ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

ผลกระทบของสมบัติดินต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล : ศึกษาในกรณีจังหวัดสมุทรสงคราม และสมุทรสาคร

Effect of Soil Properties on Coastal Aquaculture : A Case Study on Samut Songkhram and Samut Sakhon Province

T099776

โดย

นายภรรทนพ ปัณดิษฐโต
นายวสันต์ รัตนะ

(อาจารย์ ดร.อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม)
หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา
6 / มีค. / 39

ปพ.
ภ199ผ
2539

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน.เดือน.ปี.....

ปพ.
ภ199ผ
2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	i
สารบัญตาราง	ii
คำนิยม	iii
บทคัดย่อ	iv
คำนำ	v
วัตถุประสงค์	vi
การตรวจเอกสาร	1
- การเลี้ยงกุ้งในประเทศไทย	1
- การสลายตัวของสารอินทรีย์	3
- ค่าปฏิกิริยาของดินและน้ำ (pH)	3
- ความสำคัญของสารอินทรีย์ต่อคุณภาพน้ำ	3
- การเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยา (pH) ของดินเลนพื้นบ่อในขณะเลี้ยง	4
- การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของเนื้อดิน	4
- การปนเปื้อนของโลหะหนักจากการเลี้ยงกุ้ง	5
- สภาพพื้นที่และดินของบริเวณที่ทำการศึกษา	6
- สภาพภูมิอากาศ	6
- ป่าชายเลน	7
- แหล่งน้ำ	7
- การใช้ที่ดินในจังหวัดสมุทรสงคราม	7
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา	9
สรุปผลการศึกษา	14
เอกสารอ้างอิง	15
ภาคผนวก	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงค่าปฏิกิริยาดิน (pH), ปริมาณเกลือที่ละลายได้และปริมาณธาตุประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้	12
ตารางที่ 2	แสดงค่าปริมาณไนโตรเจนรวมและปริมาณธาตุโลหะหนักบางชนิด	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และให้คำแนะนำปรึกษาวิชาความรู้ ในการทำปัญหาพิเศษจนกระทั่งสำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ด้วยดี และขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่ช่วยให้แนวคิด และคำแนะนำเป็นอย่างดีตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ซึ่งท่านได้สนับสนุนและให้กำลังใจ ในการทำปัญหาพิเศษ จนเสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณนุจรี บุญแปลง เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาคปฐพีวิทยา ที่ได้ให้คำแนะนำด้านการวิเคราะห์ทางเคมี และวิธีการแก้ไขปัญหาต่างๆ ขอขอบพระคุณ คุณสำราญ ช้างน้อย ที่ช่วยให้ความสะดวกในด้านอุปกรณ์ต่างๆ เป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้จนสำเร็จสมบูรณ์ลุล่วงไปได้ด้วยดีตลอดมา

วสันต์ รัตนะ

ภรรทนพ บัณดิษฐโต

กุมภาพันธ์ 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลกระทบของสมบัติดินต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล : ศึกษาในกรณีจังหวัดสมุทรสงคราม และสมุทรสาคร

Effect of Soil Properties on Coastal Aquaclture : A Case Study on Samut Songkhram and Samut Sakhon Province

บทคัดย่อ

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลทางตอนบนของอ่าวไทยได้มีการขยายตัวและพัฒนาอย่างรวดเร็วในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา จนมีผลกระทบต่อทรัพยากรดิน น้ำและป่าชายเลน ปัจจุบันพื้นที่ที่เคยใช้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ได้ถูกปล่อยให้รกร้างว่างเปล่า เนื่องจากประสบปัญหาดินและน้ำเค็มมากขึ้น จนไม่สามารถเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งต่อไปได้ การพัฒนาพื้นที่บ่อกุ้งร้างเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ใหม่จำเป็นต้องมีการศึกษาสมบัติของดิน จึงได้ทำการศึกษาผลกระทบของสมบัติดินต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลขึ้น โดยทำการศึกษาสมบัติทางเคมีบางประการ ได้แก่ ค่าปฏิกิริยาดิน ค่าการนำไฟฟ้าของดิน ปริมาณไนโตรเจนรวม ปริมาณธาตุที่เป็นด่าง (โซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียม) และปริมาณธาตุโลหะหนักบางชนิด (เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี) ของดินป่าชายเลน ดินตะกอนบ่อกุ้งที่กำลังเลี้ยง ดินตะกอนบ่อกุ้งร้าง 1 ปี และ 4 ปี พบว่า ปริมาณธาตุโลหะบางชนิด เช่น เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี ในดินตัวอย่างมีความแปรปรวน ไม่สามารถบ่งชี้ได้ว่าธาตุโลหะที่ศึกษาเหล่านี้เป็นสาเหตุให้มีการทิ้งร้างบ่อกุ้ง สาเหตุของการทิ้งร้างบ่อกุ้งนั้นน่าจะเนื่องมาจากการสะสมปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินตะกอนก้นบ่อเลี้ยงจึงทำให้ดินมีความเค็มเพิ่มขึ้น จนมีผลทำให้การเจริญเติบโตของกุ้งลดลง และไม่สามารถใช้เลี้ยงกุ้งต่อไปได้ เกษตรกรจึงทิ้งบ่อกุ้งให้เป็นบ่อกุ้งร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลของประเทศไทยได้เริ่มพัฒนาขึ้นบริเวณอ่าวไทยตอนบนมานานกว่า 50 ปีแล้ว โดยเริ่มต้นที่จังหวัดสมุทรปราการ จากการเปลี่ยนแปลงที่ลุ่มนาข้าวที่มีน้ำเค็มท่วมในฤดูมรสุมมาเป็นบ่อเลี้ยงกุ้งแช่บ๊วย (*Penaeus merguenis*) และต่อมากรมประมงประสบความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*) จึงมีการส่งเสริมและขยายการเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบกึ่งพัฒนาและพัฒนาโดยมีการขยายและครอบคลุมไปยังพื้นที่ชายฝั่งทะเลของประเทศไทยทั้งฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามันในเวลาต่อมา

จังหวัดสมุทรสงครามและจังหวัดสมุทรสาคร เป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่บนสัณฐานภูมิประเทศแบบที่ราบชายฝั่งทะเลท่วมถึง (tidal flat) ได้รับอิทธิพลของน้ำจืดจากแม่น้ำแม่กลอง และน้ำเค็มจากชายฝั่งทะเล ดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว มีพัฒนาการทางหน้าตัดดินน้อย และมีน้ำขังอยู่เป็นเวลานาน (เฉลียว, 2530) ทำให้มีสภาพเหมาะสมต่อการพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล การขยายตัวของการเพาะเลี้ยงสัตว์ชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในจังหวัดสมุทรสงคราม และจังหวัดสมุทรสาครได้ขยายพื้นที่สูงสุดในการเพาะเลี้ยงในปี 2532 หลังจากนั้นการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำประสบปัญหาทั้งคุณภาพดินและน้ำ จนเกษตรกรต้องปล่อยพื้นที่เป็นบ่อกุ้งร้าง และไม่มีการใช้ประโยชน์พื้นที่ดังกล่าว

คุณภาพดินและน้ำ จัดเป็นปัจจัยที่มีผลอย่างมากต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลสาเหตุที่เกษตรกรปล่อยพื้นที่เลี้ยงกุ้งกุลาดำเป็นบ่อกุ้งร้าง เนื่องจากการบุกรุกพื้นที่ป่าชายเลน และทำลายระบบนิเวศวิทยา เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินและน้ำ ทั้งดินและน้ำมีความเค็มเพิ่มขึ้น (สมศักดิ์, 2538) นอกจากนี้ ดินชายฝั่งทะเลส่วนใหญ่เป็นดินที่มีศักยภาพความเป็นกรดสูง เมื่อนำพื้นที่เหล่านี้มาพัฒนาเป็นบ่อเลี้ยงกุ้ง ทำให้ดินมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น จากการทำปฏิกิริยาของแร่ไพไรต์ในดินกับอากาศ (อัจฉรี, 2536) รวมถึงสาเหตุจากการปนเปื้อนของสารโลหะหนักในอาหารเลี้ยงกุ้งและการสะสมของสารเคมีในดินเลนกับบ่อเลี้ยง และละลายออกมาจนมีผลทำให้การเจริญเติบโตของกุ้งลดลงไม่คุ้มต่อการลงทุน และเกษตรกรไม่สามารถเพาะเลี้ยงกุ้งต่อไปได้

จากปัญหาและสาเหตุหลายประการที่กล่าวมาแล้ว จึงได้ตั้งสมมติฐานว่า 1) ความเค็มของดินและปริมาณธาตุโลหะหนักที่สูงขึ้นหลังการทำบ่อกุ้ง มีผลทำให้เกิดการทิ้งร้างของบ่อกุ้งได้ 2) บ่อกุ้งที่ถูกทิ้งร้างมาแล้ว 4 ปี น่าจะสามารถฟื้นฟูตัวเองกลับไปมีสมบัติของดินเหมือนก่อนการทำบ่อกุ้ง เพื่อทดสอบสมมติฐานดังกล่าว จึงได้ทำการศึกษาผลกระทบของสมบัติดินต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีบางประการ (เช่น ปฏิกิริยาของดิน, การนำไฟฟ้าของดิน, ปริมาณไนโตรเจนรวมของดิน และธาตุประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้) ของดินบริเวณพื้นที่ป่าชายเลน, และตะกอนก้นบ่อกุ้งที่กำลังเลี้ยง, บ่อกุ้งที่ถูกทิ้งร้างมา 1 ปี และ 4 ปี ตามลำดับ

2. ศึกษาปริมาณธาตุโลหะหนักบางตัว (เช่น. เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี) ในดินพื้นที่ป่าชายเลน และตะกอนก้นบ่อกุ้งที่กำลังเลี้ยง, บ่อกุ้งที่ถูกทิ้งร้างมา 1 และ 4 ปี ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

การเลี้ยงกุ้งในประเทศไทย

การเลี้ยงกุ้งในประเทศไทยนั้น จำแนกออกได้เป็น 3 แบบ คือ การเลี้ยงแบบธรรมชาติ การเลี้ยงแบบปล่อยเสริมหรือกึ่งพัฒนา และการเลี้ยงแบบพัฒนา ซึ่งปัจจุบันการเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบพัฒนาได้รับผลกระทบจากปัญหาดินและน้ำเสื่อมคุณภาพแต่การเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon Fabricius*) ก็ยังคงได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากเป็นกุ้งที่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี และเป็นกุ้งที่โตเร็ว ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบพัฒนาต้องมีการลงทุนสูง ใช้วิธีการและเทคนิคต่างๆ มาก ขนาดบ่อที่ทำกันอยู่ทั่วไปมีขนาด 4-10 ไร่ อัตราการปล่อย 25-30 ตัวต่อตารางเมตร (ประจวบ, 2531) รายละเอียดของการเลี้ยงกุ้งแบบต่างๆ ในประเทศไทย มีดังนี้

1. การเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติหรือแบบดั้งเดิม (Local Farming System) เป็นวิธีการเลี้ยงที่ทำกันมาตั้งแต่เริ่มมีการสนใจทำนากุ้ง โดยอาศัยลูกกุ้งจากธรรมชาติที่เข้าไปในนากุ้ง พร้อมกับปล่อยน้ำหรือดันน้ำเข้ามาแล้วกักไว้ 1-2 เดือน จึงเริ่มเปิดนาจับกุ้ง ชนิดของกุ้งที่สามารถพบได้ในวิธีการเลี้ยงแบบนี้ ได้แก่ กุ้งแชบ๊วย กุ้งตะกาด กุ้งหัวมัน กุ้งกุลาดำ เป็นต้น นากุ้งแบบนี้มักจะมีรูปแบบและขนาดของพื้นที่บ่อไม่แน่นอน โดยจะมีคูรอบในบริเวณบ่อ ซึ่งเรียกกันว่า ขาวัง มักมีความกว้าง 1-2 เมตร และลึก 30-60 เซนติเมตร (ประจวบ, 2531; Kungvankij, 1986) บริเวณตรงกลางบ่อจะมีลักษณะเป็นพื้นราบ เรียกกันว่า ตะกาด โดยจะมีระดับน้ำในบ่อสูงกว่าบริเวณพื้นตะกาดนี้ประมาณ 40 เซนติเมตร ในขณะที่มีการเลี้ยงกุ้ง (Kungvankij, 1986) วิธีการเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาตินี้มีความหนาแน่นของพันธุ์กุ้งไม่แน่นอนขึ้นกับปริมาณของพันธุ์กุ้งที่เข้ามากับน้ำ ไม่มีการให้อาหารเพิ่ม การเปลี่ยนถ่ายเท้าอาศัยการขึ้นลงของน้ำทะเลเป็นหลัก จึงเป็นวิธีการเลี้ยงที่ลงทุนน้อย ให้ผลผลิตที่ค่อนข้างต่ำและไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับปริมาณของลูกกุ้งในธรรมชาติ การกำจัดศัตรูกุ้งและอาหารธรรมชาติ ประจวบ (2531) ได้รายงานถึงผลผลิตที่ได้จากการเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติว่าจะให้ผลผลิตประมาณ 60-100 กิโลกรัมต่อไร่

2. การเลี้ยงแบบกึ่งพัฒนาหรือปล่อยเสริม (Semi-intensive practise) เป็นวิธีการเลี้ยงกุ้งที่ปรับปรุงจากการเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ โดยจะมีขนาดของบ่อตั้งแต่ 10-50 ไร่ มีขาวัง และพื้นที่ตะกาดเช่นเดียวกัน แต่วิธีการเลี้ยงแบบกึ่งพัฒนาหรือปล่อยเสริมนี้สามารถที่จะควบคุมปัจจัยการผลิตได้บางส่วนคือ มีการนำเอาพันธุ์กุ้งแชบ๊วย และกุ้งกุลาดำ นอกเหนือจากพันธุ์กุ้งตามธรรมชาติที่เข้ามากับน้ำ โดยปล่อยในอัตราความหนาแน่น 5-10 ตัวต่อตารางเมตร มีการให้อาหารเสริม การกำจัดศัตรูกุ้งและการเปลี่ยนถ่ายน้ำมากขึ้น เวลาในการเลี้ยงครั้งหนึ่งๆ ประมาณ 3-4 เดือน จึงจะจับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขาย ซึ่งผลผลิตของการเลี้ยงกุ้งตามวิธีนี้จะสูงกว่าการเลี้ยงกุ้งแบบธรรมชาติ คือ ให้ผลผลิตประมาณ 80-240 กิโลกรัมต่อไร่ (วุฒิและคณะ, 2530)

3. การเลี้ยงแบบพัฒนาหรือแบบหนาแน่น (Intensive) เป็นวิธีการเลี้ยงที่ต้องการลงทุนและวิชาการค่อนข้างมาก ขนาดของบ่อเลี้ยงโดยทั่วไป คือ 4-10 ไร่ ส่วนใหญ่เป็นบ่อสี่เหลี่ยม มีพื้นที่เรียบเช่นเดียวกันกับบ่อที่ใช้ในการเลี้ยงปลา มีความลึกประมาณ 1-2 เมตร สำหรับพันธุ์กุ้ง ได้แก่ พันธุ์กุ้งกุลาดำ ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในโรงพัก มีอัตราการปล่อยลูกกุ้ง 25-30 ตัวต่อตารางเมตร หรือ 40,000-50,000 ตัวต่อไร่ (ประจวบ, 2531) มีการให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปและอาหารสด มีการใช้อุปกรณ์เพิ่มอากาศในน้ำ มีการจัดการที่ดีในเรื่องของการเปลี่ยนถ่ายน้ำและกำจัดศัตรูกุ้ง ใช้เวลาในการเลี้ยงกุ้งประมาณ 4-5 เดือน สำหรับผลผลิตของกุ้งที่จับได้ประมาณ 150-800 กิโลกรัมต่อไร่ (วุฒิและคณะ, 2530)

ในปัจจุบันนี้บริเวณที่ทำการศึกษา จากการสำรวจพบว่า ในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่ถูกทิ้งร้างว่างเปล่า หรือบางส่วนยังคงมีการทำการเพาะเลี้ยงกุ้งโดยทำการเลี้ยงแบบธรรมชาติ (Local farming system) สาเหตุของการทำการเพาะเลี้ยงแบบธรรมชาติในปัจจุบัน เนื่องจากประสบความล้มเหลวในการจัดการเลี้ยงแบบพัฒนา ก่อให้เกิดผลเสียหายทางด้านเศรษฐกิจเป็นจำนวนเงินปีละนับหมื่นล้านบาท ยนต์และคณะ (2538) ได้ศึกษาคุณสมบัติของน้ำและดิน จากข้อมูลชี้ให้เห็นว่าลำคลองที่เป็นแหล่งน้ำอยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรม มีมลภาวะที่ทำให้เกิดการเน่าเสียของน้ำและดินเลนพื้นคลอง โดยทั่วไปคุณภาพน้ำและดินนอกบ่อเลี้ยงกุ้งจะต่ำกว่าในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในช่วงต้นๆ ของการเลี้ยง ซึ่งตามสภาวะปกติแล้วคุณภาพในลำคลองและในบ่อพักน้ำควรจะดีกว่าในบ่อเลี้ยงกุ้งที่มีการปล่อยสัตว์น้ำอย่างหนาแน่นและให้อาหารในปริมาณมาก สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันแสดงว่าปัญหาการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบริเวณนี้ส่วนหนึ่งเกิดจากความเสื่อมโทรมของสภาวะแวดล้อมบริเวณชายฝั่งและลำคลองที่เป็นแหล่งน้ำและส่งผลถึงกุ้งที่เลี้ยงในบ่อเลี้ยงในที่สุด

คุณภาพดินและน้ำมีความสำคัญมากต่อการเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนา ดินที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงกุ้ง ควรเป็นดินเหนียวสามารถกักน้ำได้ดี มีสารอินทรีย์น้อย ค่าปฏิกิริยาดิน (pH) ที่เหมาะสมคือ 6.5-7.5 ในบางพื้นที่ที่เป็นกรดแบบถาวรจึงต้องมีการใช้ปูนขาวปรับปฏิกิริยาดินให้อยู่ในระดับดังกล่าว (หัสนัย, 2531; บรรจง, 2530) ส่วนคุณภาพน้ำโดยเฉพาะปริมาณแอมโมเนีย ซึ่งเกิดจากการเน่าสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรียในบ่อและจากสิ่งมีชีวิตขับถ่ายออกมา ถ้าแอมโมเนียมีในน้ำ 0.45 $mgkg^{-1}$ จะลดอัตราการเจริญเติบโตของกุ้งประมาณร้อยละ 50 แอมโมเนียในน้ำ 2 $mgkg^{-1}$ กุ้งจะหยุดกินอาหาร และถ้าสูงถึง 5 $mgkg^{-1}$ จะทำให้กุ้งตาย รูปของแอมโมเนียที่มีพิษมากต่อกุ้งอยู่ในรูป unionized form

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ NH_3 ความเป็นพิษของแอมโมเนียยังขึ้นกับค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และอุณหภูมิของน้ำ (Boyd, 1989)

การสลายตัวของสารอินทรีย์

การสลายตัวของสารอินทรีย์ในดินที่มี การถ่ายเทอากาศได้ดี (aerobic condition) มักมีสาร Intermediate Product เกิดขึ้นเสมอ สารที่เกิดขึ้นได้แก่ กรดต่างๆ และอัลกอฮอล์จะสะสมอยู่ไม่นานก็จะสลายต่อโดยจุลินทรีย์ ส่วนดินที่มีการถ่ายเทอากาศไม่ดี (anaerobic condition) สารอินทรีย์ที่เกิดขึ้นจากการสลายจะสะสมอยู่เป็นเวลานานได้แก่ กรดอะซีติก (acetic acid) กรดฟอร์มิค (formic acid) และ Simple organic ตัวอื่นๆ (สมศักดิ์, 2528) ปัจจัยควบคุมการสลายตัวของสารอินทรีย์ทั้งองค์ประกอบทางเคมีของสารอินทรีย์เองจนถึงสภาพแวดล้อม

ค่าปฏิกิริยาของดินและน้ำ (pH)

จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายสารอินทรีย์ต้องการค่าความเป็นกรด-ด่างที่พอเหมาะ แบคทีเรียสามารถย่อยสลายสารอินทรีย์ได้ดีในภาวะที่เป็นกรดอ่อนและเป็นกลาง ราย่อยสลายสารอินทรีย์ได้ในภาวะที่เป็นกรด ส่วนสาหร่ายเซลล์เดียว (algae) ย่อยสลายสารอินทรีย์ได้ดีในภาวะที่เป็นกรดจัดถึงด่างจัด ในภาวะปกติการย่อยสลายสารอินทรีย์เกิดขึ้นได้ดีในภาวะที่เป็นกรดอ่อนหรือเป็นกลาง ทั้งนี้เพราะกิจกรรมการย่อยสลายส่วนใหญ่เป็นของแบคทีเรีย (สมเจตน์และคณะ, 2526; ไพบูลย์, 2528)

ความสำคัญของสารอินทรีย์ต่อคุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำมีความสำคัญมากต่อผลผลิตสัตว์น้ำ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในบ่อดิน มีปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง คือ คุณภาพของดินพื้นบ่อ (ยนต์, 2530; ยนต์และคณะ, 2532) ซึ่งมีผลเกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำ เช่น COD (Chemical Oxygen Demand), ปริมาณแอมโมเนีย (NH_3), ค่า DO (Dissolved Oxygen), ค่า BOD (Biochemical Oxygen Demand), ไนไตรท์ (NO_2^-) และไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ยนต์, 2530 ก.; Boyd, 1979; Boyd, 1989)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยา (pH) ของดินเลนพื้นบ่อในขณะเลี้ยง

จากผลการศึกษาค่าปฏิกิริยาดินของยนต์และคณะ (2530 ก.) ปฏิกิริยาของดิน (pH) ในบ่อบริเวณป่าชายเลนมีค่าต่ำกว่าที่อยู่บริเวณรอบๆ ป่าชายเลนที่ระดับผิว ค่า pH ของดินในบ่อบริเวณป่าชายเลนอยู่ในช่วง 4.08-5.62 ส่วนดินในบริเวณรอบๆ ป่าชายเลน พบค่า pH อยู่ในช่วง 5.61-7.04 และที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร ค่า pH ของดินในบ่อบริเวณป่าชายเลนอยู่ในช่วง 3.21-4.40 ส่วนค่า pH ของดินในบ่อบริเวณรอบๆ ป่าชายเลน อยู่ในช่วง 4.87-5.78 ทั้งนี้เนื่องจากบ่อบริเวณป่าชายเลนเป็นดินซึ่งส่วนใหญ่มีสารไพไรต์ (pyrite) ปะปนอยู่เมื่อสัมผัสกับอากาศและถูกออกซิไดส์โดยแบคทีเรียจะเกิดกรดกำมะถันส่งผลให้ดินเป็นกรดจัด (ยนต์, 2530 ก.)

จากการศึกษาค่า pH ที่ระดับความลึก 3 ระดับความลึกโดย ยนต์ (2530) พบว่า ดินพื้นบ่อที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร ของทั้ง 2 บริเวณมีค่า pH ต่ำสุด ซึ่งหมายถึงดินมีสภาพความเป็นกรดสูง ส่วนดินที่ระดับผิวของทั้งสองบริเวณ พบว่ามีค่า pH สูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกันทั้ง 3 ระดับความลึก โดยบ่อบริเวณรอบๆ ป่าชายเลนที่ระดับผิวมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในช่วง 5.61-7.04 ส่วนที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร pH อยู่ในช่วง 4.89-5.78 บ่อบริเวณป่าชายเลนที่ระดับผิวมีค่า pH อยู่ในช่วง 4.08-5.62 และที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร ค่า pH อยู่ในช่วง 3.21-4.40 ทั้งนี้อาจเป็นผลจากการใส่ปูนขาวปรับสภาพดินในช่วงเตรียมบ่อซึ่งจะมีผลต่อ pH ของดิน พื้นบ่อในขณะเลี้ยง จากการศึกษาพบว่าค่า pH ทั้ง 2 บริเวณ มีแนวโน้มสูงขึ้นทั้ง 3 ระดับความลึก ซึ่งหมายถึง สภาพความเป็นกรดในดินพื้นบ่อลดลงตามอายุการเลี้ยง ทั้งนี้เนื่องมาจากปริมาณกรดบางส่วนถูกทำลายด้วยน้ำทะเลและเกิดปฏิกิริยามากขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณการถ่ายน้ำ (ยนต์, 2530; Boyd, 1989)

การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของเนื้อดิน

จากการจำแนกประเภทของเนื้อดินของนิวุฒิ (2534) พบว่าเนื้อดินในบ่อเลี้ยงกุ้งบริเวณรอบๆ ป่าชายเลน จัดเป็นประเภทดินร่วนปนทราย (sandy loam) ซึ่งประกอบด้วยทราย (sand) ร้อยละ 59.73-65.28 ทรายแป้ง (silt) ร้อยละ 21.52-24.68 และดินเหนียว (clay) ร้อยละ 13.20-15.59 ส่วนในบ่อบริเวณป่าชายเลนจัดเป็นประเภทดินร่วนปนทราย (sandy loam) เช่นกัน ซึ่งประกอบด้วยทราย ร้อยละ 56.68-61.95 ทรายแป้ง ร้อยละ 22.33-24.92 และดินเหนียว ร้อยละ 14.64-16.40 จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณดินเหนียว (clay) ตลอดการเลี้ยงจะพบว่าปริมาณดินเหนียวมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย โดยเริ่มต้นก่อนการปล่อยกุ้ง (เดือนที่ 0) ปริมาณดินเหนียวที่ผิวมีค่า ร้อยละ 15.59 และลดลงถึงร้อยละ 14.27 ในเดือนที่ 4 ส่วนบ่อบริเวณป่าชายเลนปริมาณดินเหนียวลดลงอย่างเห็นได้ชัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเริ่มต้นก่อนการปล่อยกุ้ง (เดือนที่ 0) พบปริมาณดินเหนียว ร้อยละ 15.66 และลดลงถึงร้อยละ 11.01 ในเดือนที่ 4 การลดลงของประมาณดินเหนียวคงเนื่องมาจาก ตะกอนบางส่วนที่อยู่ในรูปของดินเหนียวถูกระบายออกไปจากการถ่ายน้ำ และบางส่วนเป็นสารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายไป

การปนเปื้อนของโลหะหนักจากการเลี้ยงกุ้ง

การปนเปื้อนของโลหะหนักในแหล่งน้ำบริเวณอ่าวไทยตอนใน ส่วนใหญ่เนื่องจากการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม และบ้านเรือนลงสู่แม่น้ำ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมเกี่ยวกับโลหะ (metal plating industries) และมีแนวโน้มสูงขึ้นในปัจจุบัน ซึ่งโลหะหนักที่ปนเปื้อนอยู่ในแหล่งน้ำไม่สามารถสลายตัวได้โดยขบวนการธรรมชาติ และบางส่วนจะตกตะกอนสะสมอยู่ในตะกอนดิน นอกจากนี้โลหะหนักในน้ำยังสามารถสะสมในเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้นๆ ด้วย ซึ่งการสะสมดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นตามระดับขั้นอาหาร (trophic levels) ของระบบนิเวศน์ จากการศึกษาการปนเปื้อนของโลหะหนักโดย Katz (1975) ด้วยวิธีการทดสอบความเป็นพิษ (Toxicity test) แสดงว่า การปนเปื้อนของโลหะหนักในน้ำที่ระดับความเข้มข้นสูงกว่าความเข้มข้นที่ปลอดภัย (safe concentration) เป็นพิษต่อสัตว์น้ำโดยตรง ซึ่งหมายรวมถึงความเป็นพิษที่ทำให้สัตว์น้ำตาย (lethal effect) และความเป็นพิษที่ไม่ทำให้สัตว์น้ำตาย (sublethal effect) แต่มีผลกระทบที่เป็นอันตราย (harmful effect) ต่อการเจริญเติบโต (growth) การเจริญวัย (development) การสืบพันธุ์ (reproduction) พฤติกรรม (behavior) และระบบต่างๆ ทางสรีรวิทยาของ สัตว์น้ำ

การวิเคราะห์การปนเปื้อนของโลหะหนักในแหล่งน้ำต่างๆ ของอ่าวไทยตอนในโดยสุธรรมและสุวรรณี (2529) ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารโลหะหนักและปริมาณของสารโลหะหนักที่สะสมในดินตะกอนและสัตว์น้ำพบว่า ความเข้มข้นเฉลี่ยของโลหะหนักในน้ำบริเวณปากแม่น้ำในอ่าวไทยตอนในมีค่าอยู่ในช่วงค่าเฉลี่ยน้ำทะเลของโลก ความเข้มข้นเฉลี่ยของตะกั่ว สังกะสี และทองแดงในดิน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วงค่าเฉลี่ยในดินตะกอนของโลก และปริมาณความเข้มข้นเฉลี่ยของโลหะหนักในสัตว์น้ำบริเวณปากแม่น้ำในอ่าวไทยตอนในยังคงมีค่าอยู่ในช่วงที่ปลอดภัย

สภาพพื้นที่และดินของบริเวณที่ทำการศึกษา

ลักษณะสภาพพื้นที่โดยทั่วไปของจังหวัดสมุทรสงคราม เป็นที่ราบตะกอนน้ำพาของแม่น้ำแม่กลอง และตะกอนภาคพื้นสมุทร ความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเลปานกลาง (mean sea level) ประมาณ 1.00-2.00 เมตร (JICA, 1980) มีความลาดเอียงเล็กน้อย จากทิศเหนือสู่ทิศใต้ สำหรับลักษณะดินของพื้นที่ที่ทำการศึกษาเป็นดินชุดท่าจีน (Tc; Tha Chin Soil Series) เป็นดินที่ถือว่ามีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาการของชั้นดินน้อย (weakly developed) มีน้ำแช่ขังอยู่ตลอดเวลา เป็นดินใหม่หรือมีอายุน้อย (immature) ประมาณว่ามีอายุไม่เกิน 1,500 ปี มีชั้นดินหลัก (master horizon) อยู่ 2 ชั้น คือ ชั้น A (A horizon) และชั้น C (C horizon) ชั้นดินบน (ชั้น A) ส่วนใหญ่มีความหนาแน่น ที่ระดับความลึกไม่เกิน 30 เซนติเมตร มีสีน้ำตาลปนเทา หรือน้ำตาลและมีจุดประ (mottle) สีน้ำตาลปนแดง หรือสีน้ำตาลเข้ม ดินชั้นล่าง (ชั้น C) มีลักษณะแตกต่างกับชั้นดินบนอย่างชัดเจน กล่าวคือ จะมีลักษณะเป็นเลน มีสีเทาปนน้ำเงิน ซึ่งแสดงถึงสภาพที่ดินมีน้ำแช่ขังอยู่ตลอดเวลาหรืออยู่ในสภาพที่ขาดออกซิเจนอย่างรุนแรง ลักษณะเนื้อดิน (texture) ทั้งชั้นดินบนและชั้นดินล่าง ส่วนมากจะเป็นดินเหนียว (clay) หรือดินเหนียวปนทรายแป้ง ค่าปฏิกิริยาดิน (pH) ส่วนมากเมื่อเปียกจะวัดได้ค่าประมาณ 7-8 แต่ถ้าหากดินมีสารประกอบไพไรต์ (FeS_2) มากกว่า 1% เมื่อแห้ง ค่า pH ที่วัดได้จะลดลงเหลือประมาณ 4 หรือน้อยกว่า แต่บริเวณที่ศึกษาปฏิกิริยาดินส่วนใหญ่เป็นกลางถึงด่าง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากได้รับอิทธิพลของปูน ($CaCO_3$) ซึ่งมีอยู่มากทางภาคตะวันตก เช่น จังหวัดราชบุรี ไหลลงมาสะสมหรือทำปฏิกิริยากับกรดและสารประกอบไพไรต์ที่มีอยู่เดิม ดินชุดท่าจีน (Tc) ส่วนใหญ่อยู่ภายใต้สภาพป่าชายเลน มีความอุดมสมบูรณ์สูงถึงปานกลางมีปริมาณอินทรียวัตถุและแร่ธาตุสูง มีศักยภาพในการใช้ประโยชน์ในทางด้านการเกษตร แต่เนื่องจากมีน้ำท่วมขังตลอดเวลา การปลูกพืชต้องมีการปรับปรุงแก้ไขสภาพพื้นที่โดยการยกร่อง และทำคันกั้นน้ำทะเล

สภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศของบริเวณจังหวัดสมุทรสงคราม จัดเป็นสภาพภูมิอากาศประเภทฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดู (Tropical Savana Climate) ซึ่งมีอยู่ 2 ฤดู คือ ฤดูร้อน และฤดูฝน ได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ฤดูฝนอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ฤดูร้อนอยู่ในช่วงเดือนเดือนพฤศจิกายน ถึงเมษายน ในพื้นที่จังหวัดสมุทรสงคราม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 800-1,200 มิลลิเมตร ซึ่งปริมาณน้ำในช่วงฤดูฝนประมาณ 700 มิลลิเมตร และในช่วงฤดูแล้งประมาณ 100 มิลลิเมตร สำหรับอุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละเดือนในรอบปีอยู่ในช่วงพิสัยระหว่าง 24-28 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยประจำเดือน มีค่าสูงสุดในเดือนเมษายนที่เป็นช่วงปลายฤดูร้อน และต่ำสุดในเดือนธันวาคม และอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีมีค่าประมาณร้อยละ 76 โดยมีค่าต่ำสุดในช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายน (ปลายฤดูร้อน) และมีค่าสูงสุดในเดือนกันยายนถึงตุลาคม ที่เป็นช่วงที่มีฝนตกมากที่สุด สำหรับในช่วงที่ได้รับแสงแดด เฉลี่ยประมาณ 7.14 ชั่วโมงต่อวันในรอบปี และค่าอัตราการระเหยของน้ำเฉลี่ยในรอบปี เมื่อทำการวัดโดยใช้ pan-A มีค่าประมาณ 1,700-1,800 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป่าชายเลน

พื้นที่ป่าไม้ของจังหวัดสมุทรสงคราม เป็นป่าเลนน้ำเค็ม หรือป่าชายเลนทั้งหมด (mangrove forests) เป็นป่าที่ขึ้นอยู่บริเวณดินเลนชายทะเล และบริเวณปากแม่น้ำไหลออกสู่ทะเล ซึ่งปกติจะมีน้ำทะเลท่วมถึง ไม้ส่วนใหญ่อยู่ในตระกูล Rhizophoraceae เช่น ไม้โกงกาง ขนาดไม่ใหญ่โตมากนัก จะมีรากงอกออกมาจากส่วนบนของลำต้น (stilf root) ส่วนล่างของลำต้น (buttress root) และมีรากที่พ้นเลนขึ้นมา (pneumatophores) ส่วนไม้ที่อยู่พื้นล่างเป็นพวกปรงทะเล (*Aerostichum aureum* binn.) เหงือกปลาหมอดอกสีฟ้า (*A. ilicifolius* Linn.) และมีต้นจาก (Nipa) อยู่ทั่วบริเวณ

แหล่งน้ำ

จังหวัดสมุทรสงครามเป็นจังหวัดชายฝั่งทะเล ทรัพยากรน้ำส่วนใหญ่เป็นน้ำทะเล สำหรับน้ำจืดนั้นได้รับจากน้ำฝนและน้ำจากผิวดินจากแม่น้ำแม่กลอง ซึ่งเป็นแม่น้ำที่เกิดจากแม่น้ำสาขาหลักสองสาขา คือ แม่น้ำแควใหญ่ และแม่น้ำแควน้อย ซึ่งมีต้นน้ำอยู่ในชายแดนไทย-พม่า ไหลมาบรรจบกันเป็นแม่น้ำแม่กลองที่จังหวัดกาญจนบุรีและไหลลงสู่อ่าวไทยที่จังหวัดสมุทรสงคราม แม่น้ำแม่กลองมีความยาวประมาณ 130 กิโลเมตร มีปริมาณน้ำไหลในรอบปี (ทำการวัดที่เขื่อนวชิราลงกรณ์) ประมาณ 1.2 หมื่นล้านลูกบาศก์เมตร

การใช้ที่ดินในจังหวัดสมุทรสงคราม

การใช้ที่ดินในพื้นที่ของจังหวัดสมุทรสงคราม ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่กสิกรรมและการประมง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำสวนมะพร้าว มะม่วง องุ่น ลิ้นจี่ ฯลฯ แต่พื้นที่เพาะปลูกปัจจุบันอยู่ในสภาพเสื่อมโทรมมาก เนื่องจากประสบกับภาวะฝนแล้ง การขาดแคลนน้ำจืดเพื่อการเกษตร และการรุกของน้ำเค็ม จากเหตุผลดังกล่าวจึงมีการเปลี่ยนแปลงการประกอบอาชีพของประชาชนในพื้นที่ โดยเกษตรกรเดิมที่ทำนาข้าว ทำสวนมะพร้าว ทำนาเกลือ หันมาทำนากุ้งเป็นส่วนมากเพราะทำรายได้ที่สูงขึ้น เป็นเหตุให้เกิดการบุกรุกพื้นที่ป่าชายเลน ผลที่เกิดขึ้นในระยะต่อมาทำให้พื้นที่ป่าชายเลนเสื่อมโทรม และเกิดพื้นที่รกร้างว่างเปล่ามากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดลอง โดยเก็บตัวอย่างดินในบริเวณพื้นที่จังหวัดสมุทรสงคราม และจังหวัดสมุทรสาคร จากบริเวณพื้นที่ป่าชายเลน ตะกอนก้นบ่อกุ้งที่กำลังเลี้ยง ตะกอนก้นบ่อกุ้งที่ถูกทิ้งร้าง 1 ปี และ 4 ปี เก็บดินและตะกอนที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร บ่อละ 3 จุด แล้วนำมาทำ composit sample เป็น 1 ตัวอย่าง ทำการเก็บตัวอย่างดินพื้นที่ละ 3 บริเวณ รวมเป็น 12 ตัวอย่าง นำตัวอย่างดินที่เก็บได้ ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม บดให้ละเอียด แล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร (10 mesh) แล้วนำไปทำการวิเคราะห์สมบัติต่างๆ ของดิน ดังนี้

การวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีของดิน

1. ปฏิกิริยาของดิน (pH) โดยใช้เครื่องมือวัดปฏิกิริยาของดิน (pH meter) ใช้อัตราส่วน ดินต่อและดินต่อสารละลาย 1N KCl เท่ากับ 1:5

2. ปริมาณไนโตรเจนรวม (total nitrogen) โดยวิธี Kjeldahl method (Jackson, 1965)

3. ปริมาณเกลือที่ละลายได้ (soluble salts) โดยวิธีวัด electrical conductivity (EC) ด้วยเครื่อง มือ conductance cell โดยใช้สารละลายดิน ต่อน้ำ 1:5

4. ปริมาณธาตุประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable cation) โดยการสกัดด้วยน้ำยา แอมโมเนียมอะซีเตต (NH_4OAc 1N) ที่เป็นกลาง (pH 7) นำไปเขย่าบนเครื่องเขย่าแบบ horizontal ความเร็ว 120 รอบต่อนาที เป็นเวลาครึ่งชั่วโมง กรองสารละลายผ่านกระดาษกรอง แล้วน้ำสารละลายที่ได้มาวัดปริมาณโซเดียม แคลเซียมและแมกนีเซียม โดยวิธี Atomic absorption spectropnotometer HITACHI Z-8200

5. การศึกษาปริมาณธาตุโลหะหนักบางชนิด เช่น เหล็ก แมงกานีส สังกะสี และทองแดง โดย การสกัดด้วยสารละลาย DTPA (Diethylene Triamine Pentaacetic Acid) นำไปเขย่าบนเครื่องเขย่าแบบ horizontal ความเร็ว 120 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 2 ชั่วโมง กรองสารละลายผ่านกระดาษกรอง นำสารละลายที่ได้มาทำการวิเคราะห์ โดยใช้เครื่อง Atomic absorption spectrophotometer HITACHI Z-8200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและการวิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษาลักษณะทางเคมีของดินบางประการ ได้แก่ ค่าปฏิกิริยาดิน ค่าการนำไฟฟ้าของดิน ปริมาณไนโตรเจนรวม ปริมาณธาตุที่เป็นด่าง (โซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียม และโพแทสเซียม) และปริมาณธาตุโลหะหนักบางชนิด (เหล็ก แมงกานีส ทองแดงและสังกะสี) ของดินป่าชายเลน ดินตะกอนบ่อกุ้งที่กำลังเลี้ยง ดินตะกอนบ่อกุ้งร้าง 1 ปี และ 4 ปี ได้ผลดังนี้

1. ค่าปฏิกิริยาดิน (Soil reaction : pH)

จากการวิเคราะห์ค่าปฏิกิริยาดินโดยใช้อัตราส่วนระหว่างดิน : น้ำ เท่ากับ 1 : 5 แล้ววัดด้วย pH meter พบว่าค่าปฏิกิริยาดินโดยเฉลี่ยเป็นกลางถึงเป็นด่างอย่างอ่อน (pH 6.75-7.79) ทั้งนี้เนื่องมาจากเป็นดินตะกอนชายฝั่งทะเล ปฏิกิริยาดินส่วนใหญ่จึงได้รับอิทธิพลของธาตุโซเดียม ซึ่งเป็นธาตุประจุบวกที่เป็นด่าง ที่มีอยู่มากในน้ำทะเล (เฉลียว, 2530) นอกจากนี้ในดินในบริเวณดังกล่าวยังได้รับปริมาณด่าง โดยเฉพาะปริมาณธาตุแคลเซียม ที่สลายตัวจากหินปูนละลายปะปนมากับน้ำในแม่น้ำแม่กลอง (ธีรยุทธ, 2529; นงคราญ, 2529) สำหรับดินป่าชายเลนบางบริเวณโดยเฉพาะในดินบริเวณที่สองที่มีปฏิกิริยาดินต่ำสุด (pH 6.75) เนื่องจากแร่ไพไรต์ (FeS_2) ในดินบางส่วนเกิดกระบวนการออกซิเจน (Oxidation) ทำให้เกิดสภาพกรดได้แต่ความเป็นกรดก็ไม่สูงมากนัก เนื่องจากอิทธิพลของธาตุประจุบวกที่เป็นด่างทั้งแคลเซียมและโซเดียมมีมากกว่า ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 1

2. ค่าการนำไฟฟ้า (Eletrical conductivity : EC)

ค่าการนำไฟฟ้าของดินที่วิเคราะห์โดยการใช้อัตราส่วนระหว่างดิน : น้ำ เท่ากับ 1 : 5 แล้ววัดด้วย EC meter พบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมาก โดยในบ่อกุ้งที่กำลังเลี้ยงมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำมากถึงต่ำ (EC 1.5-2.1 dsm^{-1}) ดินป่าชายเลนและดินตะกอนในบ่อกุ้งร้าง 4 ปี มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำถึงปานกลาง (EC 2.77-8.31 dsm^{-1}) โดยค่าการนำไฟฟ้าของดินตะกอนบ่อกุ้งร้าง 4 ปี มีแนวโน้มต่ำกว่าดินป่าชายเลนเล็กน้อย ส่วนค่าการนำไฟฟ้าของดินตะกอนบ่อกุ้งร้าง 1 ปี มีค่าปานกลางถึงสูง (EC 7.6-9.78 dsm^{-1}) ในดินตะกอนบ่อกุ้งที่กำลังเลี้ยงมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่าพื้นที่อื่นเนื่องมาจากมีการใส่สารเคมีและมีการเติมอากาศให้แก่น้ำในบ่อ ทำให้ธาตุประจุบวกต่างๆ เกิดกระบวนการรับออกซิเจน (oxidation) และตกตะกอนไปอยู่ในรูปที่ไม่สามารถนำไฟฟ้าได้ (ทัศนีย์, 2531) ในดินตะกอนบ่อกุ้งร้าง 1 ปี ที่มีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุด เนื่องจากการใช้ทำบ่อกุ้งมาเป็นเวลานาน ทำให้มีการสะสมธาตุประจุบวกโดยเฉพาะโซเดียม จึงทำให้ดินตะกอนก้นบ่อกุ้งมีความเค็ม หรือมีการนำไฟฟ้าสูง และการที่ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตะกอนก้นบ่อกุ้งร้าง 1 ปี มีความเค็มสูงน่าจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การเลี้ยงกุ้งไม่ได้ผล เกษตรกรจึงปล่อยพื้นที่บ่อกุ้งนี้เป็นบ่อกุ้งร้างไปในที่สุด

ส่วนในดินบ่อกุ้งร้าง 4 ปี ค่าการนำไฟฟ้าจะมีค่าต่ำถึงปานกลาง แต่โดยรวมๆ แล้วจัดว่ามีค่าค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้เนื่องมาจากการทิ้งบ่อกุ้งร้างเป็นเวลานานเข้า น้ำฝน และน้ำจืดที่มากับระบบลำน้ำจะค่อยๆ ชะล้างเอาเกลือโซเดียมที่มีการสะสมอยู่ก้นบ่อออกไป จนทำให้ความเค็มลดลงใกล้เคียงกับปริมาณความเค็ม หรือการนำไฟฟ้าของดินป่าชายเลน ค่าความเค็ม หรือการนำไฟฟ้าของดินป่าชายเลน น่าจะเนื่องมาจากปริมาณโซเดียมที่มาจากน้ำทะเล แต่บริเวณดังกล่าวได้รับน้ำจืดจากแม่น้ำแม่กลองร่วมอยู่ด้วยจึงทำให้ความเค็มไม่สูงมากนัก และพื้นที่จัดเป็นพื้นที่น้ำกร่อย จะมีน้ำเค็มท่วมถึงเฉพาะเวลาน้ำทะเลขึ้น (เฉลียว, 2530) ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 1

3. ปริมาณธาตุประจุบวกที่เป็นด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangable basic cation)

ปริมาณธาตุประจุบวกที่เป็นด่างที่ทำการศึกษาได้แก่ ปริมาณโซเดียม แมกนีเซียม และแคลเซียม ที่แลกเปลี่ยนได้โดยการสกัดด้วยแอมโมเนียมอะซิเตต (NH_4AC) ที่ pH 7.0 แล้ววัดด้วยเครื่อง atomic absorbtion flame photometer (HITASHI Z-8200) พบว่าปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าสูงถึงสูงมาก (1.1-2.5 meq/100 mg soil) สอดคล้องกับค่าการนำไฟฟ้าของดิน โดยปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าน้อยที่สุดในดินตะกอนบ่อกุ้งที่กำลังเลี้ยง และมีค่ามากที่สุดในดินตะกอนก้นบ่อกุ้งร้าง 1 ปี ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าต่ำถึงปานกลาง (3.0-4.4 meq/100 mg soil) และมีค่าใกล้เคียงกันในทุกพื้นที่ทดลอง ส่วนประมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าต่ำมาก (น้อยกว่า 0.3 meq/100 mg soil) ในทุกพื้นที่ทดลอง ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 1

4. ปริมาณไนโตรเจนรวม (Total nitrogen)

ปริมาณไนโตรเจนรวมวิเคราะห์โดยวิธี micro-kjeldahl พบว่าปริมาณไนโตรเจนรวมมีค่าต่ำมากทุกพื้นที่ทดลอง แต่ปริมาณไนโตรเจนรวมในดินป่าชายเลนมีแนวโน้มมากกว่าพื้นที่อื่นๆ อาจเนื่องมาจากการร่วงหล่นของใบไม้ในป่าชายเลน และสลายตัวให้ไนโตรเจนรวมในดินป่าชายเลนมากกว่าพื้นที่อื่น แสดงให้เห็นว่าปริมาณอินทรียสารที่พบในบ่อกุ้งไม่ว่าจะได้จากเศษอาหาร หรือของเสียจากกุ้ง ไม่ใช่สาเหตุหลักในการที่เกษตรกรทิ้งร้างบ่อกุ้ง ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14705

5. ปริมาณธาตุโลหะหนักบางชนิด (Some heavy metal)

ปริมาณธาตุโลหะหนักบางชนิด วิเคราะห์โดยวิธีการสกัดด้วยสารละลาย DTPA (Diethylene Triamine Pentaacetic Acid) แล้ววัดด้วยเครื่อง atomic absorbtion spectrophotometer (HITACHI Z-8200) โดยทำการศึกษาปริมาณเหล็ก แมงกานีส สังกะสีและทองแดง พบว่าปริมาณทองแดงและสังกะสีในพื้นที่ที่ทำการศึกษามีอยู่ในปริมาณน้อย และไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ที่ทำการสำรวจ ปริมาณธาตุทองแดงมีพิสัยอยู่ระหว่าง 1.9-3.9 mg kg^{-1} ปริมาณธาตุทองแดงพบสูงสุดในดินป่าชายเลน (3.9 mg kg^{-1}) และต่ำสุดในดินตะกอนบ่อกุ้งร้าง 4 ปี (1.9 mg kg^{-1}) ปริมาณธาตุสังกะสีมีพิสัยอยู่ระหว่าง 0.4-3.3 mg kg^{-1} ปริมาณธาตุสังกะสีพบสูงสุดในดินป่าชายเลน (3.3 mg kg^{-1}) เช่นเดียวกับทองแดง สำหรับปริมาณธาตุเหล็กและธาตุแมงกานีส พบว่าในดินป่าชายเลนทั้งสองธาตุดังกล่าวมี แนวโน้มสูงกว่าพื้นที่อื่นๆ โดยปริมาณธาตุเหล็ก มีพิสัยอยู่ระหว่าง 62.5-186.2 mg Kg^{-1} และปริมาณธาตุแมงกานีสมีพิสัยอยู่ระหว่าง 62.2-278.9 mg kg^{-1} ปริมาณของธาตุเหล็กและธาตุแมงกานีส ที่พบอาจเนื่องมาจากแร่ไพไรต์และวัตถุต้นกำเนิดดิน ในดินตะกอนบ่อกุ้งกำลังเลี้ยงปริมาณธาตุเหล็กและธาตุแมงกานีสพบในปริมาณมาก โดยปริมาณธาตุเหล็กมีพิสัยอยู่ระหว่าง 65.2-138.1 mg kg^{-1} และธาตุแมงกานีสมีค่าพิสัยอยู่ระหว่าง 74.1-179.5 mg kg^{-1} คาดว่าเนื่องมาจากมีการใส่สารเคมี และปูนขาวเพื่อช่วยลดความเค็มและปฏิกิริยาของดิน แต่ในบริเวณที่ 2 มีปริมาณแตกต่างจากบริเวณอื่นอาจเนื่องจากการจัดการบ่อในแต่ละบริเวณขณะตากบ่อเลี้ยง ในดินตะกอนบ่อกุ้งร้าง 1 ปี ปริมาณธาตุเหล็กและธาตุแมงกานีสมีแนวโน้มลดลง โดยปริมาณธาตุเหล็กมีพิสัยอยู่ระหว่าง 68.8-83.3 mg Kg^{-1} และธาตุแมงกานีสมีพิสัยอยู่ระหว่าง 71.7-75.0 mg kg^{-1} คาดว่าเนื่องมาจากสารเคมีและปูนขาวที่ใส่ขณะทำการเลี้ยงจะตรึงธาตุเหล็กและธาตุแมงกานีส ปริมาณธาตุเหล็ก และแมงกานีสจึงลดลงเมื่อนำมาวิเคราะห์ ในดินตะกอนบ่อกุ้งรุ้ง 4 ปี ปริมาณธาตุเหล็กมีปริมาณต่ำมาก (23.5-32.2 mg Kg^{-1}) โดยไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัดทั้งอาจเป็นผลจากความแตกต่างกันของปริมาณธาตุเหล็กที่มีอยู่ดั้งเดิมในพื้นที่ที่ศึกษา ส่วนธาตุแมงกานีสมีปริมาณสูงขึ้น (109.8-156.0 mg kg^{-1}) น่าจะเนื่องมาจากการคืนสภาพของธาตุแมงกานีสที่ถูกตรึงไว้โดยสารเคมีที่ใส่ขณะเลี้ยงจะละลายออกมาเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาผ่านไป

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ปฏิกิริยาของดิน (pH) ปริมาณเกลือที่ละลายได้ และปริมาณธาตุประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้

พื้นที่ตัวอย่าง		pH	EC (dSm^{-1})	Exchangeable cation (meq/100g.Soil)		
				Na	Mg	Ca
ป่าชายเลน	บริเวณที่ 1	7.39	5.71	1.814	0.246	3.151
	บริเวณที่ 2	6.75	8.31	2.416	0.126	3.176
	บริเวณที่ 3	7.51	6.55	2.165	0.240	3.484
บ่อกุ้งกำลังเลี้ยง	บริเวณที่ 1	7.03	1.50	1.096	0.255	4.100
	บริเวณที่ 2	7.24	2.10	1.352	0.310	3.330
	บริเวณที่ 3	7.19	1.80	1.100	0.278	3.498
บ่อกุ้งร้าง 1 ปี	บริเวณที่ 1	7.79	9.78	2.533	0.197	3.160
	บริเวณที่ 2	7.74	7.60	2.301	0.238	3.604
	บริเวณที่ 3	7.73	9.70	2.378	0.218	3.098
บ่อกุ้งร้าง 4 ปี	บริเวณที่ 1	7.63	5.47	1.936	0.242	4.422
	บริเวณที่ 2	7.62	2.77	1.436	0.204	3.913
	บริเวณที่ 3	7.40	3.59	1.696	0.211	3.416

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ปริมาณไนโตรเจนรวมและปริมาณธาตุโลหะหนักบางชนิด

พื้นที่ตัวอย่าง		Total N	ปริมาณธาตุโลหะหนัก (mg kg^{-1})			
		(%)	Fe	Mn	Cu	Zn
ป่าชายเลน	บริเวณที่ 1	0.034	168.1	87.4	3.9	2.1
	บริเวณที่ 2	0.031	186.2	278.9	3.6	3.3
	บริเวณที่ 3	0.027	119.3	62.2	3.2	1.2
บ่อกุ้งกำลังเลี้ยง	บริเวณที่ 1	0.022	138.1	179.5	3.5	1.1
	บริเวณที่ 2	0.018	65.2	74.1	3.0	0.9
	บริเวณที่ 3	0.016	123.6	156.9	2.3	1.2
บ่อกุ้งร้าง 1 ปี	บริเวณที่ 1	0.014	73.7	75.0	3.4	0.4
	บริเวณที่ 2	0.016	83.3	71.7	3.4	0.4
	บริเวณที่ 3	0.019	68.8	74.2	3.1	0.4
บ่อกุ้งร้าง 4 ปี	บริเวณที่ 1	0.024	23.5	156.0	1.9	0.4
	บริเวณที่ 2	0.024	28.8	123.4	2.2	0.4
	บริเวณที่ 3	0.019	32.2	109.8	2.4	0.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาลักษณะของดินป่าชายเลนและดินตะกอนบ่อกุ้งทั้งหมดพบว่า

- ปฏิกิริยาดินเป็นด่างอย่างอ่อน เพราะมีปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ และประจุบวกที่เป็นด่าง ปริมาณมากซึ่งประจุบวกเหล่านี้ มาจากน้ำทะเลที่ขึ้นท่วมพื้นที่หรือเคยเป็นพื้นที่ที่น้ำทะเลท่วมถึงและผลของตะกอนที่น้ำพัดพาไหลผ่านวัตถุต้นกำเนิดดินที่พัฒนาการมาจากหินปูนหรือภูเขาหินปูนของแม่น้ำแม่กลอง จึงทำให้ดินมีปฏิกิริยาเป็นกลางถึงเป็นด่างอย่างอ่อน จากผลการทดลองดินป่าชายเลนบางบริเวณมีค่าปฏิกิริยาดินต่ำกว่าบริเวณอื่นนั้นเป็นผลมาจากปริมาณแร่ไพไรต์ที่ละลายออกมา

- เมื่อพิจารณาค่าการนำไฟฟ้าของดินตะกอนบ่อกุ้งร้าง 1 ปี และ 4 ปี และป่าชายเลนพบว่าอยู่ในระดับสูง แต่ดินในตะกอนบ่อกุ้งที่กำลังเลี้ยงมีค่าต่ำกว่า อันเป็นผลมาจากการจัดการบ่อกุ้ง โดยการเติมปูนขาว เปลี่ยนน้ำและระบายน้ำอยู่ตลอดเวลา ทำให้ระดับความเค็ม (EC) ลดลง ส่วนปริมาณธาตุโลหะหนักที่วิเคราะห์ได้ เช่น สังกะสี แมงกานีส ทองแดง และเหล็ก ไม่มีการสะสมอย่างชัดเจน ปริมาณไนโตรเจนรวม (total nitrogen) มีอยู่ในปริมาณที่ต่ำมาก ไม่มีผลต่อการทิ้งร้างของบ่อกุ้ง การทิ้งร้างของบ่อกุ้งนั้นอาจเนื่องมาจากปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้มีการสะสมอย่างชัดเจน ทำให้ดินมีความเค็มเพิ่มมากขึ้น จนมีผลต่อการเจริญเติบโตของกุ้งได้ เกษตรกรจึงทิ้งร้างบ่อกุ้งที่มีความเค็มมาก ส่วนปริมาณธาตุโลหะหนักบางบริเวณมีการสะสมเหล็กและแมงกานีสอยู่ค่อนข้างมาก อันเป็นผลมาจากแร่ไพไรต์ และวัตถุต้นกำเนิด แต่โดยรวมแล้วปริมาณธาตุโลหะหนักทั้งเหล็ก แมงกานีส และทองแดง ไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกษตรกรทิ้งบ่อกุ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เฉลียว แจ้งไพร. 2530. ทรัพยากรดินในประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 82. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ. 158 น.

ถิรพล ถิรรวมทรัพย์ และสุรพงษ์ ตรีศรี. 2538. ศักยภาพทางการเกษตรของดินป่าชายเลนเสื่อมโทรม. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

ทัศนีย์ อัตตะนันท์. 2531. ดินที่ใช้ปลูกข้าว. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 392 น.

ธีรยุทธ ดำดี. 2529. การกำเนิดการแพร่กระจายและศักยภาพการใช้ที่ดินของดินอันดับอัลฟิโซลล์บางชนิดที่มีบริเวณกว้างขวางในบริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นงคราญ กาญจนประเสริฐ. 2529. การศึกษาลักษณะวินิจฉัยที่สำคัญในการพัฒนาการของดินและศักยภาพของดินอันดับอัลฟิโซลล์ และอินเซปติโซลล์บริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นิวุฒิ หวังชัย. 2534. การสะสมและการสลายตัวของสารอินทรีย์ในดินพื้นที่บ่อกุ้งกุลาดำที่เลี้ยงแบบหนาแน่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 99 น.

บรรจง เทียนส่งรัศมี. 2530. การเพาะเลี้ยงกุ้ง. สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์, กรุงเทพฯ. 101 น.

ประจวบ หล่ำอุบล. 2531. การเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ, น.71-77. ใน การทำนากุ้งกุลาดำ. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ไพบูลย์ ประพฤติธรรม. 2528. เคมีของดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 502 น.

ยนต์ มุสิก. 2530 ก. กำลังผลิตชีวภาพในบ่อปลา II. เอกสารประกอบการสอนวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 551. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 87 น.

_____. 2530 ข. คุณภาพและการจัดการคุณภาพน้ำในการเพาะเลี้ยงทะเล, น. 1-9. ใน รายงานงานสัมมนา Shrimp Culture and Nutrition, 13 พฤศจิกายน 2530. Diethelm Pharmachem Ltd. และ Rovithai Ltd, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยนต์ มุสิก, สุริยัน ธัญกิจจานุกิจ และพรพันธ์ ยุทธรักษานุกูล. 2532. การเปลี่ยนแปลงปริมาณออกซิเจน อัตราการตกตะกอน คุณภาพน้ำ และคุณภาพดิน ในระบบการเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบ หนาแน่น. รายงานเสนอบริษัทกรุงเทพเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ จำกัด. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 107 น.

วุฒิ คุปตะวาทิน, เกรียงศักดิ์ เผด็จภัย, ศานติ ชาญประเสริญ และสุชาติ พิลาเดช. 2530. การเลี้ยงกุ้งทะเลแบบพัฒนา. เอกสารเผยแพร่ของงานส่งเสริมแนะนำและฝึกอบรม. สถานีพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล จังหวัดระยอง กรมประมง, 26 น.

สมศักดิ์ บรมธนรัตน์. 2538. การศึกษาผลกระทบของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำต่อที่ดินทางการเกษตรและสภาพแวดล้อมชายฝั่งทะเล (รายงานฉบับสมบูรณ์).สถาบันทรัพยากรชายฝั่ง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. 195 น.

สมเจตน์ จันทวัฒน์, ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา, จงรักษ์ จันทร์เจริญสุข, วิโรจน์ อิมพิทักษ์ และอัญชลี สุทธิปราการ. 2526. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 673 น.

สุธรรม สิทธิชัยเกษม และสุวรรณ เฉินบำรุง. 2529. โลหะหนักในสิ่งแวดล้อมบริเวณปากแม่น้ำในอ่าวไทยตอนบนในปี 2529. สถานีวิจัยประมงทะเล กองประมงทะเล กรมประมง. กรุงเทพฯ.

หัสนัย กองแก้ว. 2531. หลักการสร้างบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ. วารสารการประมง 41(4):371-378.

อัจฉรี เรืองเดช. 2536. ผลของดินกรดต่อคุณภาพน้ำและกุ้งกุลาดำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Boyd, C.E. 1979. Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Agriculture Experiment Station, Auburn University, Aubum, Alabama. 359 p.

Boyd, C.E. 1989. Water Quality Management and Aeration in Shrimp Farming. Fisheries and Allied Aquacultures Department Series No.2. Alabama Agriculture Experiment Station, Auburn University, Alabama. 82 p.

Jackson, M.L. 1965. Soil Chemical Analysis Advance Couse. Dept. of Soil Science, Univ. of Wisconsin, Madison. 894 p.

JICA. 1980. Master Plan Study for the Greater Mae Klong River Development Project. (Appendices Vol.1). Bangkok.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Katz, M. 1975. The effects of heavy metals on fish and aquatic organisms. Page 25-30 In P.A. Krenkel, ed., Heavy metals in the aquatic environment. Pergamon Press, New York. 352 pp.

Kungvankij, P. 1986. shrimp Culture : Pond design, operation and management. NaCA Training Manual Series No. 2. NACA, Bangkok, Thailand. 68 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

99776

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เกณฑ์ความสูงต่ำของค่าวิเคราะห์สมบัติของดินที่ใช้ในประเทศไทย

1. ปฏิกิริยาดิน (Soil reaction) pH (ดิน : น้ำ = 1 : 1)

ระดับ (rating)		พิสัย (range)
เป็นกรดจัดมาก	(extremely acid)	< 4.5
เป็นกรดจัด	(very strongly acid)	4.5 - 5.0
เป็นกรดแก่	(strongly acid)	5.1 - 5.5
เป็นกรดปานกลาง	(moderately acid)	5.6 - 6.0
เป็นกรดเล็กน้อย	(slightly acid)	6.1 - 6.5
เป็นกลาง	(near neutral)	6.6 - 7.3
เป็นด่างอย่างอ่อน	(slightly alkali)	7.4 - 7.8
เป็นด่างปานกลาง	(moderately alkali)	7.9 - 8.4
เป็นด่างแก่	(strongly alkali)	8.5 - 9.0
เป็นด่างจัด	(extremely alkali)	> 9.0

2. ด่างที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable base) (NH_4OAc)

ระดับ		พิสัย cmol kg^{-1}			
		exch. Ca	exch. Mg	exch. Na	exch. K
ต่ำมาก	(VL)	< 2.0	< 0.3	< 0.1	< 0.2
ต่ำ	(L)	2 - 5	0.3 - 1.0	0.1 - 0.3	0.2 - 0.3
ปานกลาง	(M)	5 - 10	1.0 - 3.0	0.3 - 0.7	0.3 - 0.6
สูง	(H)	10 - 20	3.0 - 8.0	0.7 - 2.0	0.6 - 1.2
สูงมาก	(VH)	> 20	> 8.0	> 2.0	> 1.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระดับความเค็มของดิน

ระดับ	พิสัย (dSm^{-1})
ต่ำมาก	0 - 2
ต่ำ	> 2 - 4
ปานกลาง	> 4 - 8
สูง	> 8 - 16
สูงมาก	> 16

หมายเหตุ

VL	=	ต่ำมาก	(Very low)
L	=	ต่ำ	(Low)
ML	=	ค่อนข้างต่ำ	(Moderately low)
M	=	ปานกลาง	(Medium)
MH	=	ค่อนข้างสูง	(Moderately High)
H	=	สูง	(High)
VH	=	สูงมาก	(Very High)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้