อนในรูปของสารอินทรีย์ ทั้งนี้ การศึกษาคุณสมบัติของน้ำเสียเพื่อให้ทราบถึงปริมาณและความเข้มข้นของสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ สามารถทำได้โดยการเก็บตัวอย่างน้ำเสียมาทำการวิเคราะห์ ซึ่งตัวอย่างน้ำเสียที่เก็บมาวิเคราะห์จะต้องทำการเก็บให้ได้ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของน้ำทิ้งนั้นจริง ๆ ซึ่งรูปแบบของการเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากกิจกรรมการเกษตรแต่ละประเภทจะมีความแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของการเกิดน้ำเสียนั้น ๆ สามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบคือ

1) การเก็บตัวอย่างแบบจ้วง (Grab Sampling)

เป็นการเก็บตัวอย่างน้ำที่จุดใดจุดหนึ่งแล้วนำตัวอย่างน้ำนั้นไปวิเคราะห์ ซึ่งผลที่ได้จะเป็นลักษณะสมบัติของน้ำที่จุดเก็บตัวอย่างในเวลานั้นเท่านั้น การเก็บตัวอย่างน้ำวิธีนี้เหมาะสำหรับน้ำทิ้งที่มีลักษณะสมบัติที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา เช่น การระบายน้ำทิ้งจากนาข้าว รวมทั้งการเก็บตัวอย่างเพื่อบังคับใช้กฎหมายทั้งการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากการเลี้ยงสุกร และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ หรือการตรวจสอบว่าน้ำทิ้งที่ระบายออกภายนอกสถานประกอบการ ณ จุดใดจุดหนึ่งมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติหรือไม่

✓ **ข้อดี** ในการเก็บตัวอย่างน้ำด้วยวิธีนี้คือ ใช้เวลาน้อย และไม่ยุ่งยาก

✗ **ข้อเสีย** ตัวอย่างที่สุ่มเก็บมาจะเป็นตัวแทนของน้ำในขณะที่ทำการเก็บเท่านั้น ไม่อาจใช้เป็นตัวแทนของน้ำที่เกิดขึ้นตลอดทั้งช่วงเวลาได้

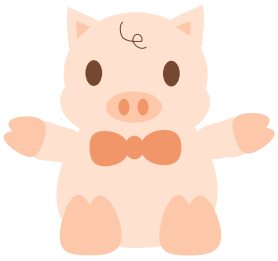
2) การเก็บตัวอย่างแบบผสมรวม (Composite Sampling)

เป็นการเก็บตัวอย่างน้ำเสียแบบจ้วง (Grab Sampling) จากจุดเดียวกัน แต่เวลาต่างกัน หลังจากนั้นจึงนำน้ำเสียที่เก็บจากช่วงเวลาต่าง ๆ มาผสมรวมกัน โดยปริมาตรของน้ำเสียที่นำมาผสมรวมกันจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับอัตราการไหลของน้ำเสียในช่วงเวลานั้น ๆ นั่นคือหากอัตราการไหลมากปริมาตรของน้ำเสียที่นำมาผสมในช่วงเวลานั้นก็มากด้วย และหากอัตราการไหลน้อยปริมาตรที่นำมาผสมก็น้อย การเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งจะห่างประมาณ 2 ชั่วโมง หรือ 3 ชั่วโมง ตามความเหมาะสมจนครบ 1 วันหรือครบ 1 รอบกิจกรรม แล้วจึงนำน้ำเสียที่เก็บได้มาผสมรวมกันก็จะได้น้ำเสียที่เป็นตัวแทนจริง ๆ โดยน้ำเสียที่เก็บในชั่วโมงต้น ๆ จะต้องรักษาสภาพ (Perservation) ตามวิธีมาตรฐาน เช่น แช่น้ำแข็งหรือเติมสารเคมี เพื่อไม่ให้คุณสมบัติของน้ำเสียเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

การเก็บตัวอย่างน้ำวิธีนี้เหมาะสำหรับน้ำเสียที่มีสภาพทางเคมีและกายภาพไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาเนื่องมาจากกิจกรรมที่ปฏิบัติ เช่น น้ำเสียจากฟาร์มสุกร ซึ่งปริมาณการเกิดน้ำเสียจะแตกต่างกันตามกิจกรรมที่ทำภายในโรงเรือน หากเป็นช่วงเวลาที่มีการล้างตัวสุกร ล้างคอก หรือให้อาหาร ปริมาณน้ำเสียในช่วงเวลาดังกล่าวจะมีปริมาณมาก ในทางตรงกันข้าม ณ ช่วงเวลาที่ไม่มีกิจกรรมใด ๆ น้ำเสียที่เกิดขึ้นจะเป็นเพียงฉี่สุกร หรือน้ำที่หกขณะสุกรกิน ดังนั้นปริมาณน้ำเสียจากฟาร์มสุกรที่เกิดขึ้นในช่วงรอบวันจึงมีค่าแตกต่างกันมาก

✓ **ข้อดี** ในการเก็บตัวอย่างน้ำด้วยวิธีนี้คือ ทราบถึงคุณสมบัติและปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจริง โดยข้อมูลมีความแม่นยำและความถูกต้องสูง

✗ **ข้อเสีย** ใช้เวลามาก จำเป็นต้องทราบอัตราการไหลของน้ำเสียและมีขั้นตอนการผสมน้ำที่ยุ่งยาก ดังนั้น ผู้เก็บตัวอย่างจำเป็นต้องศึกษาวิธีการวัดอัตราการไหลของน้ำเสียและการผสมรวมน้ำเสียให้เข้าใจก่อนออกเก็บตัวอย่างน้ำ



การวางแผนการเก็บตัวอย่างน้ำ

ก่อนที่จะออกภาคสนามเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำแต่ละครั้ง จะต้องมีการวางแผนการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อให้การดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยในการวางแผนการเก็บตัวอย่างน้ำแต่ละครั้งสิ่งสำคัญที่จะต้องพิจารณาและดำเนินการคือ

1. วัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่างน้ำ

ในการเก็บตัวอย่างน้ำแต่ละครั้งวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษาอาจแตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลให้วิธีการเก็บตัวอย่าง ความถี่ของการเก็บตัวอย่าง จำนวนตัวอย่าง และพารามิเตอร์ที่จะต้องตรวจวัดแตกต่างกันด้วย ทั้งนี้ กรณีของการเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากกิจกรรมการเกษตรโดยทั่วไปวัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่างมีดังนี้

1) เพื่อติดตามตรวจสอบการระบายน้ำทิ้งให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด สำหรับกิจการเลี้ยงสุกรและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
2) เพื่อประเมินมลพิษที่เกิดขึ้นจากการประกอบกิจการหรือที่ระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม
3) เพื่อศึกษาหรือประเมินประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย
4) เพื่อศึกษาผลกระทบจากการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ

2. กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง จำนวนตัวอย่าง และพารามิเตอร์ที่จะตรวจวัด

จุดเก็บตัวอย่าง จำนวนตัวอย่างและพารามิเตอร์ที่จะตรวจวัดในแต่ละครั้งจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่างน้ำของแต่ละกิจกรรม โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 จุดเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากฟาร์มสุกร

- **กรณีติดตามตรวจสอบการระบายน้ำทิ้งว่าเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดหรือไม่**

- กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 1 จุดต่อ 1 ฟาร์ม โดยเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วงบริเวณปลายท่อน้ำทิ้งที่มีการระบายน้ำออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมนอกเขตที่ตั้งฟาร์ม

- พารามิเตอร์ที่ตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิ, ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH), บีโอดี (BOD), สารแขวนลอย (SS), ซีโอดี (COD) และไนโตรเจนในรูปทีเคเอ็น (TKN)

- **กรณีประเมินมลพิษที่เกิดขึ้นและที่ระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม**

- กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 2 จุดต่อ 1 ฟาร์ม บริเวณจุดรวมน้ำเสียที่เกิดขึ้น

ของฟาร์ม 1 จุด และจุดที่ระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม 1 จุด และเพื่อให้ทราบถึงคุณสมบัติและปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจริงในรอบ 1 วัน จึงควรเก็บตัวอย่างน้ำแบบผสมรวม โดยเก็บตัวอย่างน้ำห่างกันประมาณ 2 ชั่วโมงตั้งแต่เริ่มมีการใช้น้ำจนกระทั่งสิ้นสุดการใช้น้ำของฟาร์ม

- พารามิเตอร์ที่ตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิ, pH, BOD, SS, COD และ TKN

• กรณีศึกษาหรือประเมินประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย

- กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 2 จุดต่อ 1 ฟาร์ม บริเวณจุดรวบรวมน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย (Influent) 1 จุด และจุดที่ระบายออกจากระบบบำบัดน้ำเสีย (Effluent) 1 จุด โดยควรเก็บตัวอย่างน้ำแบบผสมรวมห่างกันประมาณ 2 ชั่วโมง เช่นเดียวกับการประเมินมลพิษที่เกิดขึ้น

- พารามิเตอร์ที่ตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิ, pH, BOD, SS, COD และ TKN

• กรณีติดตามตรวจสอบผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำสาธารณะจากการระบายน้ำทิ้งออกสู่ภายนอกฟาร์ม

- กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำอย่างน้อย 3 จุดต่อ 1 ฟาร์ม โดยเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วงบริเวณปลายท่อน้ำทิ้งที่มีการระบายน้ำออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะนอกเขตที่ตั้งฟาร์ม จำนวน 1 จุด และในแหล่งน้ำสาธารณะ จำนวน 2 จุด (ก่อนถึงจุดระบายน้ำทิ้งของฟาร์ม 1 จุด และหลังจุดระบายน้ำทิ้งของฟาร์ม 1 จุด)

- พารามิเตอร์ที่ตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิ, pH, BOD, SS, COD, TKN หรืออื่นๆ ที่ต้องการศึกษาเพิ่มเติม เช่น ฟอสฟอรัส โคลิฟอร์มแบคทีเรีย เป็นต้น

2.2 จุดเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด

• กรณีติดตามตรวจสอบการระบายน้ำทิ้งว่าเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดหรือไม่

- จะทำการเก็บตัวอย่างทุกครั้งที่มีการถ่ายน้ำจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะทั้งในช่วงระหว่างการเลี้ยงและช่วงการจับสัตว์น้ำ

- กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 1 จุดต่อ 1 ฟาร์ม โดยเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วงบริเวณปลายท่อสูบน้ำทิ้ง ขณะที่น้ำในบ่อมีปริมาณน้ำประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำทั้งหมดก่อนจับ

- พารามิเตอร์ที่ตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิ, ความนำไฟฟ้า, ความเค็ม,

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), บีโอดี (BOD), สารแขวนลอย (SS), แอมโมเนีย (NH_3-N), ไนโตรเจนรวม (TN) และฟอสฟอรัสรวม (TP)

• กรณีเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อประเมินมลพิษของน้ำทิ้ง จะเก็บตัวอย่างน้ำ 2 ช่วง คือ

- ช่วงระหว่างการเลี้ยง กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 1 จุดต่อ 1 ฟาร์ม โดยเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วงบริเวณกึ่งกลางบ่อ ณ ที่ระดับกึ่งกลางความลึกของระดับน้ำในบ่อ

- ช่วงจับสัตว์น้ำ กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 2 จุดต่อ 1 ฟาร์ม

  o ก่อนระบายน้ำออกจากบ่อเลี้ยง 1 จุด โดยเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วงบริเวณกึ่งกลางบ่อ ณ ที่ระดับกึ่งกลางความลึกของระดับน้ำในบ่อ

  o ขณะมีการระบายน้ำออกจากบ่อเลี้ยง 1 จุด โดยเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วงบริเวณปลายท่อสูบน้ำทิ้ง และเก็บขณะน้ำในบ่อมีปริมาณน้ำประมาณร้อยละ 50 ของปริมาณน้ำทั้งหมดก่อนระบายออก

- พารามิเตอร์ที่ตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิ, ความนำไฟฟ้า, ความเค็ม, pH, BOD, SS, NH_3-N, TN และ TP

• กรณีติดตามตรวจสอบผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำสาธารณะจากการระบายน้ำทิ้งออกสู่ภายนอกฟาร์ม

- กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำอย่างน้อย 4 จุด โดยเก็บตัวอย่างน้ำในฟาร์มจำนวน 2 จุด คือ ก่อนระบายน้ำออกจากบ่อเลี้ยง 1 จุด และขณะมีการระบายน้ำออกจากบ่อเลี้ยง 1 จุด เช่นเดียวกับการเก็บตัวอย่างน้ำช่วงจับสัตว์น้ำ และเก็บตัวอย่างน้ำในแหล่งน้ำสาธารณะ 2 จุด เช่นเดียวกับกรณีของฟาร์มสุกร

- พารามิเตอร์ที่ตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิ, ความนำไฟฟ้า, ความเค็ม, pH, BOD, SS, NH_3-N, TN และ TP

2.3 จุดเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากการเพาะปลูก (นาข้าว)

• กรณีเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อประเมินมลพิษของน้ำทิ้ง โดยทั่วไปจะเก็บตัวอย่างน้ำ 2 ช่วง

- ช่วงก่อนหว่าน กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 1 จุดต่อ 1 แปลง โดยเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วงบริเวณที่มีการระบายน้ำออกจากแปลงนา

- ช่วงก่อนเก็บเกี่ยว กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 1 จุดต่อ 1 แปลง โดยเก็บ

ตัวอย่างน้ำแบบจ้วงบริเวณที่มีการระบายน้ำออกจากแปลงนา

- ทำการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งเพิ่มเติม หากมีการระบายน้ำออกจากแปลงนามากกว่า 2 ครั้ง เช่น ช่วงที่มีการระบายน้ำออกจากแปลงนาเพื่อใส่ปุ๋ย เป็นต้น

- พารามิเตอร์ที่ตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิ, ความนำไฟฟ้า, บีโอดี (BOD), สารแขวนลอย (SS), ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS), ไนไตรท์ (NO_2^--N),ฟอสฟอรัสรวม (TP), ไนโตรเจนในรูปทีเคเอ็น (TKN), แอมโมเนีย (NH_3-N), ไนเตรท (NO_3^--N) , ฟอสเฟต (PO_4^{3-}) และโลหะหนัก

- **กรณีติดตามตรวจสอบผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติจากการระบายน้ำทิ้งออกจากแปลงนา**

- กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำอย่างน้อย 3 จุด โดยใช้หลักการเดียวกับกรณีน้ำเสียจากฟาร์มสุกรและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด

- พารามิเตอร์ที่ตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิ, ความนำไฟฟ้า, BOD, SS, TDS, NO_2^--N, TP, TKN, NH_3-N, NO_3^--N, PO_4^{3-} และโลหะหนัก (บางกรณี เช่น เมื่อเกิดเหตุการณ์ปลาตาย และสันนิษฐานว่าน่าจะเกิดจากน้ำทิ้งที่ระบายออกจากแปลงนา อาจต้องตรวจสอบการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pesticides) ที่มีการใช้ในพื้นที่นั้น ๆ ด้วย)

3. ศึกษาเส้นทางการสำรวจและจัดทำแผนการเก็บตัวอย่างน้ำ

เมื่อกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ จำนวนตัวอย่างและพารามิเตอร์ที่จะตรวจวัดได้แล้ว จะต้องศึกษาข้อมูลและที่ตั้งของสถานประกอบการ สภาพพื้นที่ที่จะทำการเก็บตัวอย่าง เพื่อกำหนดเส้นทางการสำรวจและจัดทำแผนการเก็บตัวอย่างน้ำว่าจะสามารถเก็บตัวอย่างน้ำได้วันละประมาณกี่จุด ต้องใช้เวลาในการเก็บตัวอย่างทั้งหมดกี่วัน

4. แจ้งแผนการเก็บตัวอย่างให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ

หลังจากจัดทำแผนการเก็บตัวอย่างเรียบร้อยแล้วจะต้องแจ้งแผนการเก็บตัวอย่างให้หน่วยงานในพื้นที่ทราบ รวมทั้งนัดหมายกับผู้ประกอบการให้เรียบร้อย ยกเว้นกรณีติดตามตรวจสอบเพื่อการบังคับใช้กฎหมายไม่จำเป็นต้องแจ้งให้ผู้ประกอบการทราบล่วงหน้า

การเตรียมอุปกรณ์การเก็บตัวอย่าง
และสารเคมี

ก่อนออกเก็บตัวอย่างน้ำจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์การเก็บตัวอย่างและสารเคมีสำหรับรักษาสภาพตัวอย่างให้พร้อม ดังนี้

1. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำ

ประกอบด้วย

1.1 ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ

ใช้ 1 ใบต่อ 1 พารามิเตอร์ โดยลักษณะของขวดที่ใช้จะแตกต่างกันตามพารามิเตอร์ที่ต้องการตรวจวิเคราะห์ ดังนี้

ขวดพลาสติก (Polyethylene : PE) ขนาด 1,000 มิลลิลิตร สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาค่า BOD, SS, TDS, และ NO_2^--N

ขวดพลาสติก (High density polyethylene : HDPE) ขนาด 1,000 มิลลิลิตร สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาค่า TKN, TP, TN, NH_3-N, NO_3^--N และโลหะหนัก และขนาด 500 มิลลิลิตร สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาค่า COD

ขวดแก้ว ขนาด 500 มิลลิลิตร สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อวิเคราะห์หาค่า PO_4^{3-}

ขวดแก้วสีชา/ฝาเทฟลอน ขนาด 1,000 มิลลิลิตร สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาการปนเปื้อนของ Pesticides

ทั้งนี้ในการเตรียมขวดเก็บตัวอย่างสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำจากกิจกรรมการเกษตร มีรายละเอียดดังนี้

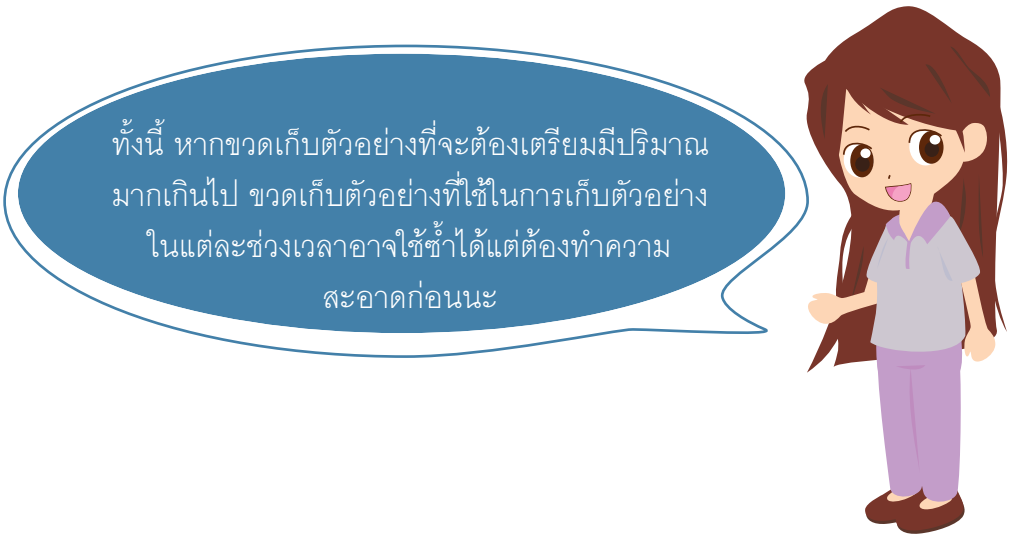
การเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากฟาร์มสุกร

ในการเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากฟาร์มสุกรโดยปกติพารามิเตอร์ที่จะตรวจวัด จะมีทั้งหมด 5 พารามิเตอร์ ประกอบด้วย pH, BOD, SS, TKN และ COD ซึ่งรูปแบบการเก็บตัวอย่างน้ำมีทั้งการเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วงและแบบผสมรวม ดังนั้น จำนวนขวดเก็บตัวอย่างที่จะต้องจัดเตรียมขึ้นอยู่กับรูปแบบของการเก็บตัวอย่างน้ำ ดังนี้

• กรณีเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วง ตัวอย่างน้ำ 1 จุด จะใช้ขวดเก็บตัวอย่างจำนวน 4 ใบ สำหรับวิเคราะห์หาค่า BOD, SS, TKN และ COD (สำหรับ pH ไม่ต้องเตรียมขวดเก็บตัวอย่างน้ำเนื่องจากจะต้องตรวจวัดในภาคสนาม) โดยรายละเอียดของขวดที่ใช้ มีดังนี้

- ขวดพลาสติก (Polyethylene : PE) ขนาด 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 2 ใบ สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาค่า BOD และ SS
- ขวดพลาสติก (High density polyethylene : HDPE) ขนาด 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 1 ใบ สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาค่า TKN
- ขวดพลาสติก (High density polyethylene : HDPE) ขนาด 500 มิลลิลิตร จำนวน 1 ใบ สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาค่า COD

• กรณีเก็บตัวอย่างน้ำแบบผสมรวม ซึ่งเป็นการเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วงจากจุดเดียวกันแต่เวลาต่างกันซึ่งโดยทั่วไปจะเก็บทุก 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เริ่มมีการใช้น้ำ (ช่วงเช้า) และสิ้นสุดการใช้น้ำของฟาร์ม (ช่วงเย็น) รวม 12 ชั่วโมง ซึ่งจะเก็บตัวอย่างน้ำแต่ละจุดประมาณ 7 ครั้ง ใช้ขวดครั้งละ 4 ใบ เหมือนกรณีเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วง แล้วค่อยนำตัวอย่างน้ำทั้ง 7 ครั้งมาผสมรวมกัน ซึ่งจะต้องใช้ขวดอีก 1 ชุด (4 ใบ) ดังนั้นในการเก็บตัวอย่างน้ำแบบผสมรวม 1 จุด ต้องเตรียมขวดตัวอย่างเหมือนการเก็บแบบจ้วง 8 จุด หรือจำนวน 32 ใบ



การเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด

โดยปกติจะเก็บตัวอย่างแบบจ้วง ซึ่งพารามิเตอร์ที่ตรวจวัดจะประกอบด้วย อุณหภูมิ, ความนำไฟฟ้า, ความเค็ม, pH, BOD, SS, NH_3-N, TN และ TP ดังนั้น ตัวอย่างน้ำ 1 จุด จะใช้ขวดเก็บตัวอย่างจำนวน 5 ใบ สำหรับวิเคราะห์หาค่า BOD, SS, NH_3-N, TN และ TP (สำหรับอุณหภูมิ, ความนำไฟฟ้า, ความเค็ม และ pH ไม่ต้องเตรียมขวดเก็บตัวอย่างน้ำ เนื่องจากจะต้องตรวจวัดในภาคสนาม) โดยรายละเอียดของขวดที่ใช้ มีดังนี้

- ขวดพลาสติก (Polyethylene : PE) ขนาด 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 2 ใบ สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาค่า BOD และ SS
- ขวดพลาสติก (High density polyethylene : HDPE) ขนาด 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 3 ใบ สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาค่า NH_3-N, TN และ TP

การเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากการเพาะปลูก (นาข้าว)

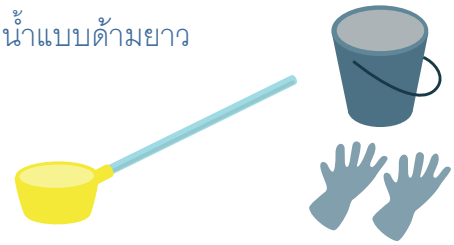
โดยปกติจะเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วงเช่นเดียวกัน พารามิเตอร์ที่จะตรวจวัดประกอบด้วย อุณหภูมิ, ความนำไฟฟ้า, BOD, SS, TDS, NO_2^--N, TP, TKN, NH_3-N, NO_3^--N, PO_4^{3-} และโลหะหนัก ดังนั้น ตัวอย่างน้ำ 1 จุด จะใช้ขวดเก็บตัวอย่างจำนวน 10 ใบ สำหรับวิเคราะห์

หาค่า BOD, SS, TDS, NO_2^--N, TP, TKN, NH_3-N, NO_3^--N, PO_4^{3-} และโลหะหนัก (สำหรับอุณหภูมิและความนำไฟฟ้าไม่ต้องเตรียมขวดเก็บตัวอย่างน้ำเนื่องจากจะต้องตรวจวัดในภาคสนาม) โดยรายละเอียดของขวดที่ใช้ มีดังนี้

- ขวดพลาสติก (Polyethylene : PE) ขนาด 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 4 ใบ สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาค่า BOD, SS, TDS และ NO_2^--N
- ขวดพลาสติก (High density polyethylene : HDPE) ขนาด 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 5 ใบ สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาค่า TP, TKN, NH_3-N, NO_3^--N และโลหะหนัก
- ขวดแก้ว ขนาด 500 มิลลิลิตร จำนวน 1 ใบ สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาค่า PO_4^{3-}
- เพิ่มขวดแก้วสีชา/ฝาเทฟลอน ขนาด 1,000 มิลลิลิตร อีกจำนวน 1 ใบ กรณีต้องการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาการปนเปื้อนของ Pesticides ด้วย

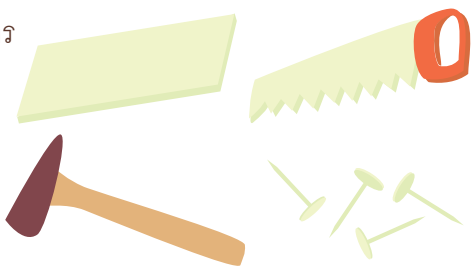
ในการเตรียมขวดสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำแต่ละครั้ง ควรเตรียมเผื่อจากจำนวนจุดเก็บที่วางแผนไว้ประมาณ 3-5 จุด

1.2 อุปกรณ์สำหรับจ้วงตักเก็บตัวอย่างน้ำแบบด้ามยาว
1.3 ถังน้ำ
1.4 ถุงมือยาง
1.5 ปากกาเขียนฉลากชนิดกันน้ำ



กรณีการเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากฟาร์มสุกรแบบผสมรวม ซึ่งจะต้องติดตั้งฝายวัดน้ำ ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์เพิ่มเติม ดังนี้

1) ไม้อัดหนาประมาณ 5 - 10 มิลลิเมตร
2) ท่อนไม้ขนาดหน้าตัด 3 นิ้ว
3) เลื่อย
4) ค้อน
5) ตะปู (สำหรับตอกปูนและตอกไม้)
6) ดินน้ำมัน



2. สารเคมีและอุปกรณ์สำหรับรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ

2.1 สารเคมี สำหรับรักษาสภาพตัวอย่าง ได้แก่

- กรดซัลฟูริก (H_2SO_4) สำหรับรักษาสภาพตัวอย่างน้ำที่ต้องการวิเคราะห์หาค่า COD, TN, TKN, NH_3-N, NO_3^--N และ TP
- กรดไนตริก (HNO_3) สำหรับรักษาสภาพตัวอย่างน้ำที่ต้องการวิเคราะห์หาค่าโลหะหนัก

2.2 น้ำกลั่น (ขวด) สำหรับทำความสะอาดอุปกรณ์

2.3 ปิเปต ควรเตรียมไปอย่างน้อย 2 อัน กรณีการเก็บตัวอย่างน้ำจากการเพาะปลูก ควรเตรียมไปอย่างน้อย 3 อัน

2.4 ลูกยาง

2.5 กระบอกตวง

2.6 บีกเกอร์

2.7 ถุงพลาสติก สำหรับใส่ขวดตัวอย่างน้ำ/ยางรัด

2.8 กล่องรักษาความเย็น สำหรับเก็บรักษาตัวอย่างน้ำ

2.9 น้ำแข็ง สำหรับรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ (จัดซื้อในภาคสนามก่อนทำการเก็บตัวอย่างน้ำ)

2.10 กระดาษทิชชู

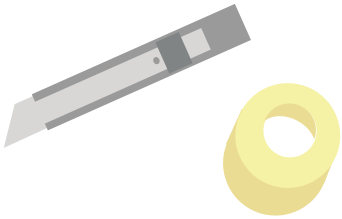
3. อุปกรณ์สำหรับการขนส่งตัวอย่างน้ำ

3.1 แบบฟอร์มใบส่ง/รับตัวอย่าง
- ติดต่อขอจากห้องปฏิบัติการ

3.2 ซองพลาสติกสำหรับใส่ใบส่ง/รับตัวอย่างไม่ให้เปียกน้ำ
- กรณีเดินทางหลายวัน

3.3 สก๊อตเทป
- ขนาดประมาณ 3 นิ้ว

3.4 คัตเตอร์



4. อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการตรวจวัดและบันทึกข้อมูลภาคสนาม

4.1 เครื่องมือตรวจวัดค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH Meter)

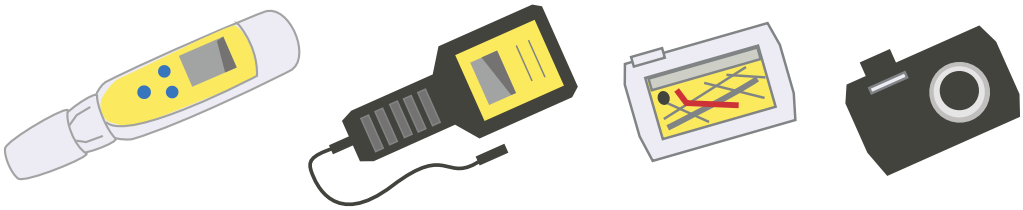
4.2 เครื่องมือตรวจวัดค่าความนำไฟฟ้าและค่าความเค็ม (SCT Meter)
- สำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด และจากการเพาะปลูก

4.3 เครื่องมือวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS)
- โดยเลือกเป็นระบบ UTM, WGS 1984

4.4 กล้องถ่ายรูป

4.5 กระดานรองเขียน

4.6 แบบฟอร์มการบันทึกรายละเอียดของสถานประกอบการและผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำเบื้องต้น



การเก็บตัวอย่างน้ำ
และการบันทึกข้อมูล

การเก็บตัวอย่างน้ำและการบันทึกข้อมูล

ในการออกเก็บตัวอย่างน้ำแต่ละครั้ง นอกจากจะดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำแล้ว จะต้องเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการและการจัดการน้ำเสีย รวมทั้งบันทึกพิกัดทางภูมิศาสตร์และบันทึกภาพทั้งภายในสถานประกอบการและบริเวณโดยรอบด้วย เพื่อจะได้นำไปใช้ประกอบในการสรุปผลการดำเนินงาน โดยรายละเอียดการดำเนินงานเก็บตัวอย่างน้ำในแต่ละกรณี มีดังนี้

1. สอบถามข้อมูลรายละเอียดการประกอบกิจการและการจัดการน้ำเสีย

1) ก่อนที่จะดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำจะต้องแจ้งรายละเอียดและวัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่างน้ำให้เจ้าของกิจการหรือผู้เกี่ยวข้องทราบ พร้อมทั้งสอบถามและบันทึกข้อมูลรายละเอียดการประกอบกิจการและการจัดการน้ำเสียตามแบบฟอร์มที่จัดเตรียมไว้ และขออนุญาตเข้าสำรวจพื้นที่และเก็บตัวอย่างน้ำ

2) บันทึกพิกัดทางภูมิศาสตร์ ณ จุดสังเกตของกิจการนั้น ๆ

3) ขออนุญาตผู้ประกอบการบันทึกภาพของกิจการ เช่น สภาพทั่วไป ระบบบำบัดน้ำเสียหรือบ่อพักน้ำเสีย (ถ้ามี) จุดระบายน้ำทิ้ง จุดเก็บตัวอย่างน้ำ สภาพทั่วไปของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง เป็นต้น

2. สำรวจจุดหรือตำแหน่งที่จะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ

โดยจุดหรือตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างน้ำจะต้องแน่ใจว่าเป็นตัวแทนที่แท้จริงของน้ำทิ้งจากกิจการนั้น ๆ อย่างไรก็ตาม จุดที่จะทำการเก็บตัวอย่างน้ำนั้นจะต้องมีความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินเป็นสำคัญ หากมีความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายหรือก่อให้เกิดความเสียหายให้พิจารณาจุดเก็บตัวอย่างใหม่ที่เหมาะสมและบันทึกไว้ แต่จะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่างน้ำที่กำหนดไว้ ดังนี้

2.1) น้ำเสียจากฟาร์มสุกร

- **การติดตามตรวจสอบการระบายน้ำทิ้งว่าเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดหรือไม่**

- เลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 1 จุด โดยควรเป็นปลายท่อน้ำทิ้งที่มีการระบายน้ำทิ้งออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมนอกเขตที่ตั้งฟาร์ม แต่ถ้าไม่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณปลายท่อน้ำทิ้งได้ให้เก็บปลายท่อด้านในและให้บันทึกไว้

- กรณีฟาร์มนั้น ๆ มีจุดระบายน้ำทิ้งหลายจุดให้เก็บทุกจุด แต่ในกรณีที่สามารถ

เก็บได้เพียงจุดเดียวให้เลือกจุดที่มีแนวโน้มที่มีความสกปรกมากที่สุด โดยพิจารณาจากลักษณะของน้ำเสียทางกายภาพ เช่น สี กลิ่น ปริมาณสารแขวนลอยหรือความขุ่นของน้ำทิ้ง เป็นต้น

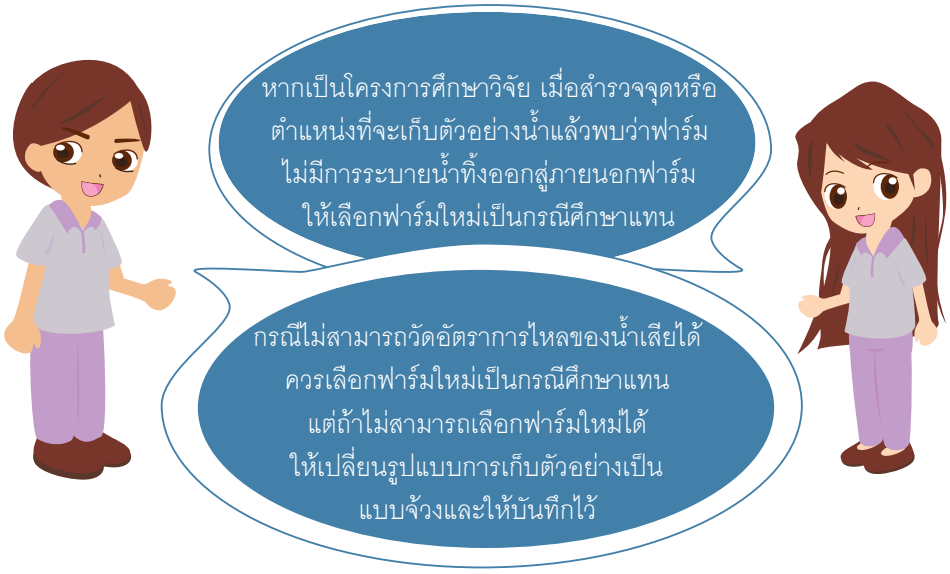
- กรณีแน่ใจว่าฟาร์มไม่มีการระบายน้ำทิ้งออกสู่ภายนอกฟาร์ม ไม่ต้องเก็บตัวอย่างน้ำ และให้บันทึกว่าผู้ประกอบการจัดการน้ำในบ่อสุดท้ายอย่างไร

• การประเมินมลพิษที่เกิดขึ้นและที่ระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม

- เลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 2 จุด บริเวณจุดรวมน้ำเสียที่เกิดขึ้นของฟาร์ม 1 จุด และจุดที่ระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม 1 จุด

บริเวณจุดรวมน้ำเสียที่เกิดขึ้นของฟาร์ม และ จุดที่ระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม

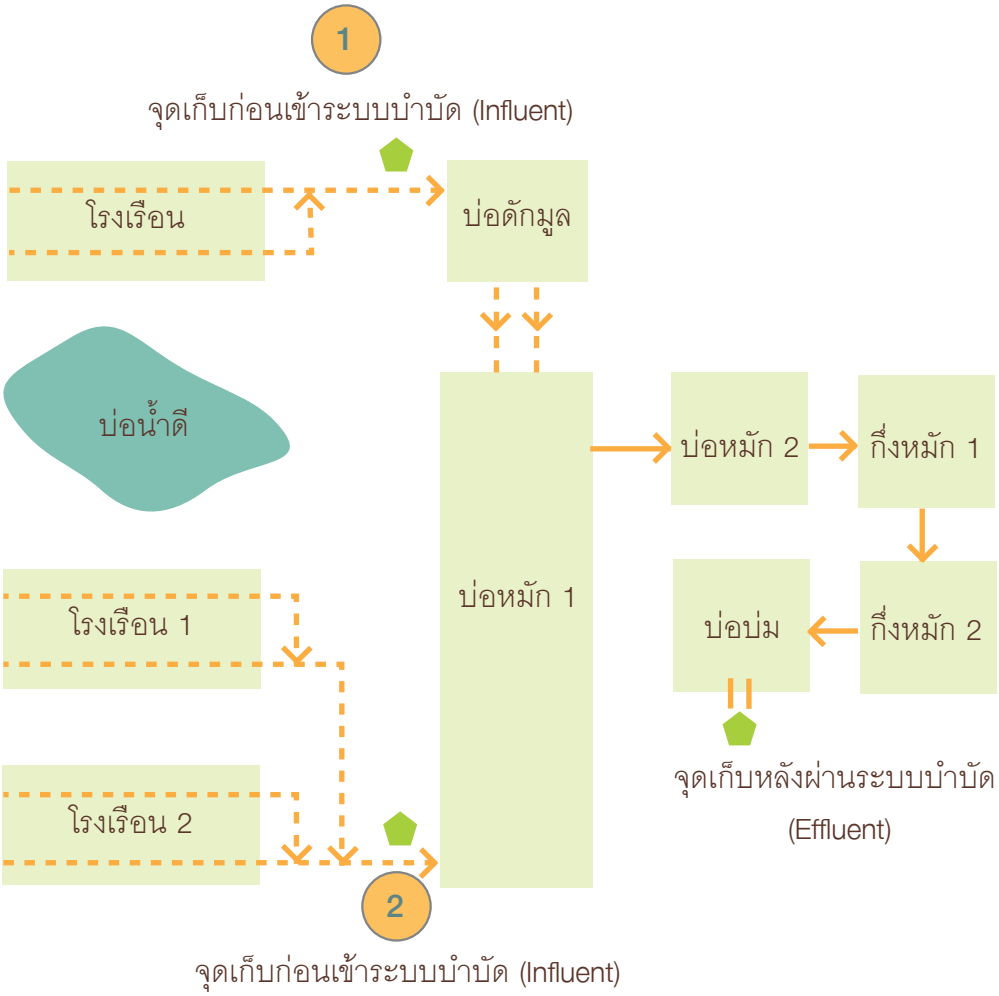
- เนื่องจากการเก็บตัวอย่างน้ำแบบผสมรวมจะต้องมีการวัดอัตราการไหลของน้ำเสียขณะทำการเก็บตัวอย่าง ดังนั้น จุดหรือตำแหน่งที่เลือกเก็บตัวอย่างน้ำจะต้องสามารถวัดอัตราการไหลของน้ำเสียได้



• การศึกษาหรือประเมินประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย

- เลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 2 จุดต่อ 1 ฟาร์ม บริเวณจุดรวบรวมน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย (Influent) 1 จุด และจุดปลายท่อที่ระบายออกจากระบบบำบัดน้ำเสีย (Effluent) 1 จุด กรณีไม่สามารถเก็บตัวอย่างบริเวณปลายท่อได้ หรือขณะทำการสำรวจไม่มีการระบายน้ำทิ้งออกจากระบบบำบัดน้ำเสีย ให้เลือกจุดเก็บตัวอย่างในบ่อบำบัดสุดท้ายและให้บันทึกไว้

- กรณีฟาร์มนั้น ๆ มีจุดรวบรวมน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย (Influent) หลายจุดให้เก็บทุกจุดและนำมาผสมรวมกันตามสัดส่วนของอัตราการไหลของแต่ละจุด ณ เวลานั้น ๆ



• กรณีต้องการตรวจสอบว่าน้ำทิ้งที่ระบายออกภายนอกฟาร์มมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำสาธารณะหรือไม่

กรณีนี้จะต้องเลือกจุดเก็บตัวอย่างทั้งบริเวณฟาร์ม และบริเวณแหล่งน้ำสาธารณะโดย

<u>จุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณฟาร์ม</u>

- เลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 1 จุด จุดที่เลือกควรเป็นปลายท่อน้ำทิ้งที่มีการระบายน้ำออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะนอกเขตที่ตั้งฟาร์ม แต่ถ้าไม่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณปลายท่อน้ำทิ้งได้ให้เก็บปลายท่อด้านใน และให้บันทึกไว้

- ถ้าฟาร์มใด ๆ มีจุดระบายน้ำทิ้งหลายจุดให้เก็บทุกจุด และนำมาผสมรวมกันตามสัดส่วนของอัตราการไหลของแต่ละจุด ณ เวลานั้น ๆ

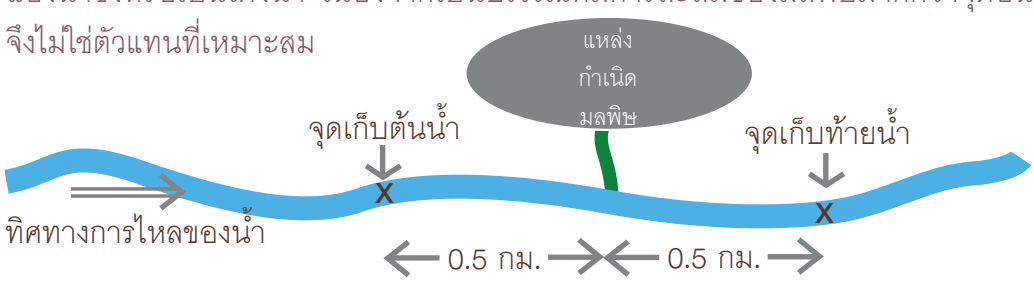
- กรณีมีหลายฟาร์มอยู่ใกล้ ๆ กัน ให้เก็บทุกฟาร์ม และเก็บทุกจุด แต่ถ้าฟาร์มใดไม่มีการระบายน้ำทิ้งออกนอกเขตที่ตั้งฟาร์มไม่ต้องเก็บตัวอย่างน้ำและให้บันทึกไว้

<u>จุดเก็บตัวอย่างน้ำในแหล่งน้ำสาธารณะ</u>

- เลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณเหนือน้ำ 1 จุด (ก่อนที่น้ำจะไหลผ่านฟาร์มประมาณ 0.5 กิโลเมตร) และบริเวณท้ายน้ำ อย่างน้อย 1 จุด (ห่างจากจุดระบายน้ำทิ้งของฟาร์มประมาณ 0.5 กิโลเมตร) หากต้องการทราบระยะทางที่ได้รับผลกระทบที่ชัดเจน อาจเลือกจุดเก็บตัวอย่างเพิ่มตามระยะทางตามความเหมาะสม

- การเก็บตัวอย่างน้ำในแหล่งน้ำสาธารณะจะต้องเก็บบริเวณจุดกึ่งกลางความกว้างและความลึกของลำน้ำ ดังนั้นควรสำรวจบริเวณที่จะสามารถเก็บตัวอย่างได้ เช่น บริเวณที่มีสะพาน โป๊ะ หรืออาจใช้เรือในการเก็บตัวอย่าง

- กรณีไม่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณจุดกึ่งกลางความกว้างและความลึกของลำน้ำให้เลือกจุดที่สะดวก เหมาะสม และปลอดภัย และบันทึกไว้ โดยจุดที่เลือกจะต้องไม่เป็นแอ่งน้ำขังหรือเป็นโค้งน้ำ เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีการสะสมของมลพิษมากกว่าจุดอื่น ๆ จึงไม่ใช่ตัวแทนที่เหมาะสม



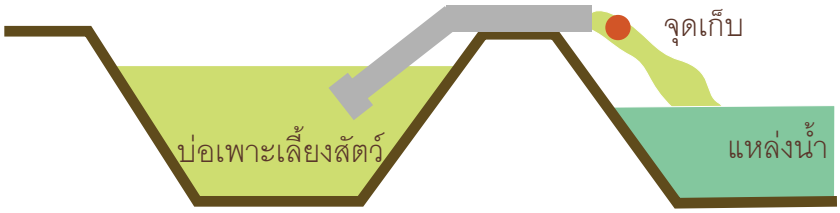
2.2) น้ำเสียจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด

• การติดตามตรวจสอบการระบายน้ำทิ้งว่าเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดหรือไม่

- พิจารณาวิธีการระบายน้ำทิ้งของฟาร์ม หากฟาร์มใช้เครื่องสูบน้ำระบายน้ำทิ้ง เลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณปลายท่อสูบน้ำทิ้ง

- หากฟาร์มมีการระบายน้ำทิ้งโดยใช้วิธีปล่อยน้ำให้น้ำทิ้งไหลออกจากบ่อเลี้ยงไปตามท่อหรือวิธีอื่นใด โดยน้ำนั้นมีโอกาสที่จะรวมกันเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติที่อยู่ภายนอกพื้นที่บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ให้เลือกเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ณ จุดที่น้ำระบายออกสู่สิ่งแวดล้อมภายในพื้นที่บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และบันทึกไว้

- กรณีไม่มีการระบายน้ำทิ้งออกนอกพื้นที่ฟาร์มไม่ต้องเก็บตัวอย่างน้ำ



• การประเมินมลพิษของน้ำทิ้ง

- ช่วงระหว่างการเลี้ยง เลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 1 จุดต่อ 1 ฟาร์ม บริเวณกึ่งกลางบ่อ หากไม่สามารถเลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณกึ่งกลางบ่อได้ ให้เลือกเก็บบริเวณที่มีโป๊ะยื่นไปในบ่อ หรือบริเวณริมขอบบ่อตามความสะดวก เหมาะสมและมีความปลอดภัย และให้บันทึกไว้

- ช่วงจับสัตว์น้ำ เลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 2 จุดต่อ 1 ฟาร์ม

o ก่อนระบายน้ำออกจากบ่อเลี้ยง ให้เลือกจุดเก็บตัวอย่างจุดเดียวกับการเก็บตัวอย่างน้ำช่วงระหว่างการเลี้ยง

o ขณะมีการระบายน้ำออกจากบ่อเลี้ยง เลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำตามวิธีการระบายน้ำทิ้งของฟาร์ม เช่นเดียวกับกรณีการติดตามตรวจสอบการระบายน้ำทิ้งให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด

• การติดตามตรวจสอบผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำสาธารณะจากการระบายน้ำทิ้งออกสู่ภายนอกฟาร์ม

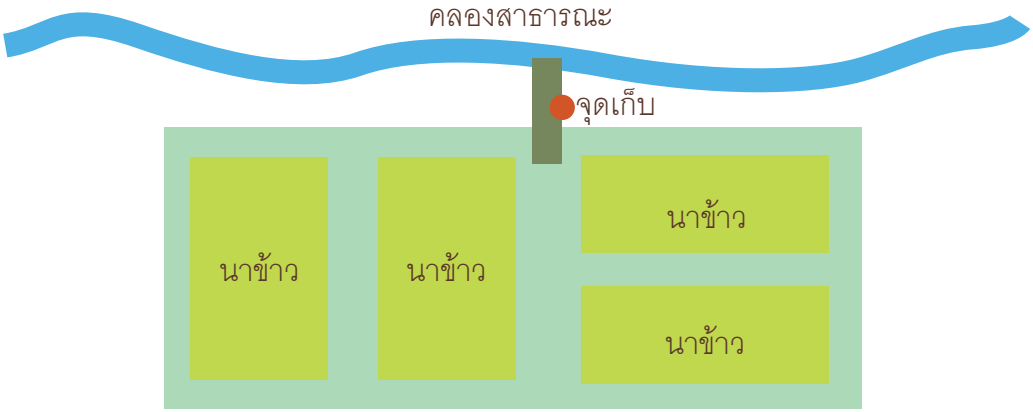
- เลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำในฟาร์ม 2 จุด คือ ก่อนระบายน้ำออกจากบ่อเลี้ยง 1 จุด และขณะมีการระบายน้ำออกจากบ่อเลี้ยง 1 จุด เช่นเดียวกับการเก็บตัวอย่างน้ำช่วงจับสัตว์น้ำ และเก็บตัวอย่างน้ำในแหล่งน้ำสาธารณะอย่างน้อย 2 จุด โดยใช้หลักการเดียวกับกรณีน้ำเสียจากฟาร์มสุกร

2.3) น้ำเสียจากการเพาะปลูก (นาข้าว)

• กรณีต้องการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อประเมินมลพิษของน้ำทิ้ง

- เลือกจุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณที่มีการระบายน้ำออกจากแปลงนา 1 จุดต่อ 1 แปลง

- กรณีมีการระบายน้ำออกหลายจุดให้เก็บทุกจุดแล้วนำมาผสมรวมกันตามสัดส่วนของอัตราการไหลของแต่ละจุด ณ เวลานั้น ๆ



• กรณีต้องการตรวจสอบว่าน้ำทิ้งที่ระบายออกจากแปลงนามีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำสาธารณะหรือไม่

- กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำอย่างน้อย 3 จุด คือ จุดที่มีการระบายน้ำออกจากแปลงนา 1 จุด (กรณีมีการระบายน้ำออกหลายจุดให้เก็บทุกจุดแล้วนำมาผสมรวมกันตามสัดส่วนของอัตราการไหลของแต่ละจุด ณ เวลานั้น ๆ) และในแหล่งน้ำสาธารณะอย่างน้อย 2 จุด โดยใช้หลักการเดียวกับกรณีน้ำเสียจากฟาร์มสุกรและน้ำเสียจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด

3. ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำ

3.1) กรณีการเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วง เมื่อสำรวจจุดหรือตำแหน่งที่จะเก็บตัวอย่างน้ำได้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ให้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำ โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติงาน ดังนี้

3.1.1 เขียนฉลากติดขวดตัวอย่างน้ำ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) รหัสตัวอย่าง เป็นรหัสที่สื่อถึงตัวอย่างน้ำที่ทำการเก็บ/โครงการ/สถานที่ ควรกำหนดเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษ 3 ตัว แล้วตามด้วยตัวเลข 2 ตัว เช่น ตัวอย่างน้ำเสียจากฟาร์มสุกรในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีน อาจกำหนดเป็น PTC 01, PTC 02,.... เป็นต้น

2) พารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์

3) ชื่อโครงการ/กิจกรรม หรือวัตถุประสงค์ที่ทำการเก็บตัวอย่าง (สั้น ๆ และเข้าใจง่าย)

4) ประเภทของน้ำตัวอย่าง ระบุเป็นน้ำทิ้ง หรือน้ำจืด

5) วัน เวลาของการเก็บตัวอย่าง

6) ชื่อ – สกุลของผู้เก็บตัวอย่าง

7) การรักษาสภาพตัวอย่าง

ทั้งนี้สีของฉลากที่ติดข้างขวดเลือกตามการรักษาสภาพตัวอย่างที่ห้องปฏิบัติการกำหนด

- **ฉลากสีขาว** (หรือสีอื่นตามที่ห้องปฏิบัติการกำหนด) สำหรับตัวอย่างน้ำที่รักษาสภาพด้วยการแช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C ซึ่งจะเป็นขวดพลาสติก PE ใช้เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาค่า BOD, SS และ NO_2^-- N และขวดแก้วสำหรับวิเคราะห์หาค่า PO_4^{3-} และ Pesticides

- **ฉลากสีชมพู** (หรือสีอื่นตามที่ห้องปฏิบัติการกำหนด) สำหรับตัวอย่างน้ำที่รักษาสภาพด้วยการเติม H_2SO_4 และแช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C ซึ่งจะเป็นขวดพลาสติก HDPE ใช้เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาค่า COD, TN, TKN, NH_3-N, NO_3^--N และ TP

- **ฉลากสีเหลือง** (หรือสีอื่นตามที่ห้องปฏิบัติการกำหนด) สำหรับตัวอย่างน้ำที่รักษาสภาพด้วยการเติม HNO_3 และแช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C ซึ่งจะเป็นขวดพลาสติก HDPE ใช้เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาค่าโลหะหนัก

การเขียนฉลากติดขวดตัวอย่างน้ำ

การเขียนรายละเอียดฉลากติดขวดเก็บตัวอย่างน้ำ
ทุกครั้งต้องใช้ปากกาชนิดกันน้ำ
และขวดเก็บตัวอย่างน้ำต้องปิดฝาอยู่ตลอดเวลา
เมื่อจะทำการเก็บตัวอย่างน้ำจึงค่อยเปิดฝาขวด

3.1.2 ทำการเก็บตัวอย่างน้ำใส่ขวดที่จัดเตรียมไว้สำหรับจุดเก็บตัวอย่างนั้น ๆ

โดยให้กลั้วขวดด้วยน้ำตัวอย่าง 2-3 ครั้ง ก่อนแล้วค่อยเก็บตัวอย่างน้ำจริง

กรณีขวดเก็บตัวอย่างน้ำสำหรับวิเคราะห์หาค่า BOD, SS, TDS, NO_2^-- N, PO_4^{3-} และ Pesticides ทำการเก็บตัวอย่างน้ำให้เต็มขวดและปิดฝาให้สนิท เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้อากาศเหลืออยู่บนผิวน้ำละลายเข้าไปในตัวอย่าง เป็นการเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้กับตัวอย่าง และจะทำให้ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงได้

กรณีขวดเก็บตัวอย่างน้ำสำหรับวิเคราะห์หาค่า COD, TN, TKN, NH_3-N, NO_3^--N, TP และโลหะหนัก ไม่ควรเก็บตัวอย่างน้ำให้เต็มขวด เนื่องจากจะต้องเหลือที่ว่างไว้สำหรับเติมสารเคมีเพื่อรักษาสภาพตัวอย่าง

ขณะเปิดฝาขวดเพื่อทำการเก็บตัวอย่างน้ำ
ให้วางฝาขวดหงายขึ้น
อย่าวางคว่ำบนพื้นเพราะอาจเกิดการปนเปื้อนได้
และเมื่อเก็บตัวอย่างน้ำแล้วต้องรีบปิดฝาทันที

อย่าลืม !! น้ำเสียจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำการเก็บตัวอย่างน้ำ
ขณะระบายน้ำทิ้งออกจากบ่อเลี้ยงให้เก็บ
ขณะน้ำในบ่อมีปริมาณน้ำประมาณร้อยละ 50 ของปริมาณน้ำ
ทั้งหมดก่อนระบายออก

การเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากฟาร์มสุกรควรเก็บให้ครอบคลุมช่วงเวลาที่มีการล้างทำความสะอาดคอกหรือระบายน้ำทิ้งจากส้วมน้ำ (กรณีมีส้วมน้ำ) เนื่องจากเป็นช่วงที่มีการระบายมลพิษมากที่สุด และควรเก็บตัวอย่างน้ำช่วงที่น้ำเสียมีการผสมผสานกันดี หลีกเลี่ยงจุดที่มีสารแขวนลอยที่ผิวหน้ามาก หรือมีตะกอนสะสมขนาดใหญ่

3.1.3 ตรวจวัดคุณภาพน้ำเบื้องต้น โดยการตักน้ำตัวอย่างใส่บีกเกอร์/ถัง ในปริมาตรที่เหมาะสม ทั้งนี้จะต้องกลั้วบีกเกอร์/ถัง ด้วยน้ำตัวอย่าง 2 - 3 ครั้ง ก่อนทุกครั้ง

- ตรวจวัดค่า pH และอุณหภูมิของน้ำตัวอย่าง โดยใช้ pH Meter บันทึกค่าที่อ่านได้ในแบบฟอร์มที่จัดเตรียมไว้
- ตรวจวัดค่าความนำไฟฟ้าและค่าความเค็มของน้ำตัวอย่าง โดยใช้ SCT Meter บันทึกค่าที่อ่านได้ในแบบฟอร์มที่จัดเตรียมไว้ (กรณีเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด วัดทั้งค่าความนำไฟฟ้าและค่าความเค็ม กรณีเก็บตัวอย่างน้ำจากการเพาะปลูกวัดเฉพาะค่าความนำไฟฟ้า)

หากไม่ได้เตรียมบีกเกอร์หรือถังไป สามารถตรวจวัดคุณภาพน้ำเบื้องต้นจากขวดเก็บตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์ BOD หรือ SS แทนได้

การตรวจวัดค่า pH และอุณหภูมิของน้ำตัวอย่าง โดยใช้ pH Meter

3.2) กรณีการเก็บตัวอย่างน้ำแบบผสมรวม การเก็บตัวอย่างน้ำแบบผสมรวมเป็นการเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วงจากจุดเดียวกันแต่เวลาต่างกัน หรือการเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วงจากหลาย ๆ จุดในช่วงเวลาเดียวกัน (กรณีแหล่งกำเนิดที่เก็บตัวอย่างมีจุดระบายน้ำทิ้งหลายจุด) โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติงาน ดังนี้

- เขียนฉลากติดขวดตัวอย่างน้ำ รายละเอียดเช่นเดียวกับการเก็บตัวอย่างแบบจ้วง
- ทำการเก็บตัวอย่างน้ำใส่ขวดที่จัดเตรียมไว้สำหรับจุดเก็บตัวอย่างนั้น ๆ

และเก็บต่อเนื่องตามเวลาที่กำหนด เช่น ทุก 1 ชั่วโมง หรือทุก 2 ชั่วโมง โดยในการเก็บแต่ละครั้งจะมีเทคนิคหรือวิธีการเก็บเช่นเดียวกับการเก็บตัวอย่างแบบจ้วง แต่การเก็บตัวอย่างแบบผสมรวม **ในขณะเก็บตัวอย่างทุกช่วงเวลาหรือทุกจุดจะต้องวัดอัตราการไหลของน้ำเสียด้วยและบันทึกไว้** สำหรับรายละเอียดวิธีการวัดอัตราการไหลของน้ำเสียจากกิจกรรมการเกษตรแสดงในภาคผนวก ก

- ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำเบื้องต้นเช่นเดียวกับการเก็บตัวอย่างแบบจ้วง
- เมื่อเก็บตัวอย่างน้ำครบทุกช่วงเวลาหรือครบทุกจุดแล้ว ให้นำน้ำเสียที่เก็บจากช่วงเวลาต่าง ๆ หรือน้ำเสียจากแต่ละจุดมาผสมรวมกันตามอัตราส่วนการไหลของน้ำเสีย ณ ช่วงเวลานั้น ๆ หรือ ณ จุดนั้น ๆ เพื่อให้ได้ตัวอย่างแบบผสมรวมสำหรับเป็นตัวแทนของน้ำเสียที่เกิดขึ้น โดยปริมาตรของน้ำเสียที่นำมาผสมรวมกันจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับอัตราการไหลของน้ำเสียในช่วงเวลานั้นๆ หรืออัตราการไหลของจุดนั้น ๆ นั่นคือ หากอัตราการไหลมากปริมาตรของน้ำเสียที่นำมาผสมในช่วงเวลานั้นก็มากด้วย และหากอัตราการไหลน้อยปริมาตรที่นำมาผสมก็น้อย สำหรับรายละเอียดวิธีการผสมรวมน้ำเสียแสดงในภาคผนวก ข

การเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากฟาร์มสุกรแบบผสมรวม โดยปกติจะเก็บทุก 2 ชั่วโมงต่อเนื่องจนครบ 1 วัน หรือจนสิ้นสุดการใช้น้ำของฟาร์ม แต่ไม่ควรน้อยกว่า 12 ชั่วโมง เช่น เริ่มเก็บตัวอย่างแรกเวลา 6.00 น. ตัวอย่างสุดท้ายควรเก็บเวลา 18.00 น. เป็นต้น

ขณะทำการผสมรวมน้ำเสียเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นควรนำตัวอย่างน้ำที่เก็บทั้งหมดมาเรียงลำดับตามเวลาการเก็บก่อน - หลังและแยกตามแต่ละพารามิเตอร์

4. ทำการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ

เนื่องจากตัวอย่างน้ำที่เก็บไม่ได้ทำการตรวจวิเคราะห์ทันที จะต้องส่งกลับไปวิเคราะห์ยังห้องปฏิบัติการ ดังนั้น เมื่อเก็บตัวอย่างน้ำเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทำการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ (preserve) เพื่อมิให้ลักษณะสมบัติของตัวอย่างน้ำเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมในระหว่างที่ยังไม่ได้ทำการวิเคราะห์ ทั้งนี้ การเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากกิจกรรมการเกษตรการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำมีทั้งการแช่เย็นเพื่อลดการทำงานของจุลินทรีย์และลดอัตราของการเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมี และการเติมสารเคมีควบคุมให้ pH < 2 เพื่อป้องกันการดูดซับอิออนที่ผิวภาชนะบรรจุและการตกตะกอนก่อน แล้วค่อยนำไปแช่เย็น โดยมีรายละเอียดการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำในแต่ละพารามิเตอร์ ดังนี้

1) แช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C สำหรับตัวอย่างน้ำที่เก็บใส่ขวดพลาสติก PE

ที่ต้องการวิเคราะห์หาค่า BOD, SS, TDS และ NO_2^--N และขวดแก้วสำหรับวิเคราะห์หาค่า PO_4^{3-} และ Pesticides ทั้งนี้ ก่อนที่จะนำไปแช่เย็นให้นำขวดตัวอย่างน้ำแต่ละขวดใส่ถุงพลาสติกและใช้ยางรัดปากถุงให้แน่น

2) เติมกรดซัลฟูริก (H_2SO_4) เข้มข้น สำหรับตัวอย่างน้ำที่เก็บใส่ขวด HDPE ที่ต้องการวิเคราะห์หาค่า COD, TN, TKN, NH_3-N, NO_3^--N และ TP จนกระทั่งน้ำตัวอย่างมีค่า pH น้อยกว่า 2 (ประมาณ 2 มิลลิลิตร) เพื่อยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์ และป้องกันการดูดซับอิออนที่ผิวภาชนะ หลังจากนั้นปิดฝาให้สนิท เขย่าให้ผสมกัน นำขวดตัวอย่างน้ำแต่ละขวดใส่ถุงพลาสติกและใช้ยางรัดปากถุงให้แน่น และนำไปแช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C

3) เติมกรดไนตริก (HNO_3) สำหรับตัวอย่างน้ำที่เก็บใส่ขวด HDPE ที่ต้องการวิเคราะห์หาค่าโลหะหนัก จนกระทั่งน้ำตัวอย่างมีค่า pH น้อยกว่า 2 (ประมาณ 2 มิลลิลิตร) เพื่อยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์ และป้องกันการดูดซับอิออนที่ผิวภาชนะ หลังจากนั้นปิดฝาให้สนิท เขย่าให้ผสมกัน นำขวดตัวอย่างน้ำแต่ละขวดใส่ถุงพลาสติก และใช้ยางรัดปากถุงให้แน่น และนำไปแช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C

ควรนำขวดตัวอย่างน้ำแต่ละขวดใส่ถุงพลาสติกและใช้ยางรัดปากถุงให้แน่น ก่อนนำไปบรรจุลงกล่องแช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C และให้วางขวดตัวอย่างน้ำในลักษณะตั้งขวดขึ้น เพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำตัวอย่าง

ขณะเปิดฝาขวดเพื่อทำการเก็บตัวอย่างน้ำ
และการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ
ด้วยการหยดสารเคมีทุกครั้งควรสวมถุงมือ
และควรระมัดระวังไม่ให้โดนร่างกายหรือเสื้อผ้า
เพราะจะทำให้เกิดความเสียหายได้

อย่าลืม !!! การเก็บตัวอย่างน้ำแบบผสมรวม
จะต้องทำการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำที่เก็บ
ในแต่ละช่วงเวลาตามวิธีที่กำหนดด้วย

หลังจากเก็บตัวอย่างน้ำจุดสุดท้าย
และรักษาสภาพตัวอย่างน้ำเรียบร้อยแล้ว
ให้ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมด
โดยการล้างด้วยน้ำประปาหลาย ๆ ครั้ง
หลังจากนั้นกลั้วด้วยน้ำกลั่น และเช็ดให้แห้ง

สำหรับรายละเอียดของพารามิเตอร์ ชนิด/ขนาดของขวดเก็บตัวอย่าง และการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำจากกิจกรรมการเกษตร แสดงดังตาราง

พารามิเตอร์	ชนิด/ขนาด	การรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ	ระยะเวลาที่เก็บไว้ได้	พารามิเตอร์ที่ตรวจวัดในแต่ละแหล่งกำเนิด		
				ฟาร์มสุกร	บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด	นาข้าว
อุณภูมิ		ตรวจวัดในภาคสนาม	-	✓	✓	✓
pH	-	ตรวจวัดในภาคสนาม	-	✓	✓	✓
ความนำไฟฟ้า	-	ตรวจวัดในภาคสนาม	-		✓	✓
ความเค็ม	-	ตรวจวัดในภาคสนาม	-		✓	
BOD	ขวดพลาสติก PE ขนาด 1,000 ml	แช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C	48 ชั่วโมง	✓	✓	✓
SS	ขวดพลาสติก PE ขนาด 1,000 ml	แช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C	7 วัน	✓	✓	✓
TDS	ขวดพลาสติก PE ขนาด 1,000 ml	แช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C	7 วัน			✓
NO_2^--N	ขวดพลาสติก PE ขนาด 1,000 ml	แช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C	48 ชั่วโมง			✓
COD	ขวดพลาสติก HPPE ขนาด 500 ml	เติม H_2SO_4 ให้ได้ค่า pH < 2 และแช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C	28 วัน	✓		

พารามิเตอร์	ชนิด/ขนาด	การรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ	ระยะเวลาที่เก็บไว้ได้	พารามิเตอร์ที่ตรวจวัดในแต่ละแหล่งกำเนิด		
				ฟาร์มสุกร	บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด	นาข้าว
TP	ขวดพลาสติก HDPE ขนาด 500 ml	เติม H_2SO_4 ให้ได้ค่า pH < 2 และแช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C	7 วัน		✓	✓
TN	ขวดพลาสติก HDPE ขนาด 1,000 ml	เติม H_2SO_4 ให้ได้ค่า pH < 2 และแช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C	24 ชั่วโมง		✓	
TKN	ขวดพลาสติก HDPE ขนาด 1,000 ml	เติม H_2SO_4 ให้ได้ค่า pH < 2 และแช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C	28 วัน	✓		✓
NH_3-N	ขวดพลาสติก HDPE ขนาด 1,000 ml	เติม H_2SO_4 ให้ได้ค่า pH < 2 และแช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C	7 วัน		✓	
NO_3^--N	ขวดพลาสติก HDPE ขนาด 1,000 ml	เติม H_2SO_4 ให้ได้ค่า pH < 2 และแช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C	48 ชั่วโมง			✓
PO_4^{3-}	ขวดแก้ว ขนาด 500 ml	แช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4°C	48 ชั่วโมง			✓
โลหะหนัก	ขวดพลาสติก HDPE ขนาด 1,000 ml	เติม HNO_3 ให้ได้ค่า pH < 2 และแช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C	6 เดือน			✓
Pesticides	ขวดแก้วสีชา/ฝาเทฟลอน ขนาด 1,000 ml	แช่เย็นไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4°C หรือเติม ascorbic acid 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร หากมีคลอรีนตกค้าง	7 วัน			✓

การขนส่งตัวอย่างน้ำ
เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์

เมื่อดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำครบถ้วนตามแผนที่วางไว้ในแต่ละวันแล้ว จะต้องทำการขนส่งตัวอย่างน้ำที่เก็บและรักษาสภาพตามวิธีการที่กำหนดเรียบร้อยแล้วไปวิเคราะห์ยังห้องปฏิบัติการ ซึ่งวิธีการขนส่งตัวอย่างน้ำจะมี 2 รูปแบบ คือ

1. ผู้เก็บตัวอย่างเป็นผู้ขนส่งตัวอย่างมายังห้องปฏิบัติการเอง

1.1 ให้นำตัวอย่างน้ำซึ่งจะต้องบรรจุไว้ในกล่องแช่เย็นรักษาอุณหภูมิไม่ให้เกิน 4 °C กลับมาส่งห้องปฏิบัติการทันที

1.2 หากไม่สามารถเดินทางกลับมาส่งตัวอย่างได้ทันเวลาทำการ ให้ประสานติดต่อห้องปฏิบัติการเพื่อจัดเจ้าหน้าที่รอรับตัวอย่างน้ำ กรณีห้องปฏิบัติการไม่สามารถจัดเจ้าหน้าที่รอรับตัวอย่างน้ำได้ ให้ทำการแช่เย็นรักษาสภาพตัวอย่างน้ำไว้ไม่ให้อุณหภูมิเกิน 4 °C และนำตัวอย่างน้ำส่งห้องปฏิบัติการในวันถัดไป

1.3 ดำเนินการส่งตัวอย่าง ณ ห้องปฏิบัติการ

1) ตรวจเช็คจำนวนตัวอย่างน้ำและพารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์ และกรอกรายละเอียดของตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่จะส่งห้องปฏิบัติการในแบบฟอร์ม “ใบส่ง/รับตัวอย่าง” ตามที่ห้องปฏิบัติการกำหนด พร้อมทั้งลงชื่อ ผู้ส่งตัวอย่าง (1)

2) ทำการส่งตัวอย่างน้ำทั้งหมด พร้อมแบบฟอร์ม “ใบส่ง/รับตัวอย่าง” ให้กับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการรับตัวอย่าง

2. ผู้เก็บตัวอย่างไม่ได้ขนส่งตัวอย่างมายังห้องปฏิบัติการด้วยตนเอง

ในการออกภาคสนามที่มีแผนการเก็บตัวอย่างหลายวัน หลังการสิ้นสุดการเก็บตัวอย่างในแต่ละวัน ผู้เก็บตัวอย่างจะต้องดำเนินการส่งตัวอย่างมายังห้องปฏิบัติการโดยเร็วที่สุด เนื่องจากในการวิเคราะห์แต่ละพารามิเตอร์จะมีอายุการเก็บรักษาตัวอย่างที่แตกต่างกัน เช่น ไนโตรเจนรวม (TN) จะต้องตรวจวิเคราะห์ภายใน 24 ชั่วโมง หรือบีโอดี (BOD) จะต้องตรวจวิเคราะห์ภายใน 48 ชั่วโมง เป็นต้น ดังนั้น หากผู้เก็บตัวอย่างไม่สามารถขนส่งตัวอย่างมายังห้องปฏิบัติการด้วยตนเอง จะต้องขนส่งตัวอย่างมากับรถโดยสารรับจ้าง ซึ่งมีแนวทางปฏิบัติดังนี้

2.1 ตรวจเช็คจำนวนตัวอย่างน้ำและพารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์ และกรอกรายละเอียดของตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่จะส่งห้องปฏิบัติการในแบบฟอร์ม “ใบส่ง/รับตัวอย่าง” ตามที่ห้องปฏิบัติการกำหนด พร้อมทั้งลงชื่อ ผู้ส่งตัวอย่าง (1)

2.2 นำขวดตัวอย่างน้ำที่จะส่งห้องปฏิบัติการบรรจุในกล่องแช่เย็นรักษาอุณหภูมิไม่ให้เกิน 4 °C และให้นำแบบฟอร์ม “ใบส่ง/รับตัวอย่าง” ที่กรอกรายละเอียดเรียบร้อยแล้วใส่ในซองพลาสติก (เพื่อกันน้ำ) ติดสก๊อตเทปแปะไว้บริเวณด้านในของฝากล่อง หลังจากนั้นปิดฝากล่องให้แน่น ใช้สก๊อตเทปปิดทับโดยรอบ 2 - 3 รอบ

2.3 เขียนรายละเอียดชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ของผู้รับตัวอย่าง และจำนวนกล่องที่ส่งติดไว้บริเวณด้านบนของฝากล่องบรรจุตัวอย่างน้ำให้มองเห็นได้อย่างชัดเจน

2.4 นำขวดตัวอย่างน้ำที่บรรจุในกล่องรักษาสภาพที่แพ็คเรียบร้อยแล้ว ส่งห้องปฏิบัติการโดยเร็วที่สุด (ไม่เกิน 24 ชั่วโมง) ซึ่งอาจใช้บริการรถโดยสารประจำทาง รถไฟ หรืออื่น ๆ ตามความเหมาะสม

2.5 ประสานเจ้าหน้าที่ที่ประจำอยู่ที่สำนักงานให้ไปรับตัวอย่างน้ำที่จัดส่งไปเพื่อนำส่งห้องปฏิบัติการ โดยต้องแจ้งรายละเอียดการติดต่อขอรับตัวอย่างน้ำที่จัดส่งไปให้ชัดเจน เช่น เบอร์รถ หมายเลขทะเบียน เวลาที่ออก เวลาถึงสถานีขนส่ง จุดที่จะรับตัวอย่าง เบอร์โทรศัพท์คนรถ จำนวนกล่องที่ส่ง เป็นต้น

กล่องรักษาความเย็นสำหรับเก็บรักษาตัวอย่างน้ำที่จะส่งห้องปฏิบัติการ

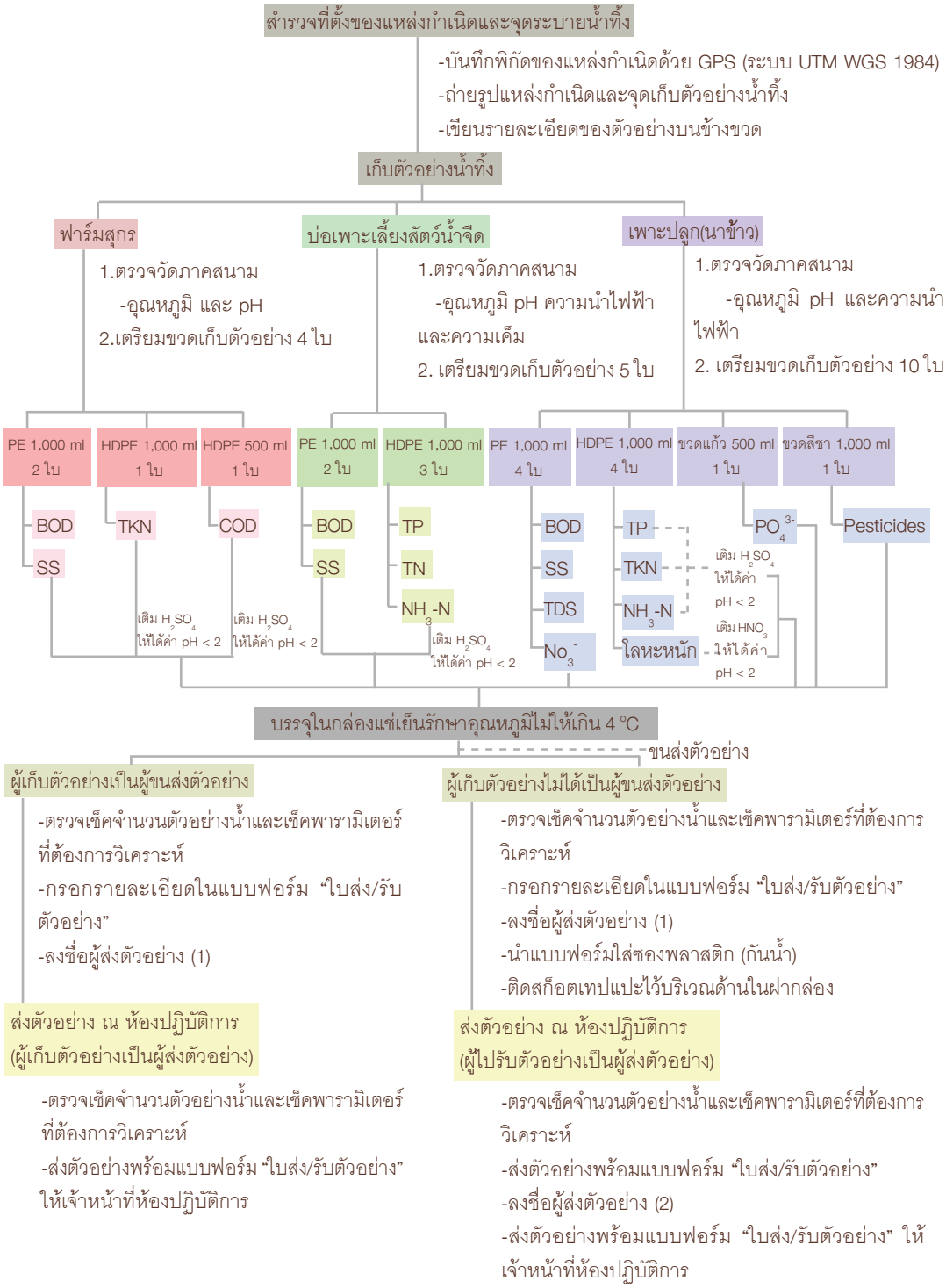
2.6 ดำเนินการส่งตัวอย่าง ณ ห้องปฏิบัติการ

1) ตรวจเช็คจำนวนตัวอย่างน้ำ พารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์ ตามรายละเอียดในแบบฟอร์ม “ใบส่ง/รับตัวอย่าง” ที่ส่งมาพร้อมตัวอย่างน้ำ และลงชื่อผู้ส่งตัวอย่าง (2) ในแบบฟอร์ม “ใบส่ง/รับตัวอย่าง”

2) ทำการส่งตัวอย่างน้ำทั้งหมด พร้อมแบบฟอร์ม “ใบส่ง/รับตัวอย่าง” ให้กับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการรับตัวอย่าง

อย่าลืม!!! กรณีกรอกรายละเอียดในแบบฟอร์ม “ใบส่ง/รับตัวอย่าง” ไม่ถูกต้อง และต้องการแก้ไขให้ขีดคร่อมตัวที่เขียนผิดแล้วเขียนให้ถูกต้อง และจะต้องเซนต์ชื่อกำกับทุกครั้ง ห้ามใช้น้ำยาลบคำผิดโดยเด็ดขาด และถ้าเขียนไม่พอในแผ่นเดียวให้ขึ้นแผ่นใหม่ ห้ามเขียนต่อลงมาด้านล่างของบรรทัดสุดท้าย

การส่งตัวอย่าง ณ ห้องปฏิบัติการเพื่อความสะดวกและง่ายต่อการตรวจเช็คความถูกต้องของจำนวนตัวอย่าง ควรเรียงขวดตัวอย่างน้ำทั้งจุดเก็บตัวอย่างและพารามิเตอร์ ตามลำดับที่กรอกในแบบฟอร์ม “ใบส่ง/รับตัวอย่าง”



แผนภาพ แสดงขั้นตอนการดำเนินงานในการเก็บตัวอย่างน้ำและการขนส่งตัวอย่างน้ำเพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์

ภาคผนวก ก
การวัดอัตราการไหลของน้ำเสีย

การเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากฟาร์มสุกร นอกจากจะเก็บตัวอย่างแบบจ้วงแล้ว ในการศึกษาหรือประเมินประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย หรือการประเมินมลพิษที่เกิดขึ้นจากการประกอบกิจการและที่ระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม รูปแบบการเก็บตัวอย่างจะเป็นแบบผสมรวม ซึ่งเมื่อเก็บตัวอย่างน้ำครบถ้วนแล้วจะต้องทำการผสมรวมน้ำเสียที่เก็บในแต่ละช่วงเวลา หรือที่เก็บแต่ละจุด โดยสัดส่วนของตัวอย่างน้ำที่ทำการผสมรวมจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับอัตราการไหลของน้ำเสีย ณ ช่วงเวลานั้น ๆ หรือ ณ จุดนั้น ๆ ดังนั้น ขณะทำการเก็บตัวอย่าง จะต้องมีการวัดอัตราการไหลของน้ำเสียที่เกิดขึ้นด้วยเพื่อนำมาคำนวณหาสัดส่วนของน้ำเสียที่จะต้องนำมาผสม ณ ช่วงเวลานั้น ๆ หรือ ณ จุดนั้น ๆ

สำหรับรูปแบบของการวัดอัตราการไหลของน้ำเสียนั้นสามารถดำเนินการได้ ดังนี้

1. กรณีสามารถรองน้ำเสียจากปลายท่อได้

การวัดอัตราการไหลของน้ำเสียสามารถทำได้โดยใช้ภาชนะที่ทราบปริมาตรที่แน่ชัดรองน้ำเสียที่ไหลออกจากปลายท่อพร้อมทั้งจับเวลาที่ใช้ และทำซ้ำอย่างน้อย 3 ครั้ง และนำค่าที่ได้ทั้ง 3 ครั้ง มาหาค่าเฉลี่ยเพื่อเป็นตัวแทนของอัตราการไหล ณ ช่วงเวลานั้น ๆ หรือ ณ จุดนั้น ๆ แต่หากอัตราการไหลของน้ำเสีย ณ ช่วงเวลาใดหรือ ณ จุดใดมีปริมาณน้อยมาก การรองน้ำเสียเต็มภาชนะอาจต้องใช้เวลานาน ซึ่งจะทำให้การเก็บตัวอย่างน้ำไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ ดังนั้น ให้กำหนดเวลาที่จะใช้ในการรองน้ำเสียประมาณ 1 - 3 นาที และนำน้ำเสียที่รองได้มาเทใส่กระบอกตวงหรือบีกเกอร์ที่จัดเตรียมไปเพื่อหาปริมาตรของน้ำเสียที่รองได้ และทำซ้ำอย่างน้อย 3 ครั้งเช่นเดียวกัน

$$\text{อัตราการไหลของน้ำเสีย (ลิตร/นาที)} = \frac{\text{ปริมาณน้ำที่รองจากปลายท่อ (ลิตร)}}{\text{เวลาที่ทำการรองน้ำเสีย (นาที)}}$$

ตัวอย่างเช่น ถ้ารองน้ำเสียจากปลายท่อได้ 4 ลิตร ในเวลา 4 นาที ดังนั้น อัตราการไหลของน้ำเสีย คือ 4 ลิตร/4 นาที เท่ากับ 1 ลิตร/นาที นั่นเอง

การรองน้ำจากปลายท่อเพื่อวัดอัตราการไหลของน้ำเสีย

2. กรณีไม่สามารถรองน้ำเสียจากปลายท่อได้

การวัดอัตราการไหลของน้ำเสียสามารถทำได้โดยการตั้งฝายวัดน้ำ (Weir) บริเวณรางระบายน้ำเสียในจุดที่ต้องการศึกษา เช่น หากต้องการศึกษาหรือประเมินประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย บริเวณที่จะติดตั้งฝายวัดน้ำคือ รางระบายน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย (Influent) หรือหากต้องการศึกษาปริมาณมลพิษที่เกิดขึ้นจากการเลี้ยงสุกรของโรงเรือนใดโรงเรือนหนึ่ง บริเวณที่จะติดตั้งฝายวัดน้ำคือ บริเวณรางระบายน้ำเสียของโรงเรือนนั้น ๆ เป็นต้น

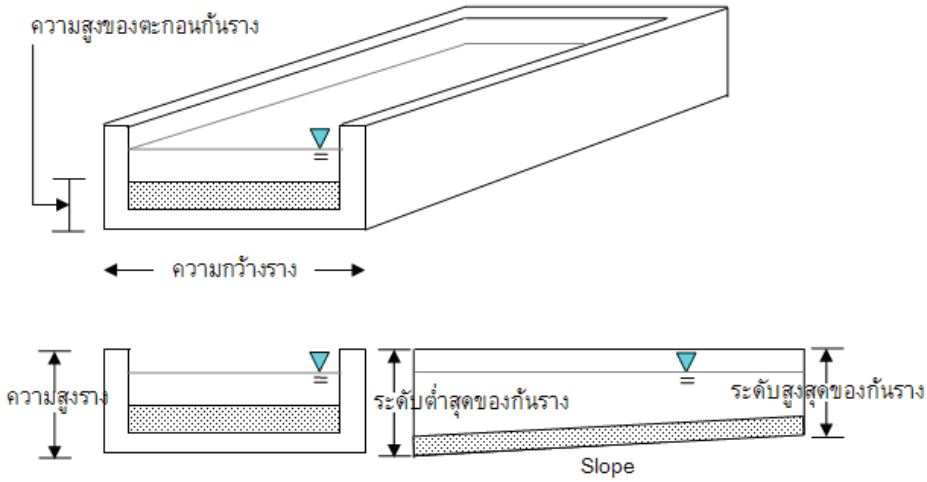
สำหรับขั้นตอนการดำเนินงานในการติดตั้งฝายวัดน้ำและวัดอัตราการไหลของน้ำเสีย มีดังนี้

2.1 สำรวจพื้นที่ที่จะทำการติดตั้งฝายวัดน้ำ

ลักษณะของพื้นที่ที่จะทำการติดตั้งฝายวัดน้ำ จะต้องเป็นรางระบายน้ำแบบเปิด และควรตรวจดูพื้นที่ให้ละเอียดว่าน้ำเสียที่ไหลผ่านรางระบายน้ำเสีย เป็นน้ำเสียที่เกิดจากการประกอบกิจการจริง ๆ ไม่มีน้ำเสียจากบ้านพักหรือส่วนอื่นปะปนไหลลงรางระบายน้ำดังกล่าวด้วย หรือหากพบว่ามีน้ำจากส่วนอื่นซึ่งเราไม่ต้องการวัดอัตราการไหลปะปนมาด้วย จะต้องหาวิธีการเปลี่ยนแปลงทิศทางการไหลของน้ำดังกล่าว ไม่ให้มาผสมกับน้ำเสียที่เราต้องการสำรวจ

2.2 วัดขนาดของรางระบายน้ำเสีย

หลังจากสำรวจพื้นที่ที่จะทำการติดตั้งฝายวัดน้ำเรียบร้อยแล้ว ให้วัดขนาดของรางระบายน้ำเสียที่จะติดตั้งฝายวัดน้ำโดยละเอียด ประกอบด้วย ความกว้างและความสูงของราง ความสูงของตะกอนในราง ระดับสูงสุดและต่ำสุดของก้นราง และบันทึกไว้



รายละเอียดของรางระบายน้ำ

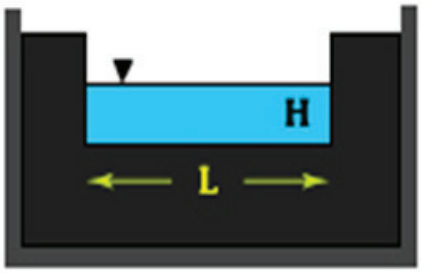
2.3 เลือกชนิดของฝายวัดน้ำที่จะทำการติดตั้ง

การติดตั้งฝายวัดน้ำเพื่อวัดอัตราการไหลของน้ำเสียจากฟาร์มสุกร โดยทั่วไปจะใช้เป็นฝายสันคม (Sharp Crest) ซึ่งมี 2 แบบ คือ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และเป็นรูปตัววี ซึ่งการเลือกชนิดของฝายวัดน้ำที่จะทำการติดตั้งในเบื้องต้นให้พิจารณาจากปริมาณน้ำเสียของฟาร์มเป็นหลัก หากน้ำเสียมีปริมาณมากให้เลือกใช้ฝายวัดน้ำรูปสี่เหลี่ยม และหากน้ำเสียมีปริมาณน้อยให้เลือกใช้ฝายวัดน้ำรูปตัววีหรือสามเหลี่ยม ดังนี้

2.3.1 ฝายวัดน้ำรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Weir)

เป็นฝายวัดน้ำที่มีช่องเปิดเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าคือ มีพื้นที่ของร่องอยู่ในแนวระดับ และด้านข้างตั้งฉากกับพื้นร่อง ลักษณะการไหลเป็นแบบอิสระ (Free Flow) ฝายวัดน้ำรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เหมาะสำหรับวัดอัตราการไหลของน้ำที่มีปริมาณมาก เช่น น้ำเสียจากโรงเรือนที่มีการล้างเป็นประจำหรือมีการปล่อยน้ำออกมาในปริมาณมาก ๆ ซึ่งความยาวของสันฝาย (L) ที่ใช้จะมี 3 ขนาด คือ 10 15 และ 20 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับความกว้างของรางระบายน้ำเสียและปริมาณตะกอนก้นราง ถ้ารางระบายน้ำเสียกว้างมากหรือปริมาณตะกอนก้นรางมาก ความยาวของสันฝายที่ใช้จะเป็นขนาด 20 เซนติเมตร โดยอัตราการไหลของน้ำเสียที่ไหลผ่านฝายรูปสี่เหลี่ยมสามารถคำนวณได้ ดังนี้

	Q	=	$1.84LH^{1.5}$	---------- (สมการ 1)
เมื่อ	Q	=	อัตราการไหลของน้ำเสีย (m^3/s)	
	L	=	ความยาวของสันฝาย (m)	
	H	=	ความสูงของระดับน้ำเหนือสันฝาย (m)	



ฝายวัดน้ำรูปสี่เหลี่ยม

2.3.2 ฝายวัดน้ำรูปตัววี (V-Notch Weir)

เป็นฝายวัดน้ำที่มีช่องเปิดเป็นรูปตัววีหรือรูปสามเหลี่ยม เหมาะสำหรับวัดอัตราการไหลของน้ำที่มีปริมาณน้อย ๆ โดยทั่วไปจะใช้ 2 ขนาดคือ 60° และ 90° โดยมุมที่ใช้จะแปรผันตรงต่ออัตราการไหลของน้ำเสียหรือปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น นั่นคือหากฟาร์มที่ทำการเก็บตัวอย่างน้ำมีปริมาณการเกิดน้ำเสียน้อยมาก ๆ ฝายวัดน้ำที่เลือกใช้จะต้องเป็นฝายที่มีมุมขนาดเล็ก

1) ฝายวัดน้ำรูปตัววี 60°

เป็นฝายที่มีช่องเปิดเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มีขนาดมุมยอด 60° สันฝายทั้งสองข้างทำมุม 30° กับแนวดิ่ง โดยอัตราการไหลของน้ำเสียที่ไหลผ่านฝายรูปตัววี 60° สามารถคำนวณได้ดังนี้

	Q	=	$0.85H^{2.5}$	---------- (สมการ 2)
เมื่อ	Q	=	อัตราการไหลของน้ำเสีย (m^3/s)	
	H	=	ความสูงของระดับน้ำเหนือสันฝาย (m)	

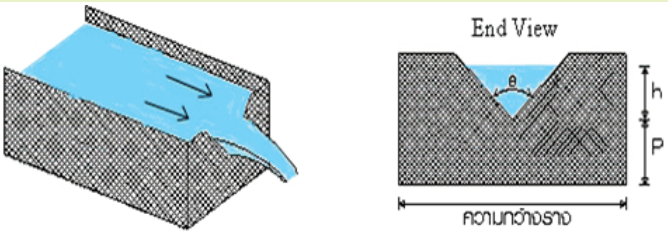
2) ฝายวัดน้ำรูปตัววี 90°

เป็นฝายที่มีช่องเปิดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากโดยสันฝายทั้งสองข้างทำมุม 45° กับแนวดิ่ง โดยอัตราการไหลของน้ำเสียที่ไหลผ่านฝายรูปตัววี 60° สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$Q = 1.47H^{2.5} \quad \text{---------- (สมการ 3)}$$

เมื่อ Q = อัตราการไหลของน้ำเสีย (m^3/s)

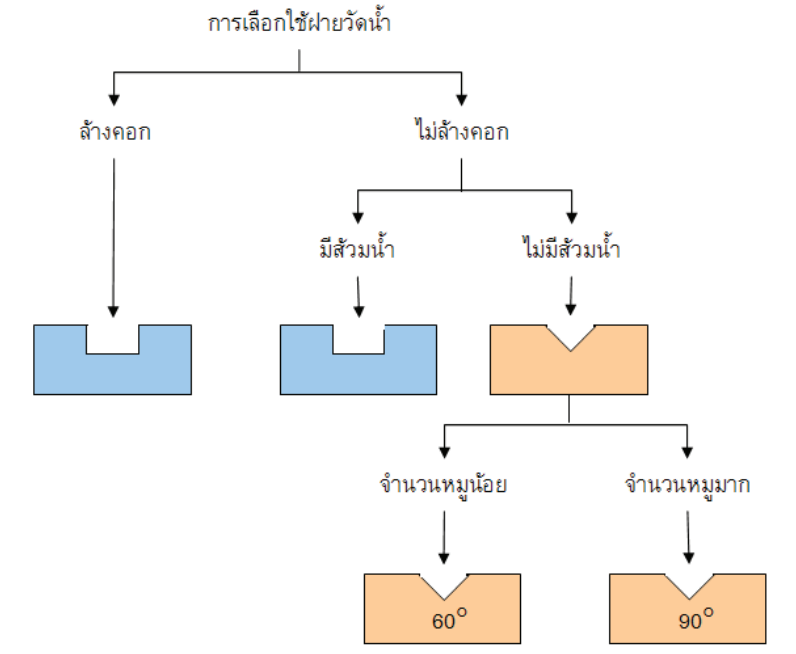
H = ความสูงของระดับน้ำเหนือสันฝาย (m)



หมายเหตุ $P \geq 2H$

ฝายวัดน้ำรูปตัววีหรือรูปสามเหลี่ยม

หากพิจารณาจากการจัดการฟาร์มจะสามารถช่วยในการตัดสินใจในเบื้องต้นในการเลือกชนิดของฝายวัดน้ำที่มีความเหมาะสมได้ดังนี้



ทั้งนี้การเลือกความกว้างของสันฝายกรณีเลือกใช้ฝายวัดน้ำชนิดสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้พิจารณาจากความกว้างของรางระบายน้ำเสีย ดังตาราง ก-1

ตาราง ก-1 การเลือกใช้ฝายวัดน้ำชนิดสี่เหลี่ยมผืนผ้าจากความกว้างของรางระบายน้ำเสีย

ความกว้างของรางระบายน้ำเสีย	ความกว้างของสันฝายที่เลือกใช้
กว้างมากกว่า 20 ซม.	ความกว้างสันฝาย 10 ซม.
กว้างมากกว่า 25 ซม.	ความกว้างสันฝาย 15 ซม.
กว้างมากกว่า 30 ซม.	ความกว้างสันฝาย 12 ซม.

2.4 ออกแบบฝายวัดน้ำ

หลังจากสำรวจข้อมูลและเลือกชนิดของฝายวัดน้ำได้แล้วจะต้องทำการออกแบบฝายวัดน้ำลงบนไม้อัดหนาประมาณ 5 - 10 มิลลิเมตร โดยมีรายละเอียดในการออกแบบดังนี้

- ความกว้างของฝายวัดน้ำ เท่ากับ ความกว้างของรางระบายน้ำเสีย
- ความสูงของหน้าตัดรับน้ำถึงพื้น (P) มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับสองเท่าของความสูงของระดับน้ำเหนือสันฝาย (H) ซึ่งได้จากการคำนวณโดยสมการเฉพาะของฝายวัดน้ำแต่ละชนิด (สมการ 1 2 และ 3)
- ความกว้างของสันฝายกรณีเลือกใช้ฝายวัดน้ำชนิดสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือความกว้างของมุมกรณีเลือกใช้ฝายวัดน้ำรูปตัววี ขึ้นอยู่กับความกว้างของรางระบายน้ำเสียและปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นตามที่ได้กล่าวมาแล้ว

2.5 สร้างฝายวัดน้ำ

หลังจากออกแบบเสร็จเรียบร้อย ให้ตรวจเช็คความถูกต้องของแบบฝายวัดน้ำอีกครั้งก่อนที่จะเลื่อยไม้อัดตามแบบที่สร้างขึ้น

2.6 ติดตั้งฝายวัดน้ำ

นำฝายวัดน้ำที่สร้างขึ้นไปติดตั้งเข้ากับรางระบายน้ำเสียบริเวณจุดที่ต้องการศึกษาโดยตอกตะปู (สำหรับตอกปูน) ยึดระหว่างฝายวัดน้ำกับรางระบายน้ำเสีย หากไม่สามารถติดตั้งได้อาจใช้ท่อนไม้ขนาดหน้าตัด 3 นิ้ว (ไม้หน้า 3) เป็นตัวช่วยยึดระหว่างตัวฝายวัดน้ำกับรางระบายน้ำเสีย และใช้ดินน้ำมันช่วยในการอุดรอยรั่ว ทั้งนี้ ควรทำความสะอาดบริเวณที่จะทำการติดตั้งฝายดังกล่าวให้สะอาดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการยึดเกาะของดินน้ำมันกับฝายวัดน้ำให้ดีขึ้น

การตัดแผ่นไม้อัดตามการออกแบบฝายวัดน้ำ
และการติดตั้งฝายวัดน้ำชนิดรูปตัววี

2.7 วัดอัตราการไหลของน้ำเสีย

โดยการวัดความสูงของน้ำที่ไหลผ่านสันฝาย (H) ขณะเก็บตัวอย่างน้ำในแต่ละช่วงเวลา และบันทึกไว้ ซึ่งอัตราการไหลของน้ำข้ามผ่านช่องเปิดที่ทำไว้จะสัมพันธ์กับความลึกของน้ำเหนือระดับสันฝาย หลังจากนั้นให้นำค่าความสูงของน้ำที่วัดได้ในแต่ละช่วงเวลาไปคำนวณหาอัตราการไหลของน้ำเสีย ณ ช่วงเวลานั้น โดยสมการเฉพาะของฝายวัดน้ำแต่ละชนิดตามสมการที่ 1 2 และ 3 หรือสามารถเทียบจากตาราง ก-2 – ก-6

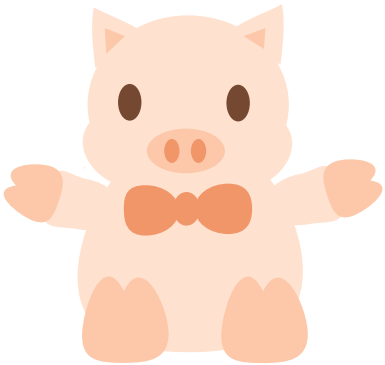
วัดความสูงของน้ำเสียเพื่อนำไปคำนวณหาอัตราการไหลตามสมการ

ตาราง ก-2 ตารางแสดงอัตราการไหลของฝายวัดน้ำชนิดสี่เหลี่ยม (ความยาวสันฝาย 10 ซม.) $Q = 1.84LH^{1.5}$ m^3/s, L = ความยาวสันฝาย 10 ซม., H = ความสูงของระดับน้ำเหนือสันฝาย (ซม.)

ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)	
	ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน
0.5	0.23	5.62	2.6	2.78	66.65	4.7	6.75	161.99
0.6	0.31	7.39	2.7	2.94	70.53	4.8	6.97	167.18
0.7	0.39	9.31	2.8	3.10	74.48	4.9	7.18	172.44
0.8	0.47	11.38	2.9	3.27	78.51	5.0	7.41	177.74
0.9	0.57	13.57	3.0	3.44	82.61	5.1	7.63	183.10
1.0	0.66	15.90	3.1	3.62	86.77	5.2	7.85	188.51
1.1	0.76	18.34	3.2	3.79	91.00	5.3	8.08	193.97
1.2	0.87	20.90	3.3	3.97	95.30	5.4	8.31	199.49
1.3	0.98	23.56	3.4	4.15	99.67	5.5	8.54	205.06
1.4	1.10	26.33	3.5	4.34	104.10	5.6	8.78	210.68
1.5	1.22	29.21	3.6	4.52	108.59	5.7	9.01	216.34
1.6	1.34	32.17	3.7	4.71	113.14	5.8	9.25	222.06
1.7	1.47	35.24	3.8	4.91	117.76	5.9	9.49	227.83
1.8	1.60	38.39	3.9	5.10	122.44	6.0	9.74	233.65
1.9	1.73	41.64	4.0	5.30	127.18	6.1	9.98	239.51
2.0	1.87	44.97	4.1	5.50	131.98	6.2	10.23	245.43
2.1	2.02	48.38	4.2	5.70	136.84	6.3	10.47	251.39
2.2	2.16	51.88	4.3	5.91	141.75	6.4	10.72	257.40
2.3	2.31	55.45	4.4	6.11	146.73	6.5	10.98	263.45
2.4	2.46	59.11	4.5	6.32	151.76	6.6	11.23	269.56
2.5	2.62	62.84	4.6	6.54	156.84	7.0	12.27	294.43

ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)	
	ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน
7.1	12.53	300.76	9.5	19.40	465.50	11.3	25.16	603.88
7.2	12.80	307.14	9.6	19.70	472.87	11.4	25.50	611.91
7.3	13.06	313.56	9.7	20.01	480.27	11.5	25.83	619.98
7.4	13.33	320.02	9.8	20.32	487.72	11.6	26.17	628.09
7.5	13.61	326.53	9.9	20.63	495.20	11.7	26.51	636.22
7.6	13.88	333.08	10.0	20.95	502.73	11.8	26.85	644.40
7.7	14.15	339.68	9.5	19.40	465.50	11.9	27.19	652.61
7.8	14.43	346.32	9.6	19.70	472.87	12.0	27.54	660.85
7.9	14.71	353.00	9.7	20.01	480.27	12.1	27.88	669.13
8.0	14.99	359.72	9.8	20.32	487.72	12.2	28.23	677.44
8.1	15.27	366.49	9.9	20.63	495.20	12.3	28.57	685.79
8.2	15.55	373.30	10.0	20.95	502.73	12.4	28.92	694.17
8.3	15.84	380.14	10.1	21.26	510.29	12.5	29.27	702.58
8.4	16.13	387.04	10.2	21.58	517.88	12.6	29.63	711.03
8.5	16.42	393.97	10.3	21.90	525.52	12.7	29.98	719.51
8.6	16.71	400.94	10.4	22.22	533.19	12.8	30.33	728.03
8.7	17.00	407.95	10.5	22.54	540.90	12.9	30.69	736.57
8.8	17.29	415.01	10.6	22.86	548.64	13.0	31.05	745.15
8.9	17.59	422.10	10.7	23.18	556.43	13.1	31.41	753.77
9.0	17.88	429.24	10.8	23.51	564.24	13.2	31.77	762.42
9.1	18.18	436.41	10.9	23.84	572.10	13.3	32.13	771.10
9.2	18.48	443.62	11.0	24.17	579.99	13.4	32.49	779.81
9.3	18.79	450.87	11.1	24.50	587.92	13.5	32.86	788.56
9.4	19.09	458.17	11.2	24.83	595.88	13.6	33.22	797.33

ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)	
	ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน
13.7	33.59	806.14	15.3	39.64	951.41	16.9	46.02	1104.49
13.8	33.96	814.99	15.4	40.03	960.75	17.0	46.43	1114.31
13.9	34.33	823.86	15.5	40.42	970.13	17.1	46.84	1124.15
14.0	34.70	832.77	15.6	40.81	979.53	17.2	47.25	1134.03
14.1	35.07	841.71	15.7	41.21	988.97	17.3	47.66	1143.93
14.2	35.44	850.68	15.8	41.60	998.43	17.4	48.08	1153.87
14.3	35.82	859.68	15.9	42.00	1007.92	17.5	48.49	1163.83
14.4	36.20	868.71	16.0	42.39	1017.45	17.6	48.91	1173.82
14.5	36.57	877.78	16.1	42.79	1027.00	17.7	49.33	1183.84
14.6	36.95	886.87	16.2	43.19	1036.58	17.8	49.75	1193.88
14.7	37.33	896.00	16.3	43.59	1046.20	17.9	50.16	1203.96
14.8	37.71	905.16	16.4	43.99	1055.84	18.0	50.59	1214.06
14.9	38.10	914.35	16.5	44.40	1065.51	18.1	51.01	1224.19
15.0	38.48	923.57	16.6	44.80	1075.21	18.2	51.43	1234.35
15.1	38.87	932.82	16.7	45.21	1084.94	18.3	51.86	1244.54
15.2	39.25	942.10	16.8	45.61	1094.70	18.4	52.28	1254.75

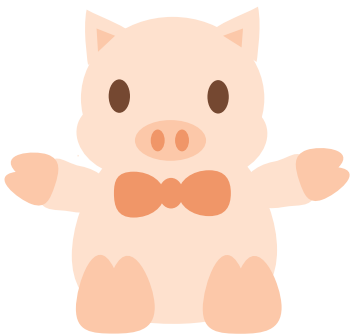


ตาราง ก - 3 ตารางแสดงอัตราการไหลของฝายวัดน้ำชนิดสี่เหลี่ยม (ความยาวสันฝาย 15 ซม.) $Q = 1.84LH^{1.5}$ m^3/s, L = ความยาวสันฝาย 15 ซม., H = ความสูงของระดับน้ำเหนือสันฝาย (ซม.)

ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)	
	ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน
0.5	0.35	8.43	2.6	4.17	99.97	4.7	10.12	242.98
0.6	0.46	11.08	2.7	4.41	105.80	4.8	10.45	250.78
0.7	0.58	13.97	2.8	4.66	111.73	4.9	10.78	258.65
0.8	0.71	17.06	2.9	4.91	117.77	5.0	11.11	266.61
0.9	0.85	20.36	3.0	5.16	123.91	5.1	11.44	274.65
1.0	0.99	23.85	3.1	5.42	130.16	5.2	11.78	282.77
1.1	1.15	27.51	3.2	5.69	136.50	5.3	12.12	290.96
1.2	1.31	31.35	3.3	5.96	142.95	5.4	12.47	299.24
1.3	1.47	35.35	3.4	6.23	149.50	5.5	12.82	307.59
1.4	1.65	39.50	3.5	6.51	156.14	5.6	13.17	316.01
1.5	1.83	43.81	3.6	6.79	162.88	5.7	13.52	324.52
1.6	2.01	48.26	3.7	7.07	169.72	5.8	13.88	333.09
1.7	2.20	52.86	3.8	7.36	176.64	5.9	14.24	341.74
1.8	2.40	57.59	3.9	7.65	183.66	6.0	14.60	350.47
1.9	2.60	62.45	4.0	7.95	190.77	6.1	14.97	359.27
2.0	2.81	67.45	4.1	8.25	197.97	6.2	15.34	368.14
2.1	3.02	72.57	4.2	8.55	205.26	6.3	15.71	377.08
2.2	3.24	77.81	4.3	8.86	212.63	6.4	16.09	386.09
2.3	3.47	83.18	4.4	9.17	220.09	6.5	16.47	395.18
2.4	3.69	88.66	4.5	9.48	227.64	6.6	16.85	404.33
2.5	3.93	94.26	4.6	9.80	235.27	6.7	17.23	413.56

ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)	
	ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน
6.8	17.62	422.85	9.2	27.73	665.43	11.0	36.25	869.99
6.9	18.01	432.21	9.3	28.18	676.31	11.1	36.74	881.88
7.0	18.40	441.64	9.4	28.64	687.25	11.2	37.24	893.82
7.1	18.80	451.14	9.5	29.09	698.25	11.3	37.74	905.82
7.2	19.20	460.70	9.6	29.55	709.30	11.4	38.24	917.87
7.3	19.60	470.33	9.7	30.02	720.41	11.5	38.75	929.97
7.4	20.00	480.03	9.8	30.48	731.58	11.6	39.26	942.13
7.5	20.41	489.80	9.9	30.95	742.81	11.7	39.76	954.34
7.6	20.82	499.62	10.0	31.42	754.09	11.8	40.27	966.60
7.7	21.23	509.52	9.5	29.09	698.25	11.9	40.79	978.91
7.8	21.64	519.48	9.6	29.55	709.30	12.0	41.30	991.28
7.9	22.06	529.50	9.7	30.02	720.41	12.1	41.82	1003.69
8.0	22.48	539.58	9.8	30.48	731.58	12.2	42.34	1016.16
8.1	22.91	549.73	9.9	30.95	742.81	12.3	42.86	1028.68
8.2	23.33	559.94	10.0	31.42	754.09	12.4	43.39	1041.25
8.3	23.76	570.22	10.1	31.89	765.43	12.5	43.91	1053.87
8.4	24.19	580.55	10.2	32.37	776.82	12.6	44.44	1066.54
8.5	24.62	590.95	10.3	32.84	788.28	12.7	44.97	1079.27
8.6	25.06	601.41	10.4	33.32	799.78	12.8	45.50	1092.04
8.7	25.50	611.93	10.5	33.81	811.35	12.9	46.04	1104.86
8.8	25.94	622.51	10.6	34.29	822.97	13.0	46.57	1117.73
8.9	26.38	633.15	10.7	34.78	834.64	13.1	47.11	1130.65
9.0	26.83	643.85	10.8	35.27	846.37	13.2	47.65	1143.63
9.1	27.28	654.61	10.9	35.76	858.15	13.3	48.19	1156.65

ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)	
	ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน
13.4	48.74	1169.71	15.1	58.30	1399.23	16.8	68.42	1642.05
13.5	49.28	1182.83	15.2	58.88	1413.15	16.9	69.03	1656.73
13.6	49.83	1196.00	15.3	59.46	1427.12	17.0	69.64	1671.46
13.7	50.38	1209.22	15.4	60.05	1441.13	17.1	70.26	1686.23
13.8	50.94	1222.48	15.5	60.63	1455.19	17.2	70.88	1701.04
13.9	51.49	1235.79	15.6	61.22	1469.30	17.3	71.50	1715.90
14.0	52.05	1249.15	15.7	61.81	1483.45	17.4	72.12	1730.80
14.1	52.61	1262.56	15.8	62.40	1497.64	17.5	72.74	1745.74
14.2	53.17	1276.01	15.9	63.00	1511.88	17.6	73.36	1760.73
14.3	53.73	1289.52	16.0	63.59	1526.17	17.7	73.99	1775.75
14.4	54.29	1303.07	16.1	64.19	1540.50	17.8	74.62	1790.82
14.5	54.86	1316.66	16.2	64.79	1554.87	17.9	75.25	1805.94
14.6	55.43	1330.31	16.3	65.39	1569.29	18.0	75.88	1821.09
14.7	56.00	1344.00	16.4	65.99	1583.76	18.1	76.51	1836.29
14.8	56.57	1357.74	16.5	66.59	1598.26	18.2	77.15	1851.53
14.9	57.15	1371.52	16.6	67.20	1612.82	18.3	77.78	1866.81
15.0	57.72	1385.35	16.7	67.81	1627.41	18.4	78.42	1882.13

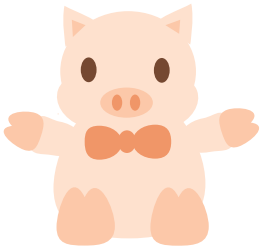


ตาราง ก - 4 ตารางแสดงอัตราการไหลของฝายวัดน้ำชนิดสี่เหลี่ยม (ความยาวสันฝาย 20 ซม.) $Q = 1.84LH^{1.5}$ m^3/s, L = ความยาวสันฝาย 20 ซม., H = ความสูงของระดับน้ำเหนือสันฝาย (ซม.)

ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)	
	ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน
0.5	0.47	11.24	2.4	4.93	118.22	4.3	11.81	283.51
0.6	0.62	14.78	2.5	5.24	125.68	4.4	12.23	293.45
0.7	0.78	18.62	2.6	5.55	133.30	4.5	12.65	303.52
0.8	0.95	22.75	2.7	5.88	141.06	4.6	13.07	313.69
0.9	1.13	27.15	2.8	6.21	148.97	4.7	13.50	323.97
1.0	1.32	31.80	2.9	6.54	157.02	4.8	13.93	334.37
1.1	1.53	36.68	3.0	6.88	165.21	4.9	14.37	344.87
1.2	1.74	41.80	3.1	7.23	173.54	5.0	14.81	355.48
1.3	1.96	47.13	3.2	7.58	182.01	5.1	15.26	366.20
1.4	2.19	52.67	3.3	7.94	190.60	5.2	15.71	377.02
1.5	2.43	58.41	3.4	8.31	199.33	5.3	16.16	387.95
1.6	2.68	64.35	3.5	8.67	208.19	5.4	16.62	398.98
1.7	2.94	70.47	3.6	9.05	217.18	5.5	17.09	410.11
1.8	3.20	76.78	3.7	9.43	226.29	5.6	17.56	421.35
1.9	3.47	83.27	3.8	9.81	235.52	5.7	18.03	432.69
2.0	3.75	89.93	3.9	10.20	244.88	5.8	18.51	444.12
2.1	4.03	96.76	4.0	10.60	254.36	5.9	18.99	455.66
2.2	4.32	103.75	4.1	11.00	263.96	6.0	19.47	467.29
2.3	4.62	110.91	4.2	11.40	273.68	6.1	19.96	479.02

ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)	
	ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน
6.2	20.45	490.85	8.6	33.41	801.88	10.4	44.43	1066.38
6.3	20.95	502.77	8.7	34.00	815.91	10.5	45.07	1081.80
6.4	21.45	514.79	8.8	34.58	830.01	10.6	45.72	1097.29
6.5	21.95	526.90	8.9	35.18	844.20	10.7	46.37	1112.85
6.6	22.46	539.11	9.0	35.77	858.47	10.8	47.02	1128.49
6.7	22.98	551.41	9.1	36.37	872.82	10.9	47.67	1144.20
6.8	23.49	563.80	9.2	36.97	887.24	11.0	48.33	1159.98
6.9	24.01	576.28	9.3	37.57	901.75	11.1	48.99	1175.83
7.0	24.54	588.86	9.4	38.18	916.33	11.2	49.66	1191.76
7.1	25.06	601.52	9.5	38.79	930.99	11.3	50.32	1207.76
7.2	25.59	614.27	9.6	39.41	945.73	11.4	50.99	1223.82
7.3	26.13	627.11	9.7	40.02	960.55	11.5	51.67	1239.96
7.4	26.67	640.04	9.8	40.64	975.44	11.6	52.34	1256.17
7.5	27.21	653.06	9.9	41.27	990.41	11.7	53.02	1272.45
7.6	27.76	666.17	10.0	41.89	1005.45	11.8	53.70	1288.80
7.7	28.31	679.36	9.5	38.79	930.99	11.9	54.38	1305.21
7.8	28.86	692.63	9.6	39.41	945.73	12.0	55.07	1321.70
7.9	29.42	706.00	9.7	40.02	960.55	12.1	55.76	1338.26
8.0	29.98	719.44	9.8	40.64	975.44	12.2	56.45	1354.88
8.1	30.54	732.97	9.9	41.27	990.41	12.3	57.15	1371.57
8.2	31.11	746.59	10.0	41.89	1005.45	12.4	57.85	1388.33
8.3	31.68	760.29	10.1	42.52	1020.57	12.5	58.55	1405.16
8.4	32.25	774.07	10.2	43.16	1035.77	12.6	59.25	1422.06
8.5	32.83	787.93	10.3	43.79	1051.04	12.7	59.96	1439.02

ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)	
	ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน
12.8	60.67	1456.05	14.7	74.67	1792.00	16.6	89.60	2150.42
12.9	61.38	1473.15	14.8	75.43	1810.31	16.7	90.41	2169.88
13.0	62.10	1490.31	14.9	76.20	1828.69	16.8	91.23	2189.40
13.1	62.81	1507.54	15.0	76.96	1847.13	16.9	92.04	2208.98
13.2	63.53	1524.83	15.1	77.73	1865.64	17.0	92.86	2228.61
13.3	64.26	1542.19	15.2	78.51	1884.20	17.1	93.68	2248.31
13.4	64.98	1559.62	15.3	79.28	1902.82	17.2	94.50	2268.06
13.5	65.71	1577.11	15.4	80.06	1921.51	17.3	95.33	2287.87
13.6	66.44	1594.67	15.5	80.84	1940.26	17.4	96.16	2307.73
13.7	67.18	1612.29	15.6	81.63	1959.06	17.5	96.99	2327.66
13.8	67.92	1629.97	15.7	82.41	1977.93	17.6	97.82	2347.63
13.9	68.66	1647.72	15.8	83.20	1996.86	17.7	98.65	2367.67
14.0	69.40	1665.53	15.9	83.99	2015.85	17.8	99.49	2387.76
14.1	70.14	1683.41	16.0	84.79	2034.89	17.9	100.33	2407.91
14.2	70.89	1701.35	16.1	85.58	2054.00	18.0	101.17	2428.12
14.3	71.64	1719.36	16.2	86.38	2073.17	18.1	102.02	2448.38
14.4	72.39	1737.42	16.3	87.18	2092.39	18.2	102.86	2468.70
14.5	73.15	1755.55	16.4	87.99	2111.68	18.3	103.71	2489.08
14.6	73.91	1773.74	16.5	88.79	2131.02	18.4	104.56	2509.51



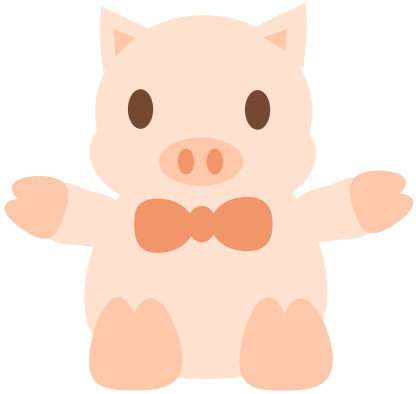
ตาราง ก - 5 ตารางแสดงอัตราการไหลของฝายวัดน้ำชนิดสามเหลี่ยมขนาด 60°

$Q = 0.85H^{2.5}$ m^3/s, H = ความสูงของระดับน้ำเหนือสันฝาย (ซม.)

ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)	
	ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน
1.0	0.03	0.73	3.0	0.48	11.45	5.0	1.71	41.05
1.1	0.04	0.93	3.1	0.52	12.43	5.1	1.80	43.14
1.2	0.05	1.16	3.2	0.56	13.45	5.2	1.89	45.28
1.3	0.06	1.42	3.3	0.61	14.53	5.3	1.98	47.49
1.4	0.07	1.70	3.4	0.65	15.65	5.4	2.07	49.76
1.5	0.08	2.02	3.5	0.70	16.83	5.5	2.17	52.10
1.6	0.10	2.38	3.6	0.75	18.06	5.6	2.27	54.50
1.7	0.12	2.77	3.7	0.81	19.34	5.7	2.37	56.97
1.8	0.13	3.19	3.8	0.86	20.67	5.8	2.48	59.50
1.9	0.15	3.65	3.9	0.92	22.06	5.9	2.59	62.10
2.0	0.17	4.15	4.0	0.98	23.50	6.0	2.70	64.76
2.1	0.20	4.69	4.1	1.04	25.00	6.1	2.81	67.49
2.2	0.22	5.27	4.2	1.11	26.55	6.2	2.93	70.29
2.3	0.25	5.89	4.3	1.17	28.16	6.3	3.05	73.16
2.4	0.27	6.55	4.4	1.24	29.82	6.4	3.17	76.10
2.5	0.30	7.26	4.5	1.31	31.55	6.5	3.30	79.11
2.6	0.33	8.01	4.6	1.39	33.33	6.6	3.42	82.18
2.7	0.37	8.80	4.7	1.47	35.17	6.7	3.56	85.33
2.8	0.40	9.63	4.8	1.54	37.07	6.8	3.69	88.55
2.9	0.44	10.52	4.9	1.63	39.03	6.9	3.83	91.84

ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)	
	ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน
7.0	3.97	95.21	9.4	8.29	198.95	11.8	14.64	351.27
7.1	4.11	98.65	9.5	8.51	204.29	11.9	14.95	358.76
7.2	4.26	102.16	9.6	8.74	209.71	12.0	15.26	366.34
7.3	4.41	105.74	9.7	8.97	215.21	12.1	15.58	374.02
7.4	4.56	109.40	9.8	9.20	220.80	12.2	15.91	381.80
7.5	4.71	113.13	9.9	9.44	226.48	12.3	16.24	389.67
7.6	4.87	116.94	10.0	9.68	232.24	12.4	16.57	397.64
7.7	5.03	120.83	10.1	9.92	238.09	12.5	16.90	405.70
7.8	5.20	124.79	10.2	10.17	244.02	12.6	17.24	413.87
7.9	5.37	128.83	10.3	10.42	250.05	12.7	17.59	422.13
8.0	5.54	132.94	10.4	10.67	256.16	12.8	17.94	430.48
8.1	5.71	137.13	10.5	10.93	262.37	12.9	18.29	438.94
8.2	5.89	141.41	10.6	11.19	268.66	13.0	18.65	447.50
8.3	6.07	145.76	10.7	11.46	275.04	13.1	19.01	456.15
8.4	6.26	150.19	10.8	11.73	281.51	13.2	19.37	464.91
8.5	6.45	154.70	10.9	12.00	288.07	13.3	19.74	473.76
8.6	6.64	159.29	11.0	12.28	294.72	13.4	20.11	482.72
8.7	6.83	163.96	11.1	12.56	301.47	13.5	20.49	491.78
8.8	7.03	168.71	11.2	12.85	308.30	13.6	20.87	500.93
8.9	7.23	173.54	11.3	13.13	315.23	13.7	21.26	510.19
9.0	7.44	178.46	11.4	13.43	322.25	13.8	21.65	519.55
9.1	7.64	183.46	11.5	13.72	329.36	13.9	22.04	529.02
9.2	7.86	188.54	11.6	14.02	336.57	14.0	22.44	538.58
9.3	8.07	193.70	11.7	14.33	343.87	14.1	22.84	548.25

ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)	
	ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน
14.2	23.25	558.02	15.8	30.36	728.74	17.4	38.65	927.48
14.3	23.66	567.90	15.9	30.85	740.33	17.5	39.20	940.87
14.4	24.08	577.88	16.0	31.33	752.03	17.6	39.77	954.36
14.5	24.50	587.97	16.1	31.83	763.83	17.7	40.33	967.98
14.6	24.92	598.16	16.2	32.32	775.75	17.8	40.90	981.71
14.7	25.35	608.45	16.3	32.82	787.77	17.9	41.48	995.55
14.8	25.79	618.85	16.4	33.33	799.91	18.0	42.06	1009.52
14.9	26.22	629.36	16.5	33.84	812.16	18.1	42.65	1023.60
15.0	26.67	639.97	16.6	34.36	824.52	18.2	43.24	1037.79
15.1	27.11	650.69	16.7	34.87	837.00	18.3	43.84	1052.11
15.2	27.56	661.52	16.8	35.40	849.58	18.4	44.44	1066.54
15.3	28.02	672.45	16.9	35.93	862.28	18.5	45.05	1081.09
15.4	28.48	683.49	17.0	36.46	875.09	18.6	45.66	1095.76
15.5	28.94	694.64	17.1	37.00	888.02	18.7	46.27	1110.55
15.6	29.41	705.90	17.2	37.54	901.06	18.8	46.89	1125.45
15.7	29.89	717.27	17.3	38.09	914.21	18.9	47.52	1140.48



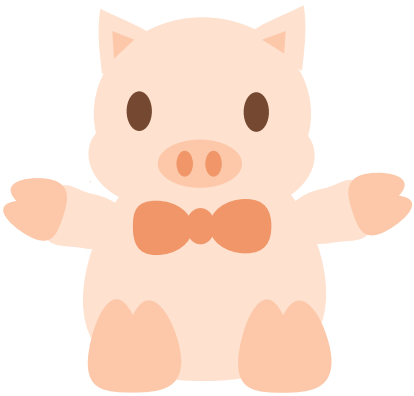
ตาราง ก - 6 ตารางแสดงอัตราการไหลของฝายวัดน้ำชนิดสามเหลี่ยมขนาด 90°

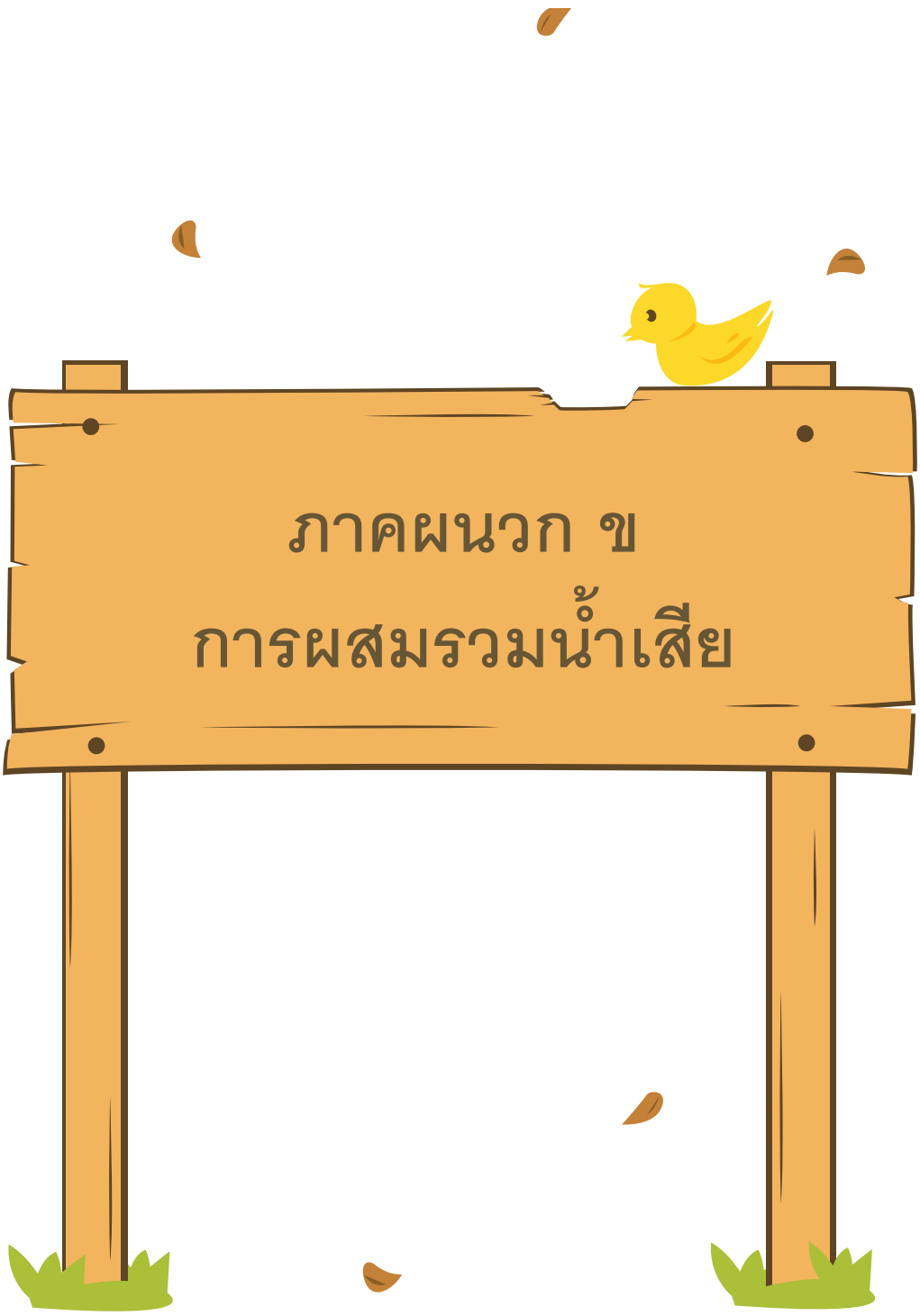
$Q = 1.47H^{2.5}$ m^3/s, H = ความสูงของระดับน้ำเหนือสันฝาย (ซม.)

ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)	
	ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน
1.0	0.05	1.27	3.2	0.97	23.27	5.4	3.59	86.06
1.1	0.07	1.61	3.3	1.05	25.13	5.5	3.75	90.10
1.2	0.08	2.00	3.4	1.13	27.07	5.6	3.93	94.25
1.3	0.10	2.45	3.5	1.21	29.11	5.7	4.10	98.52
1.4	0.12	2.95	3.6	1.30	31.23	5.8	4.29	102.90
1.5	0.15	3.50	3.7	1.39	33.45	5.9	4.47	107.39
1.6	0.17	4.11	3.8	1.49	35.75	6.0	4.67	112.00
1.7	0.20	4.79	3.9	1.59	38.15	6.1	4.86	116.72
1.8	0.23	5.52	4.0	1.69	40.64	6.2	5.07	121.57
1.9	0.26	6.32	4.1	1.80	43.23	6.3	5.27	126.53
2.0	0.30	7.18	4.2	1.91	45.91	6.4	5.48	131.61
2.1	0.34	8.12	4.3	2.03	48.70	6.5	5.70	136.81
2.2	0.38	9.12	4.4	2.15	51.58	6.6	5.92	142.13
2.3	0.42	10.19	4.5	2.27	54.56	6.7	6.15	147.58
2.4	0.47	11.33	4.6	2.40	57.64	6.8	6.38	153.15
2.5	0.52	12.55	4.7	2.53	60.82	6.9	6.62	158.84
2.6	0.58	13.84	4.8	2.67	64.11	7.0	6.86	164.66
2.7	0.63	15.21	4.9	2.81	67.50	7.1	7.11	170.60
2.8	0.69	16.66	5.0	2.96	71.00	7.2	7.36	176.67
2.9	0.76	18.19	5.1	3.11	74.60	7.3	7.62	182.87
3.0	0.82	19.80	5.2	3.26	78.31	7.4	7.88	189.20
3.1	0.90	21.49	5.3	3.42	82.13	7.5	8.15	195.65

ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)	
	ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน
7.6	8.43	202.24	10.0	16.73	401.63	12.4	28.65	687.68
7.7	8.71	208.96	10.1	17.16	411.75	12.5	29.23	701.63
7.8	8.99	215.81	10.2	17.58	422.02	12.6	29.82	715.74
7.9	9.28	222.79	10.3	18.02	432.44	12.7	30.42	730.03
8.0	9.58	229.91	10.4	18.46	443.01	12.8	31.02	744.49
8.1	9.88	237.16	10.5	18.91	453.74	12.9	31.63	759.11
8.2	10.19	244.55	10.6	19.36	464.62	13.0	32.25	773.91
8.3	10.50	252.07	10.7	19.82	475.65	13.1	32.87	788.88
8.4	10.82	259.73	10.8	20.29	486.84	13.2	33.50	804.02
8.5	11.15	267.53	10.9	20.76	498.19	13.3	34.14	819.33
8.6	11.48	275.47	11.0	21.24	509.70	13.4	34.78	834.82
8.7	11.81	283.55	11.1	21.72	521.36	13.5	35.44	850.48
8.8	12.16	291.77	11.2	22.22	533.18	13.6	36.10	866.32
8.9	12.51	300.13	11.3	22.72	545.16	13.7	36.76	882.33
9.0	12.86	308.63	11.4	23.22	557.31	13.8	37.44	898.52
9.1	13.22	317.27	11.5	23.73	569.61	13.9	38.12	914.89
9.2	13.59	326.06	11.6	24.25	582.07	14.0	38.81	931.43
9.3	13.96	335.00	11.7	24.78	594.70	14.1	39.51	948.15
9.4	14.34	344.07	11.8	25.31	607.49	14.2	40.21	965.05
9.5	14.72	353.30	11.9	25.85	620.44	14.3	40.92	982.13
9.6	15.11	362.67	12.0	26.40	633.55	14.4	41.64	999.40
9.7	15.51	372.19	12.1	26.95	646.84	14.5	42.37	1016.84
9.8	15.91	381.85	12.2	27.51	660.28	14.6	43.10	1034.46
9.9	16.32	391.67	12.3	28.08	673.90	14.7	43.84	1052.26

ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)		ความสูงของระดับน้ำ (H) (ซม.)	อัตราการไหล(Q)	
	ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน		ลบ.ม./ซม.	ลบ.ม./วัน
14.8	44.59	1070.25	16.2	55.90	1341.59	17.6	68.77	1650.49
14.9	45.35	1088.42	16.3	56.77	1362.39	17.7	69.75	1674.03
15.0	46.12	1106.77	16.4	57.64	1383.38	17.8	70.74	1697.78
15.1	46.89	1125.31	16.5	58.52	1404.56	17.9	71.74	1721.72
15.2	47.67	1144.04	16.6	59.41	1425.94	18.0	72.74	1745.87
15.3	48.46	1162.95	16.7	60.31	1447.51	18.1	73.76	1770.22
15.4	49.25	1182.04	16.8	61.22	1469.28	18.2	74.78	1794.77
15.5	50.06	1201.32	16.9	62.14	1491.24	18.3	75.81	1819.53
15.6	50.87	1220.79	17.0	63.06	1513.40	18.4	76.85	1844.49
15.7	51.69	1240.45	17.1	63.99	1535.75	18.5	77.90	1869.65
15.8	52.51	1260.30	17.2	64.93	1558.30	18.6	78.96	1895.02
15.9	53.35	1280.34	17.3	65.88	1581.05	18.7	80.02	1920.59
16.0	54.19	1300.56	17.4	66.83	1604.00	18.8	81.10	1946.37
16.1	55.04	1320.98	17.5	67.80	1627.14	18.9	82.18	1972.36




ภาคผนวก ข
การผสมรวมน้ำเสีย

ในการเก็บตัวอย่างแบบผสมรวม เมื่อเก็บตัวอย่างน้ำครบถ้วนแล้วจะต้องนำน้ำเสียที่เก็บในแต่ละช่วงเวลาหรือที่เก็บแต่ละจุดมาผสมรวมกันเพื่อเป็นตัวแทนของน้ำเสีย ณ จุดเก็บตัวอย่างนั้น ซึ่งสัดส่วนของตัวอย่างน้ำในแต่ละช่วงเวลาหรือแต่ละจุดที่จะนำมาผสมรวมกันจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับอัตราการไหลของน้ำเสีย ณ ช่วงเวลานั้น ๆ หรือ ณ จุดนั้น ๆ นั่นคือ หากอัตราการไหลมากปริมาตรของน้ำเสียที่จะนำมาผสมในช่วงเวลานั้นก็มากด้วย และหากอัตราการไหลน้อยปริมาตรที่นำมาผสมก็น้อย โดยการผสมรวมน้ำเสียมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. นำอัตราการไหลของน้ำเสียที่วัดได้ในแต่ละช่วงเวลามารวมกันเป็นอัตราการไหลรวม ($Q_{รวม}$) ของน้ำเสีย ณ จุดนั้น และบันทึกไว้

$$\text{อัตราการไหลรวม } (Q_{รวม}) = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + \ldots\ldots\ldots + Q_n$$

2. คำนวณหาปริมาตรของน้ำเสียที่จะนำมาใช้ในการผสมในแต่ละช่วงเวลา ดังนี้

$$\text{ปริมาตรที่ต้องการในแต่ละช่วงเวลาหรือแต่ละจุด} = \frac{\text{อัตราการไหล ณ ช่วงเวลาหรือจุดที่ต้องการ } (Q_i) \times \text{ปริมาตรน้ำที่ต้องการทั้งหมด}}{Q_{รวม}}$$

3. ตรวจเช็คความถูกต้องของสัดส่วนที่จะทำการผสมอีกครั้ง โดยพิจารณาจากอัตราการไหล ถ้าอัตราการไหลมากปริมาตรที่ใช้ในการผสมก็มากด้วย และเมื่อรวมปริมาตรในทุกช่วงเวลาหรือทุกจุดแล้วจะต้องเท่ากับปริมาตรน้ำที่ต้องการทั้งหมดของแต่ละพารามิเตอร์นั้น ๆ เช่น บีโอดี ปริมาตรที่ต้องการทั้งหมดเท่ากับ 1,000 มิลลิลิตร นั่นคือ เมื่อรวมปริมาตรน้ำในทุกช่วงเวลาหรือทุกจุดแล้วจะต้องเท่ากับ 1,000 มิลลิลิตร

4. ผสมน้ำเสียแต่ละพารามิเตอร์ตามสัดส่วนที่คำนวณได้ตามข้อ 2

5. รักษาสภาพตัวอย่างที่ผสมรวมกันเรียบร้อยแล้วตามวิธีมาตรฐานที่กำหนด

6. เทน้ำที่เหลือของแต่ละช่วงเวลาหรือแต่ละจุดทิ้ง และกรณีต้องการนำขวดเก็บตัวอย่างมาใช้ซ้ำให้ล้างขวดเก็บตัวอย่างด้วยน้ำสะอาด

ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาตรน้ำเสียที่จะนำมาใช้ในการผสมในแต่ละช่วงเวลา เพื่อให้ได้ปริมาตรรวมทั้งหมด 1,000 มิลลิลิตร

เวลา	อัตราการไหล (ลิตร/นาที)	ปริมาตรที่เก็บในแต่ละช่วงเวลา (มิลลิลิตร)	วิธีคำนวนหาปริมาตรที่ต้องการ	ปริมาตรที่ต้องการนำมาผสม (มิลลิลิตร)
6.00 น.	1.30	1,000	1.30 x 1,000 /13.58	96
8.00 น.	3.20	1,000	3.20 x 1,000 /13.58	236
10.00 น.	2.12	1,000	2.12 x 1,000 /13.58	156
12.00 น.	1.54	1,000	1.54 x 1,000 /13.58	113
14.00 น.	1.56	1,000	1.56 x 1,000 /13.58	115
16.00 น.	2.34	1,000	2.34 x 1,000 /13.58	172
18.00 น.	1.52	1,000	1.52 x 1,000 /13.58	112
รวม	13.58		2.12 x 1,000 /13.58	1,000

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ. 2549. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. คู่มือการประเมินมลพิษจากกิจกรรมการเกษตร. กรุงเทพมหานคร.

กรมควบคุมมลพิษ. 2550. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. คู่มืออาสาสมัครเฝ้าระวัง และติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ. กรุงเทพมหานคร.

กรมควบคุมมลพิษ. 2552. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. รายงานการสำรวจและเก็บข้อมูลการเกิดน้ำเสียและปริมาณความสกปรกของแหล่งกำเนิดประเภทฟาร์มสุกร. กรุงเทพมหานคร.

กรมควบคุมมลพิษ. มปป. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. คู่มือการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. กรุงเทพมหานคร.

ที่ปรึกษา

นายสุพัฒน์	หวังวงศ์วัฒนา	อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
นายวรศาสน์	อภัยพงษ์	รองอธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
นายอนุพันธ์	อิฐรัตน์	ผู้อำนวยการสำนักจัดการคุณภาพน้ำ

คณะผู้จัดทำ

นางสุนีย์	ต๊ะปินตา	ผู้อำนวยการส่วนน้ำเสียเกษตรกรรม
นางเพ็ญพิชชา	บุญรัตน์	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
นางบุปผา	อุ่นแสงจันทร์	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
นางสาววัณณิภา	ก้วยเจริญพานิชก์	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ
นางสาวสุทธิ์ทิรา	บัวนาค	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ
นายอาวุธ	สงกะมิลินท์	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม
นางสาวเจนจิรา	ไล่สุด	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม

กรมควบคุมมลพิษ
Pollution Control Department

ส่วนน้ำเสียเกษตรกรรม สำนักจัดการคุณภาพน้ำ
กรมควบคุมมลพิษ
92 ซอยพหลโยธิน 7 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400
โทร. 0 2298 2221-4 โทรสาร 0 2298 2202
Website : www.pcd.go.th หรือ http://wqm.pcd.go.th/water

เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ และมีลิขสิทธิ์ในเอกสารฉบับนี้