โครงการวิจัย การบูรณาการองค์ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมทางน้ำเพื่อการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ทรัพยากรทางน้ำในหนองหารอย่างยั่งยืน

ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

หนองหาร จังหวัดสกลนครเป็นแหล่งน้ำจืดธรรมชาติขนาดใหญ่ที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครอบคลุมพื้นที่ถึง 77,014 ไร่ ประกอบด้วยพื้นที่ผิวน้ำและเกาะหรือดอนต่างๆ ซึ่งถือเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญในการดำรงชีวิตของผู้คนโดยรอบ ทั้งยังมีความหลากหลายทางชีวภาพของพืชและสัตว์ที่น่าสนใจ อย่างไรก็ตามในสภาวะปัจจุบันมี่มีการขยายตัวของชุมชนเมืองและความต้องการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติมากขึ้น หนองหารมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพของพื้นที่และตัวทรัพยากรเอง โดยพบปัญหาเกิดขึ้นภายในพื้นที่มากมายทั้งทางด้านสิ่งแวดล้อม ทรัพยากร หรือชุมชน ซึ่งมีความซับซ้อนและเปราะบางและการเปลี่ยนแปลงบางอย่างจะส่งผลกระทบต่อยอดเป็นลำดับไปสู่ผู้เกี่ยวข้องโดยเฉพาะชุมชนรอบหนองหารซึ่งใกล้ชิดและเป็นผู้ใช้ประโยชน์โดยตรง

มีการศึกษาวิจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมทางน้ำ ทรัพยากร สังคมและประวัติศาสตร์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับหนองหารอย่างมากมายและต่อเนื่องโดยเฉพาะช่วง 20 ปีให้หลัง เพื่อแสดงให้เห็นสถานภาพและความเป็นไปของหนองหารในช่วงระยะเวลานั้น อย่างไรก็ตามพบว่างานวิจัยเกือบทั้งหมดเป็นงานวิจัยเชิงเดี่ยวซึ่งมุ่งเน้นไปที่ปัจจัยเฉพาะด้าน เช่น การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณปลา การศึกษาด้านอุทกวิทยา เป็นต้น แต่สิ่งที่ยังขาดอยู่มากคือการบูรณาการองค์ความรู้ในหลายๆ ด้าน รวบรวมเข้าด้วยกันเพื่อพิจารณาและสังเคราะห์ให้เกิดองค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่เพื่อตอบโจทย์ปัญหาที่มีอยู่ของพื้นที่หรือสร้างแนวทางพัฒนาและอนุรักษ์หนองหารอย่างยั่งยืน

โครงการวิจัยนี้จึงเกิดขึ้นเพื่อรวบรวมองค์ความรู้ด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหนองหารโดยพื้นฐานของระบบนิเวศธรรมชาติอันเป็นจุดเริ่มต้นของการผลิตทรัพยากรและการใช้ประโยชน์ของชุมชน สิ่งที่ได้จากการบูรณาการองค์ความรู้ในหลายด้านเข้าด้วยกันนี้คือการสร้างนวัตกรรมหรือแนวทางในการพัฒนาหนองหารทั้งด้านการเฝ้าระวังแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมทางน้ำ การรักษาหรือเพิ่มกำลังผลิตของทรัพยากร และการใช้ประโยชน์พื้นที่หนองหารอย่างยั่งยืน โดยการมีส่วนร่วมของหน่วยงานภาครัฐ เอกชน และภาคประชาชน ซึ่งถือเป็นกำลังสำคัญในการที่จะสร้างจิตสำนึกที่ดีร่วมกันในการอนุรักษ์หนองหารเอาไว้เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์และมีคุณค่าทางธรรมชาติและประวัติศาสตร์ของชาวสกลนครต่อไป

โครงการย่อย: การติดตามสถานภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำ การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล และความสัมพันธ์กับทรัพยากรชีวภาพทางน้ำ

ที่มาและความสำคัญ

สถานภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำถือเป็นปัจจัยสำคัญมากที่สุดในการศึกษาระบบนิเวศแหล่งน้ำ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตตั้งแต่ผู้ผลิตขั้นต้นจนถึงผู้บริโภคลำดับสุดท้ายอย่างมนุษย์ได้รับอิทธิพลจากการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำหรือดินตะกอนอันเป็นที่อยู่อาศัยและแหล่งพลังงานอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การศึกษาสถานภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามเวลาจึงมีความสำคัญเพื่อบ่งชี้สถานการณ์ของแหล่งน้ำและผลที่อาจเกิดต่อทรัพยากรทางน้ำ โดยเฉพาะปัจจัยชี้วัดทางมลพิษหรือความอุดมสมบูรณ์ที่สำคัญ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำหรือปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* เป็นต้น

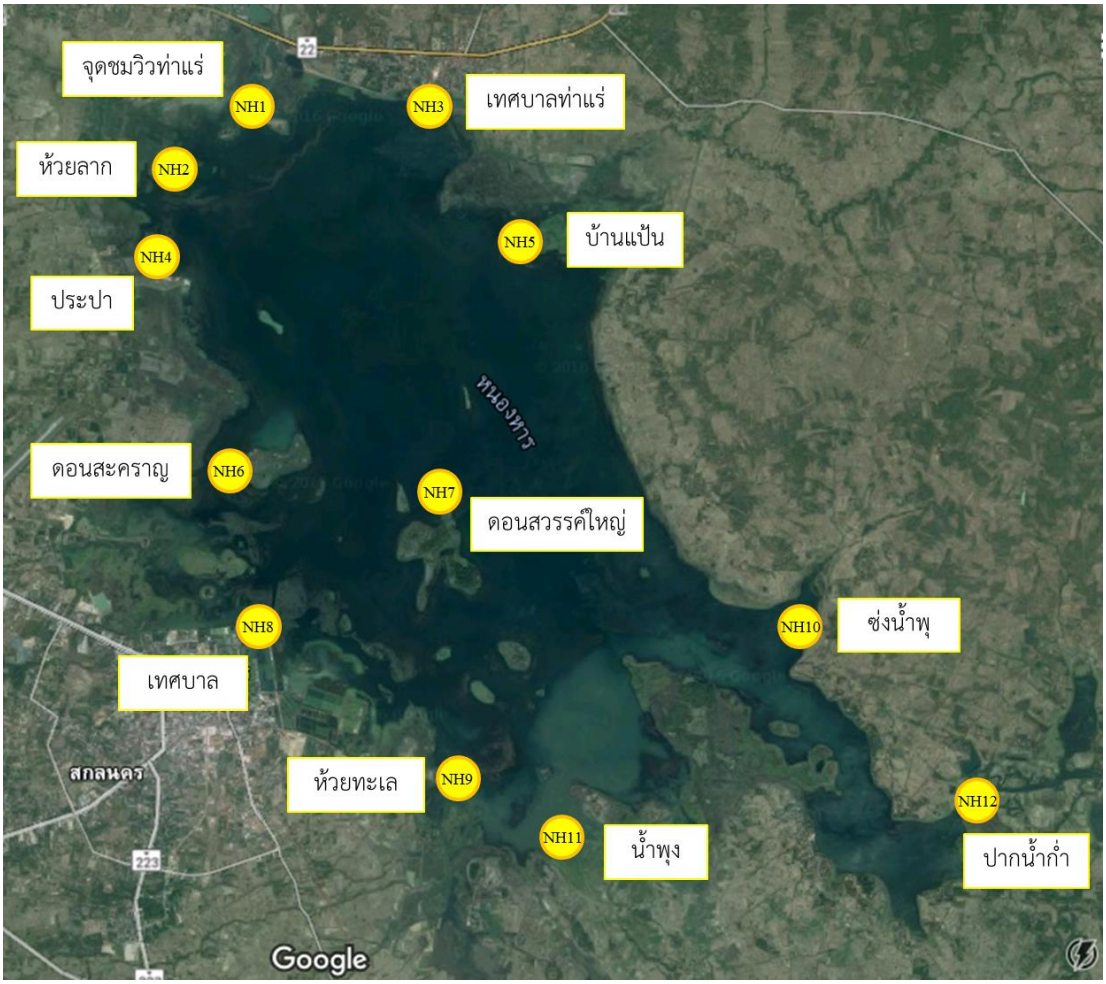
หนองหารเป็นแหล่งน้ำจืดขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่มากถึง 77,014 ไร่ และมีลักษณะภูมิประเทศและอุทกวิทยาซึ่งอาจแตกต่างกันไปตามการใช้ประโยชน์ ความแตกต่างดังนี้ส่งผลต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ปรากฏในพื้นที่ต่างๆ ด้วย การพิจารณาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแบ่งตามเขตพื้นที่จึงควรดำเนินการควบคู่ไปกับการศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามเวลา เพื่อให้ทราบถึงพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดมลพิษหรือพื้นที่ที่มีโอกาสพัฒนาผลผลิตสัตว์น้ำหรือเขตอนุรักษ์จำเพาะได้

การศึกษาในครั้งนี้จะทำให้ทราบถึงธรรมชาติของหนองหารได้ดีขึ้นจากตัวชี้วัดด้านคุณภาพน้ำหรือดินตะกอน การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลซึ่งอาจส่งผลต่อทรัพยากรทางน้ำ เพื่อการเฝ้าระวังปัญหามลพิษหรือใช้เป็นแนวทางพัฒนาพื้นที่อนุรักษ์ได้ในอนาคต

ผลการศึกษา

1. ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาวิจัยเบื้องต้นด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางน้ำในหนองหาร จังหวัดสกลนคร แบ่งออกเป็น 12 สถานีเก็บตัวอย่าง ซึ่งกระจายครอบคลุมพื้นที่รอบหนองหาร (ภาพที่ 1) โดยมีหลักการพิจารณาเลือกจุดเก็บตัวอย่างคือ การเลือกพื้นที่ซึ่งมีความสำคัญในการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ หรือเป็นบริเวณที่มีลำน้ำสาขาไหลลงสู่หนองหาร ทั้งนี้ ลักษณะทางกายภาพในแต่ละสถานี มีความเหมาะสมในการเป็นแหล่งอาศัย และสามารถปรับปรุงให้มีระบบนิเวศที่เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตของทรัพยากรสัตว์น้ำได้ สถานีศึกษาทั้ง 12 สถานี มีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1 จุดสำรวจทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางน้ำในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

สถานี NH1

สถานี NH1 พิกัดทางภูมิศาสตร์ E410530 N1907041 ทางทิศเหนือของหนองหาร อยู่ในเขตตำบลท่าแร่ อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ลักษณะทางกายภาพเป็นพื้นที่อ่าวที่มีพรรณไม้น้ำอย่างหนาแน่นรวมทั้งพืชชายน้ำที่ขึ้นอยู่ริมฝั่งซึ่งเป็นบริเวณตื้น ขนาบด้วยเกาะดอนขนาดเล็ก โดยรอบเป็นจุดชมทิวทัศน์หนองหารตลอดแนวถนนซึ่งมีการขุดลอกพื้นท้องน้ำเพื่อสร้างทัศนียภาพ เพิ่มความลึกของน้ำและกำจัดวัชพืชน้ำด้วย ทางทิศเหนือของสถานีมีจุดเชื่อมต่อกับลำห้วยสาขาและหนองหารน้อยซึ่งจัดตั้งเป็นอุทยานบัวเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร (ภาพที่ 2)

ภาพที่ 2 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร สถานี NH1

สถานี NH2

สถานี NH2 พิกัดทางภูมิศาสตร์ E409247 N1906342 ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของหนองหาร ในเขตตำบลเชียงเครือ อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร เป็นบริเวณทางออกของลำธารสาขาได้แก่ ห้วยลาก ซึ่งปัจจุบันมีพรรณไม้น้ำและสนุ่นขึ้นปกคลุมบริเวณปากทางออกของลำห้วยจนทำให้ไม่สามารถเข้าไปสู่ลำห้วยได้ บริเวณสถานีเก็บตัวอย่างมีความลึกของน้ำน้อยมาก ทำให้พรรณไม้น้ำสามารถเจริญเติบโตได้เป็นอย่างดี การใช้ประโยชน์พื้นที่เป็นการเกษตรกรรมและประมงพื้นบ้าน (ภาพที่ 3)

ภาพที่ 3 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร สถานี NH2

สถานี NH3

สถานี NH3 พิกัดทางภูมิศาสตร์ E412984 N1907248 ทิศเหนือของหนองหาร ตำบลท่าแร่ อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร อยู่ในเขตชุมชนเทศบาลตำบลท่าแร่ ใกล้กับสถานีประปาและโรงบำบัดน้ำเสียของเทศบาล บริเวณที่สำรวจมีพรรณไม้น้ำปกคลุมอย่างหนาแน่นโดยเฉพาะพืชใต้น้ำ ได้แก่ สาหร่ายหางกระรอก ดีปลีน้ำ สาหร่ายนา สาหร่ายข้าวเหนียว เป็นต้น การใช้ประโยชน์ของพื้นที่เป็นเขตชุมชนที่มีบ้านเรือนประชาชนอยู่อย่างหนาแน่นซึ่งอาจส่งผลต่อคุณภาพน้ำในช่วงน้ำหลากหรือฤดูฝนที่น้ำจากแผ่นดินจะไหลหลากลงสู่หนองหาร (ภาพที่ 4)

ภาพที่ 4 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร สถานี NH3

สถานี NH4

สถานี NH4 พิกัดทางภูมิศาสตร์ E408703 N1905370 ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของหนองหาร ในเขตตำบลฮางโฮง อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร บริเวณใกล้กับแนวท่อสูบน้ำของการประปาส่วนภูมิภาคซึ่งชักน้ำดิบจากหนองหารเพื่อผลิตน้ำประปา สองฝั่งของแนวท่อสูบน้ำเป็นพื้นที่ที่ค่อนข้างตื้น มีเนินดินซึ่งโผล่พ้นน้ำเป็นระยะ การใช้ประโยชน์พื้นที่ เป็นพื้นที่เกษตรกรรมและพบการทำประมงพื้นบ้านในบริเวณโดยรอบ (ภาพที่ 5)

ภาพที่ 5 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร สถานี NH4

สถานี NH5

สถานี NH5 พิกัดทางภูมิศาสตร์ E414420 N1905108 ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของหนองหาร เขตตำบลบ้านแป้น อำเภอโพนนาแก้ว จังหวัดสกลนคร ซึ่งมีลำน้ำเชื่อมต่อกับหนองหารได้แก่ห้วยลอง ลักษณะทางกายภาพเป็นอ่าวที่มีพรรณไม้น้ำหนาแน่น การใช้ประโยชน์พื้นที่เป็นเขตเกษตรกรรมและการทำประมงพื้นบ้าน จุดเก็บตัวอย่างห่างจากขอบฝั่งพอสมควร (ภาพที่ 6)

ภาพที่ 6 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร สถานี NH5

สถานี NH6

สถานี NH6 พิกัดทางภูมิศาสตร์ E410088 N1901492 ทางทิศตะวันตกของหนองหาร เขตตำบลฮางโฮง อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร เป็นเกาะดอนขนาดใหญ่ชื่อว่า ดอนสะคราญ ซึ่งเป็นเกาะดอนที่เป็นพื้นทรายละเอียดและความลาดชันของพื้นที่หาดทรายมีต่ำมากทำให้มีระดับน้ำตื้นและแสงสามารถส่องลงถึงพื้นน้ำได้ พื้นที่โดยรอบเป็นที่ดอนซึ่งมีพืชล้มลุกเป็นส่วนมาก ชายฝั่งมีพืชชายน้ำพวกหญ้าและกกเป็นหลัก (ภาพที่ 7)

ภาพที่ 7 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร สถานี NH6

สถานี NH7

สถานี NH7 พิกัดทางภูมิศาสตร์ E413480 N1900955 เกาะดอนสวรรค์ใหญ่ ตั้งอยู่ใจกลางหนองหาร เขตตำบลธาตุเชิงชุม อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร เป็นเกาะดอนที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในหนองหาร บนเกาะดอนสวรรค์เป็นพื้นที่ป่าขนาดใหญ่มีไม้ยืนต้น เช่น ยางนา ข่อย รัง เป็นต้น (ภาพที่ 8) รวมทั้งมีความหลากหลายของทรัพยากรทางธรรมชาติอื่นๆ ซึ่งปัจจุบันเป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับเยาวชนและประชาชนทั่วไป ตามโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริในสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) อีกด้วย จุดสำรวจบนพื้นที่ดอนสวรรค์ใหญ่จะอยู่ทางทิศเหนือของเกาะซึ่งเป็นจุดที่มีตะกอนทรายพัดมาทับถมให้เกิดแนวสันดอนทรายตื้นทำให้มวลน้ำและพื้นท้องน้ำมีความสะอาดมากกว่าจุดอื่นๆ โดยรอบเกาะดอนสวรรค์

ภาพที่ 8 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร สถานี NH7

สถานี NH8

สถานี NH8 พิกัดทางภูมิศาสตร์ E410288 N1898923 ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของหนองหาร ในเขตตำบลธาตุเชิงชุม อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร พื้นที่สำรวจตั้งอยู่บริเวณหลังศูนย์วิจัยพัฒนาประมงน้ำจืดสกลนคร เยื้องกับสวนสาธารณะเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี 80 พรรษา และเทศบาลนครสกลนคร พื้นที่สำรวจเว้าลึกเข้าไปเป็นอ่าวแคบ มีพื้นที่ตื้นริมฝั่งที่เต็มไปด้วยพรรณไม้น้ำต่างๆ การใช้ประโยชน์พื้นที่เป็นเขตชุมชนเทศบาลนครสกลนคร ซึ่งมีบ้านเรือนและสถานที่ราชการอยู่อย่างหนาแน่น (ภาพที่ 9)

ภาพที่ 9 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร สถานี NH8

สถานี NH9

สถานี NH9 พิกัดทางภูมิศาสตร์ E414068 N1896490 ทางทิศใต้ของหนองหารในเขตตำบลงิ้วด่อน อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร เป็นอ่าวตอนล่างเรียกว่าห้วยทะเล ซึ่งมีลำน้ำสาขาหลายสายไหลลงสู่หนองหาร เช่น ห้วยเดียว ห้วยเฮ ห้วยวังช้าง เป็นต้น มีพรรณไม้น้ำปกคลุมพื้นผิวน้ำอย่างหนาแน่นในพื้นที่สำรวจจนไม่สามารถเข้าไปถึงตัวลำห้วยสาขาได้ การใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกษตรกรรมและมีการทำประมงพื้นบ้าน (ภาพที่ 10)

ภาพที่ 10 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร สถานี NH9

สถานี NH10

สถานี NH10 พิกัดทางภูมิศาสตร์ E419149 N1899122 ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของหนองหารในเขตตำบลบ้านแป้น อำเภอโพนนาแก้ว จังหวัดสกลนคร เป็นอ่าวเว้าเข้าไปยังแผ่นดินและมีลำห้วยสาขา เรียกบริเวณนี้ว่า ซ่งน้ำพุ ล้อมรอบด้วยพื้นที่เกษตรกรรมขนาดใหญ่ พื้นที่สำรวจระดับน้ำไม่ลึกมากทำให้มีพรรณไม้น้ำขึ้นปกคลุมอย่างหนาแน่นมากจนปิดกั้นทางเดินเรือ เหลือเพียงร่องน้ำไม่กี่ร่องเท่านั้นที่สามารถเข้าสู่ฝั่งได้ พรรณไม้น้ำที่พบมากเป็นพืชใต้น้ำ ได้แก่ สาหร่ายหางกระรอก ดีปลีน้ำ เป็นต้น (ภาพที่ 11)

ภาพที่ 11 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร สถานี NH10

สถานี NH11

สถานี NH11 พิกัดทางภูมิศาสตร์ E415257 N1895801 ทางทิศใต้ของหนองหาร ในเขตตำบลเหล่าปอแดง อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร เป็นปากทางออกสู่หนองหารของลำน้ำพุง ซึ่งไหลมาจากเทือกเขาภูพาน จุดสำรวจตั้งอยู่ริมฝั่งทางออกลำห้วยซึ่งเป็นพื้นทรายที่ถูกพัดพามาจากแผ่นดิน มีการไหลของน้ำออกมาจากลำน้ำพุงค่อนข้างชัดเจน บริเวณนี้จึงพบพรรณไม้น้ำอยู่น้อยกว่าบริเวณอื่นๆ ของหนองหาร การใช้ประโยชน์พื้นที่เป็นการเกษตรกรรมและประมงพื้นบ้าน (ภาพที่ 12)

ภาพที่ 12 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร สถานี NH11

สถานี NH12

สถานี NH12 พิกัดทางภูมิศาสตร์ E421557 N1896084 ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของหนองหาร ในเขตตำบลม่วงลาย อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร สถานีสำรวจตั้งอยู่บริเวณปากทางเข้าสู่ประตูน้ำสุรัสวดีซึ่งไหลออกไปลำน้ำก่ำ เป็นพื้นที่ชายฝั่งที่มีขอบตลิ่งลาดชัน เป็นร่องน้ำที่มีความลึกของน้ำมาก การใช้ประโยชน์พื้นที่เป็นการเกษตรกรรมและประมงพื้นบ้าน (ภาพที่ 13)

ภาพที่ 13 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร สถานี NH12

ภูมิประเทศของหนองหารโดยภาพรวมทั้งหมดแล้วเป็นพื้นที่ต่ำที่มีความแบนราบมาก ทางทิศเหนือและทิศตะวันออกเป็นที่ราบลุ่มและเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ขณะที่ทางทิศตะวันตกและทิศใต้เป็นเขตติดต่อกับเทือกเขาภูพานที่มีความชันมากกว่าทิศตะวันออก หนองหารมีลำน้ำสาขาไหลลงสู่ตัวหนองโดยรอบ โดยมีลำน้ำพุงทางทิศใต้เป็นลำน้ำที่ไหลลงสู่หนองหารในปริมาณมากที่สุด น้ำจากหนองหารไหลไปยังลำน้ำก่ำทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งมวลน้ำจะไหลออกแม่น้ำโขงที่อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม ระดับน้ำในหนองหารได้รับอิทธิพลอย่างมากจากปริมาณฝนและน้ำที่ไหลจากลำน้ำสาขาต่างๆ ซึ่งมีความแตกต่างกันออกไปตามฤดูกาล การศึกษาในครั้งนี้วางแผนการสำรวจออกเป็น 3 ช่วงฤดูกาลได้แก่ ช่วงฤดูแล้งในเดือนกุมภาพันธ์ ช่วงต้นฤดูน้ำหลากในเดือนมิถุนายน และท้ายฤดูน้ำหลากในเดือนตุลาคม ตามลำดับ

2. การศึกษาคุณภาพน้ำ

2.1 การศึกษาคุณภาพน้ำทั่วไป

การศึกษาคุณภาพน้ำทั่วไป ซึ่งส่งผลต่อการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ และการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ โดยใช้เครื่องวัดคุณภาพน้ำหลายตัวแปร (Multi-parameter probe) ดังภาพที่ 14 โดยตัวแปรคุณภาพน้ำที่ตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำ ค่าการนำไฟฟ้า ความเค็ม ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ และใช้จานวัดความโปร่งแสงของน้ำ (Secchi disk) เพื่อวัดค่าความโปร่งแสงที่บ่งบอกถึงความขุ่นใสของมวลน้ำได้ ผลการศึกษาคุณภาพน้ำทั่วไป ในเดือนมิถุนายน 2559 เดือนตุลาคม 2559 เดือนกุมภาพันธ์ 2560 และเดือนมิถุนายน 2560 ดังตารางที่ 1

ภาพที่ 14 การศึกษาคุณภาพน้ำทั่วไปโดยใช้เครื่องวัดคุณภาพน้ำหลายตัวแปร

ตารางที่ 1 คุณภาพน้ำทั่วไปในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

สถานี	ตัวแปรคุณภาพน้ำ																			
	อุณหภูมิ (°C)				สภาพการนำไฟฟ้า (μS/cm)				ความเค็ม (psu)				ความเป็นกรดเป็นด่าง				ออกซิเจนละลายน้ำ (mg/l)			
	มิ.ย. 59	ต.ค. 59	ก.พ. 60	มิ.ย. 60	มิ.ย. 59	ต.ค. 59	ก.พ. 60	มิ.ย. 60	มิ.ย. 59	ต.ค. 59	ก.พ. 60	มิ.ย. 60	มิ.ย. 59	ต.ค. 59	ก.พ. 60	มิ.ย. 60	มิ.ย. 59	ต.ค. 59	ก.พ. 60	มิ.ย. 60
NH1	31.1	30.6	21.6	30.9	198.1	81.2	125.9	48.3	0.08	0.03	0.06	0.02	9.27	8.21	9.17	6.38	6.17	4.29	6.80	2.73
NH2	30.2	30.6	21.4	29.8	530.0	94.0	133.0	105.2	0.22	0.04	0.07	0.04	8.09	8.34	9.08	6.32	1.26	5.09	8.48	0.93
NH3	29.2	31.2	23.6	30.5	238.6	113.4	127.3	256.1	0.10	0.05	0.06	0.11	8.99	8.29	9.44	7.31	6.17	6.41	10.77	5.67
NH4	31.7	31.6	22.5	29.5	279.2	87.4	131.5	105.8	0.11	0.04	0.06	0.04	8.74	8.37	9.16	6.33	3.63	2.08	9.87	1.72
NH5	31.0	30.7	22.5	30.6	182.0	64.3	127.5	97.0	0.07	0.03	0.06	0.04	8.73	8.43	8.96	6.27	3.53	6.86	8.19	2.86
NH6	30.1	29.9	22.6	29.3	189.7	150.2	140.9	144.2	0.08	0.06	0.07	0.06	8.57	8.62	9.19	6.64	4.27	5.70	9.38	1.30
NH7	33.8	30.5	25.5	31.1	177.2	144.6	129.0	169.7	0.07	0.06	0.06	0.07	9.35	8.44	9.14	7.49	5.92	6.42	9.78	6.46
NH8	33.0	29.9	26.2	30.0	297.2	181.6	231.0	149.1	0.12	0.08	0.11	0.06	9.03	8.87	9.00	6.57	5.20	5.84	7.46	2.03
NH9	29.8	31.4	21.4	30.8	227.7	90.8	180.9	148.6	0.10	0.04	0.09	0.06	9.20	8.52	9.70	6.26	4.38	3.65	4.50	1.28
NH10	34.6	31.2	23.0	29.3	175.8	75.4	94.3	64.0	0.07	0.03	0.04	0.02	9.19	8.69	8.77	6.70	4.46	5.90	5.89	4.20
NH11	34.7	30.1	23.5	29.5	90.4	75.7	126.4	79.3	0.03	0.03	0.06	0.03	9.32	8.54	9.55	7.07	4.79	3.59	6.22	5.86
NH12	32.6	31.2	23.8	30.0	155.0	100.1	107.5	11.5	0.06	0.04	0.05	0.05	8.76	8.48	9.11	6.32	3.24	4.39	6.72	0.98

การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิน้ำมีผลต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ทั้งทางด้านการปรับตัวและกระบวนการทางชีวเคมีต่างๆ ภายในร่างกายของสัตว์หรือแม้แต่พืชด้วย หากมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเกินกว่าระดับที่สิ่งมีชีวิตปรับตัวได้ทันก็จะเกิดผลกระทบต่อการดำรงชีวิตได้ โดยทั่วไปการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในแหล่งน้ำจะค่อยๆ เปลี่ยนไม่เกิน 2-3 องศาเซลเซียส ในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 จะมีอุณหภูมิของน้ำที่ต่ำกว่าเดือนอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด โดยมีความแตกต่างทางสถิติจากเดือนอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เนื่องจากอยู่ในช่วงฤดูหนาวที่สภาพอากาศเย็น อุณหภูมิของน้ำในแหล่งน้ำขนาดใหญ่และตื้นมักได้รับอิทธิพลจากอุณหภูมิอากาศ ในขณะที่เดือนอื่นๆ นั้นจะมีอุณหภูมิที่ไม่แตกต่างกันมาก โดยปกติอยู่ในช่วง 29-31 องศาเซลเซียส ซึ่งจะมีบางบริเวณเท่านั้นที่ขณะลงพื้นที่สำรวจมีแดดจัดทำให้อุณหภูมิน้ำสูงขึ้นมากถึง 34 องศาเซลเซียส

สภาพการนำไฟฟ้านั้นมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความเข้มข้นของแร่ธาตุที่มีประจุอยู่ในมวลน้ำ โดยเฉพาะอนุภาคโซเดียมและแมกนีเซียมของเกลือจึงสามารถสะท้อนความเค็มของน้ำได้ ในพื้นที่หนองหารมีสภาพการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 90.4-530.0 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตรในเดือนมิถุนายน 2559, มีค่าในช่วง 64.3-181.6 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตรในเดือนตุลาคม 2559, มีค่าในช่วง 94.3-231.0 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตรในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 และมีค่าในช่วง 11.5-256.1 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตรในเดือนมิถุนายน 2560 ตามลำดับ ซึ่งสภาพการนำไฟฟ้ามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระดับความเค็มของน้ำในแหล่งน้ำหนองหาร ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.03-0.22 psu ในเดือนมิถุนายน 2559, มีค่า 0.03-0.08 psu ในเดือนตุลาคม 2559, มีค่า 0.04-0.11 psu ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 และมีค่า 0.02-0.11 psu ในเดือนมิถุนายน 2560 ตามลำดับ ซึ่งถือว่าเป็นระดับความเค็มของแหล่งน้ำจืดตามปกติที่จะมีค่าความเค็มไม่เกิน 0.5 psu

ความเป็นกรดเป็นด่างหรือ pH เป็นค่าที่บ่งชี้ถึงสภาวะความเป็นกรดหรือด่างของมวลน้ำ ระดับ pH ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำหากมีค่ามากหรือน้อยเกินไป ระดับที่เหมาะสมต่อสัตว์น้ำจะอยู่ที่ 6.5-9.0 ผลการศึกษาพบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างส่วนใหญ่มีสภาพเป็นด่างอ่อนๆ โดยอยู่ในช่วง 8.09-9.35 ในเดือนมิถุนายน 2559, อยู่ในช่วง 8.21-8.87 ในเดือนตุลาคม 2559, อยู่ในช่วง 8.77-9.70 ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 และอยู่ในช่วง 6.26-7.49 ในเดือนมิถุนายน 2560 ตามลำดับ ซึ่งผลการศึกษาในเดือนตุลาคม 2559 เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน (กรมควบคุมมลพิษ, 2537) แต่ในเดือนมิถุนายน 2559 พบว่ามีค่าเกินมาตรฐานถึง 6 สถานี และเดือนกุมภาพันธ์ 2560 พบว่ามีค่าเกินมาตรฐานถึง 9 สถานี และมีความผันแปรของความเป็นกรดเป็นด่างในรอบวันค่อนข้างสูง สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเกิดจากค่าความเป็นด่าง (Alkalinity) ในน้ำมีค่าต่ำ โดยค่าความเป็นด่างถือเป็นตัวควบคุมความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำไม่ให้เปลี่ยนแปลงมากในรอบวันซึ่งหากค่าความเป็นกรดเป็นด่างผันแปรมากแล้วสิ่งมีชีวิตในน้ำจะต้องปรับตัวอย่างมากและยังส่งผลกระทบต่อปัจจัยคุณภาพน้ำอื่นๆ อีกด้วย ขณะที่เดือนมิถุนายน 2560 ผลการศึกษาพบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง 6.26-7.49 ซึ่งโดยส่วนใหญ่มีค่าเป็นกรดเล็กน้อย ซึ่งข้อมูลต่างจากเดือนอื่นๆ ค่อนข้างมาก ซึ่งค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่ต่ำลงอาจเกิดจากคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำมีปริมาณมากขึ้นทำให้เกิดกรดคาร์บอนิกในมวลน้ำมากกว่าในช่วง

การศึกษาอื่น รวมทั้งการที่ฝนได้ชะล้างเอาดินที่มีความเป็นกรดลงสู่หนองหาร อย่างไรก็ตามถือว่ายังอยู่ในระดับที่สิ่งมีชีวิตยังคงอาศัยอยู่ได้

ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด อยู่ในช่วง 1.26-6.17 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยมัธยฐาน 4.42 มิลลิกรัมต่อลิตร ในเดือนมิถุนายน 2559, อยู่ในช่วง 2.08-6.86 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยมัธยฐาน 5.40 มิลลิกรัมต่อลิตร ในเดือนตุลาคม 2559, อยู่ในช่วง 4.50-10.77 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยมัธยฐาน 7.83 มิลลิกรัมต่อลิตร ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 และอยู่ในช่วง 0.93-6.46 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยมัธยฐาน 2.38 มิลลิกรัมต่อลิตร ในเดือนมิถุนายน 2560 ตามลำดับ โดยเดือนกุมภาพันธ์ 2560 ถือว่าเป็นช่วงที่มีปริมาณออกซิเจนในน้ำโดยเฉลี่ยมากที่สุด จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างจากเดือนอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เนื่องจากเดือนกุมภาพันธ์อยู่ในช่วงแล้ง ระดับน้ำน้อยกว่าเดือนอื่นๆ ลมพัดและมีแสงแดดตลอดช่วงกลางวัน ทำให้ออกซิเจนสามารถแพร่จากอากาศลงสู่ผิวน้ำได้ดี จากภาพรวมของผลการศึกษาพบว่าแหล่งน้ำหนองหารในช่วงเวลาที่ศึกษานี้ จัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 (เกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน กรมควบคุมมลพิษ, 2537) แสดงถึง แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ 1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การเกษตร เท่านั้น

เดือนมิถุนายน 2560 ถือว่าเป็นช่วงที่มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำโดยเฉลี่ยต่ำมากที่สุด หลายสถานีศึกษามีออกซิเจนละลายอยู่ต่ำกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่อันตรายมากสำหรับสิ่งมีชีวิตทุกประเภท สาเหตุที่ทำให้ปริมาณออกซิเจนลดลงอย่างมากอาจเกิดจากในช่วงเดือนมิถุนายน 2560 มีฝนที่ตกมาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เดือนเมษายนและพฤษภาคม ทำให้เกิดการชะล้างสารอินทรีย์ น้ำทิ้งจากครัวเรือน ชุมชน ภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรรมลงสู่หนองหารตั้งแต่ช่วงเข้าต้นฤดูฝน รวมทั้งการที่น้ำค่อนข้างขุ่นจากการชะล้างของตะกอนจากลำน้ำสาขาและแหล่งระบายน้ำ รวมทั้งการฟุ้งของตะกอนพื้นท้องน้ำในเขตพื้นที่ตื้นเมื่อมีฝนตกหนัก ทำให้แพลงก์ตอนพืชและพรรณไม้น้ำไม่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงและผลิตออกซิเจนออกมาได้

พื้นที่ที่มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำมากในหลายช่วงเวลาของการศึกษา ได้แก่ สถานี NH2 และสถานี NH4 ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของหนองหาร ซึ่งค่าที่ตรวจวัดได้นี้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ (สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, 2530) ซึ่งกำหนดไว้ไม่ให้ต่ำกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ลักษณะที่พบในพื้นที่ศึกษา 2 สถานีได้แก่น้ำที่มีน้ำตาลอมเขียวและเกิดฟองก๊าซหนืด แตกตัวยาก ซึ่งแสดงถึงการมีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำต่ำ (ภาพที่ 15) ซึ่งสาเหตุอาจเกิดจากการทับถมของซากสารอินทรีย์และพรรณไม้น้ำปริมาณมากและตะกอนฟุ้งกระจายจากพื้นท้องน้ำได้ง่ายในเขตที่มีน้ำตื้น ทำให้ออกซิเจนลดต่ำลงมาก

ภาพที่ 15 ลักษณะของมวลน้ำที่มีสีน้ำตาล เกิดฟองก๊าซหนืด แสดงถึงปัญหาออกซิเจนละลายน้ำที่ต่ำมาก ในสถานี NH2 เดือนมิถุนายน 2559

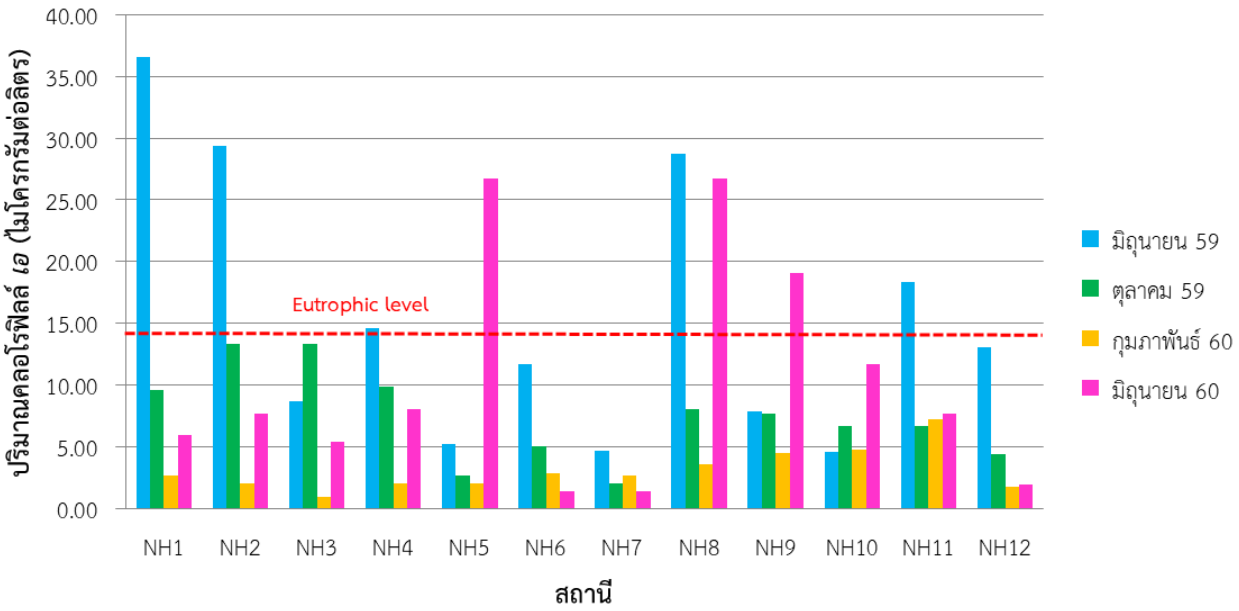
2.2 การศึกษาคุณภาพน้ำเฉพาะทาง

2.2.1 ปริมาณความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ *เอ*

คลอโรฟิลล์ *เอ* เป็นรงควัตถุสีเขียวที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยพบในแพลงก์ตอนพืช พรรณไม้และสาหร่ายในน้ำ โดยปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* สามารถเป็นดัชนีชี้วัดกำลังผลิตขั้นต้นและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำได้

การจำแนกประเภทของแหล่งน้ำตามระดับคลอโรฟิลล์ *เอ* แบ่งออกเป็น 3 ประเภทตามการจัดจำแนกของ Niles *et al.* (1996) ได้แก่ 1) Oligotrophic waters หมายถึง แหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์น้อย พบปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* น้อยกว่า 4.7 ไมโครกรัมต่อลิตร 2) Mesotrophic waters หมายถึง แหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง พบปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* มีค่าอยู่ระหว่าง 4.7-14.3 ไมโครกรัมต่อลิตร และ 3) Eutrophic waters หมายถึง แหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์มาก พบปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* มากกว่า 14.3 ไมโครกรัมต่อลิตร

การวิเคราะห์ปริมาณของคลอโรฟิลล์ *เอ* ในพื้นที่ศึกษาหนองหาร เดือนมิถุนายน 2559 เดือนตุลาคม 2559 เดือนกุมภาพันธ์ 2560 และเดือนมิถุนายน 2560 ได้ผลการศึกษาดังภาพที่ 16



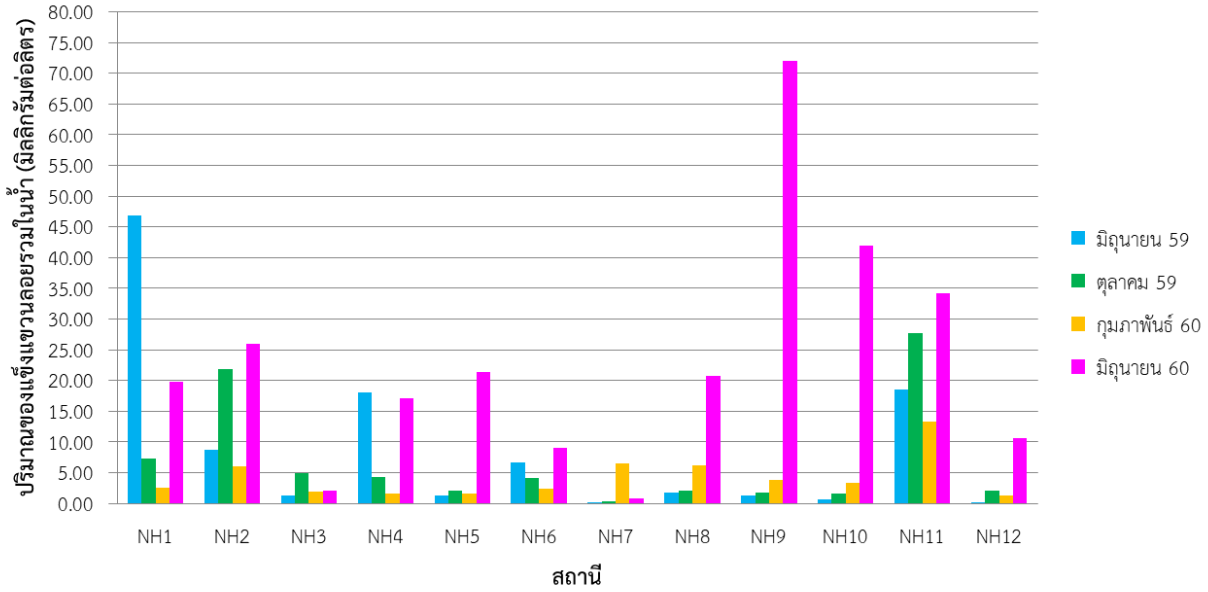
ภาพที่ 16 ปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* ในน้ำ พื้นที่ศึกษาหนองหาร ในเดือนมิถุนายน 2559 เดือนตุลาคม 2559 เดือนกุมภาพันธ์ 2560 และเดือนมิถุนายน 2560

ปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* ในน้ำ ในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด อยู่ในช่วง 4.60-36.58 ไมโครกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยมัธยฐาน 12.38 ไมโครกรัมต่อลิตร ในเดือนมิถุนายน 2559, อยู่ในช่วง 2.00-13.35 ไมโครกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยมัธยฐาน 7.15 ไมโครกรัมต่อลิตร ในเดือนตุลาคม 2559, อยู่ในช่วง 0.95-7.19 ไมโครกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยมัธยฐาน 2.67 ไมโครกรัมต่อลิตร ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 และอยู่ในช่วง 1.34-26.70 ไมโครกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยมัธยฐาน 7.63 ไมโครกรัมต่อลิตร ในเดือนมิถุนายน 2560 ตามลำดับ ซึ่งเห็นได้ว่าในเดือนมิถุนายน 2559 มีปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* สูงที่สุด และเดือนกุมภาพันธ์ 2560 มีปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* ต่ำที่สุด

ผลการศึกษาที่ได้สะท้อนถึงสถานภาพแหล่งน้ำในระดับ Mesotrophic level ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง อย่างไรก็ตามมีหลายสถานีที่ปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* อยู่ในระดับ Eutrophic level แสดงให้เห็นว่าการมีพรรณไม้น้ำขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นส่งผลให้เกิดกำลังผลิตขั้นต้นในระดับสูงซึ่งเป็นจุดเริ่มในการสร้างความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศแหล่งน้ำได้เป็นอย่างดี ซึ่งต้องพิจารณาร่วมกับความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชซึ่งเป็นแหล่งของคลอโรฟิลล์ *เอ* หลักในแหล่งน้ำอีกปัจจัยหนึ่งต่อไป

2.2.2 ปริมาณของแข็งแขวนลอยรวมในน้ำ (Total suspended solids)

ของแข็งแขวนลอยซึ่งเป็นอนุภาคขนาดเล็กจะลอยกระจายอยู่ในน้ำ โดยอนุภาคเหล่านี้เป็นสาเหตุทำให้น้ำมีสีและขุ่น ซึ่งส่งผลต่อปริมาณแสงที่ส่องลงมาสู่มวลน้ำ และส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำโดยขัดขวางระบบแลกเปลี่ยนก๊าซหรือทำให้สัตว์เจริญเติบโตช้า แต่ความขุ่นสามารถช่วยในการหลบซ่อนศัตรูของสัตว์น้ำขนาดเล็กได้ ผลการวิเคราะห์ปริมาณของแข็งแขวนลอยรวมในน้ำ ดังภาพที่ 17



ภาพที่ 17 ปริมาณของแข็งแขวนลอยรวมในน้ำ พื้นที่ศึกษาหนองหาร ในเดือนมิถุนายน 2559 เดือนตุลาคม 2559 เดือนกุมภาพันธ์ 2560 และเดือนมิถุนายน 2560

ปริมาณของแข็งแขวนลอยรวมในน้ำ ในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด อยู่ในช่วง 0.14-46.80 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยมัธยฐาน 1.49 มิลลิกรัมต่อลิตร ในเดือนมิถุนายน 2559, อยู่ในช่วง 0.38-27.69 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยมัธยฐาน 3.14 มิลลิกรัมต่อลิตร ในเดือนตุลาคม 2559, อยู่ในช่วง 1.24-13.25 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยมัธยฐาน 2.95 มิลลิกรัมต่อลิตร ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 และอยู่ในช่วง 0.86-72.00 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยมัธยฐาน 20.21 มิลลิกรัมต่อลิตร ในเดือนมิถุนายน 2560 ตามลำดับ ผลการศึกษาสะท้อนให้เห็นว่าหนองหารเป็นแหล่งน้ำที่มีน้ำใสมาก โดยมีสารแขวนลอยอยู่ในน้ำปริมาณน้อยมากจึงทำให้ความขุ่นต่ำไปด้วย สอดคล้องกับค่าความโปร่งแสงของน้ำที่วัดโดยจานวัดค่าความโปร่งแสง ช่วงเดือนที่มีปริมาณของแข็งแขวนลอยรวมมากที่สุดและมีค่าสูงในหลายๆ สถานี ได้แก่เดือนมิถุนายน 2560 โดยมีความแตกต่างจากเดือนสำรวจอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ซึ่งในเดือนมิถุนายน 2560 ถือว่าเข้าสู่ฤดูฝนเร็วกว่าในช่วงเวลาเดียวกันของปี 2559 แรงจากลมฝนและน้ำที่หลากลงสู่หนองหารติดต่อกันทำให้พื้นที่ตื้นมีการฟุ้งกระจายของตะกอน

เมื่อพิจารณาเชิงพื้นที่พบว่าโดยส่วนมากแล้วสถานีศึกษาจะมีระดับความโปร่งแสงที่แสงสามารถส่องถึงพื้นน้ำได้ อย่างไรก็ตาม พบว่าในบางสถานีมีปริมาณของแข็งแขวนลอยที่สูงอย่างชัดเจน เนื่องจากพื้นที่เหล่านั้นได้รับอิทธิพลจากการรบกวนพื้นท้องน้ำให้เกิดการฟุ้งกระจายของตะกอน เช่น สถานี NH1 และสถานี NH4 ในเดือนมิถุนายน 2559 ซึ่งมีการขุดลอกร่องน้ำในช่วงเวลาดังกล่าว นอกจากนี้ยังเกิดจากการมีตะกอนดินโคลนฟุ้งกระจายในบริเวณตื้นชายฝั่งเช่นในสถานี NH2 ในส่วนของสถานี NH11 ซึ่งเป็นทางน้ำไหลออกจากลำน้ำพุง ซึ่งมีน้ำหลากลงมาจากแผ่นดินได้ชะล้างตะกอนลงมาทำให้เกิดน้ำขุ่นขึ้นได้ตลอดทั้งปี

ปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้แหล่งน้ำหนองหารใสและมีความโปร่งแสงมากคือพรรณไม้น้ำปริมาณมากในพื้นที่ ซึ่งสามารถดักกรองตะกอนแขวนลอยได้อย่างชัดเจน โดยสังเกตได้จากลำต้นของพรรณไม้น้ำซึ่งมักมีตะกอนสีน้ำตาลซึ่งเป็นสารอินทรีย์เกาะอยู่ทั่วทั้งลำต้น อย่างไรก็ตามตะกอนเหล่านี้อาจทำให้ประสิทธิภาพในสังเคราะห์ด้วยแสงของพรรณไม้น้ำลดลงเพราะการจับตัวของตะกอนบนพืชน้ำจะบดบังแสงที่ส่องลงมาได้

3. การศึกษาคุณภาพดินตะกอน

ดินตะกอนพื้นท้องน้ำ มีความสำคัญต่อระบบนิเวศแหล่งน้ำในการเป็นแหล่งอาศัยของสัตว์น้ำ เป็นแหล่งรวมรวมอนุภาคสารอินทรีย์ และธาตุต่างๆ ที่ตกตะกอนและสะสมอยู่ก่อให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ของพื้นท้องน้ำและนำธาตุอาหารกลับคืนสู่มวลน้ำ การเก็บตัวอย่างดินตะกอนพื้นท้องน้ำ โดยใช้ท่อเก็บดิน (hand corer) เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพ เคมี ตามระดับความลึกของตะกอน แสดงดังภาพที่ 18

ภาพที่ 18 การเก็บตัวอย่างดินตะกอนพื้นท้องน้ำโดยใช้ท่อเก็บดิน (hand corer)

ผลการศึกษาคุณภาพดินตะกอนซึ่งมีพารามิเตอร์ในการตรวจวัด ได้แก่ ปริมาณน้ำในดินตะกอน (Sediment water content) ปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอน (Sediment total organic matter content) และปริมาณซัลไฟด์รวมในดินตะกอน (Acid volatile sulfide content) มีรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณภาพของดินตะกอนที่ระดับความลึก 0-1 เซนติเมตร พื้นที่ศึกษาหนองหาร ในเดือนมิถุนายน 2559 เดือนตุลาคม 2559 เดือนกุมภาพันธ์ 2560 และเดือนมิถุนายน 2560

สถานี	พารามิเตอร์											
	ปริมาณน้ำในดินตะกอน (ร้อยละ)				ปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอน (ร้อยละ)				ปริมาณซัลไฟด์รวมในดินตะกอน (มิลลิกรัมต่อกรัมของน้ำหนักดินแห้ง)			
	มิถุนายน 59	ตุลาคม 59	กุมภาพันธ์ 60	มิถุนายน 60	มิถุนายน 59	ตุลาคม 59	กุมภาพันธ์ 60	มิถุนายน 60	มิถุนายน 59	ตุลาคม 59	กุมภาพันธ์ 60	มิถุนายน 60
NH1	42.83	49.10	46.95	32.09	4.66	5.59	8.41	7.77	0.007	0.007	0.017	nd
NH2	77.86	69.88	46.28	68.47	16.05	9.86	15.06	12.39	nd	nd	0.083	0.016
NH3	64.89	95.03	50.83	92.56	12.29	32.67	5.22	24.26	0.072	0.141	nd	nd
NH4	36.00	39.60	79.43	89.87	2.94	5.23	15.09	22.97	nd	0.010	nd	nd
NH5	91.73	92.04	82.07	90.31	30.64	22.90	13.94	19.12	0.167	0.470	0.063	0.339
NH6	21.09	52.55	31.53	24.80	0.60	4.08	1.27	0.43	nd	0.034	nd	nd
NH7	28.46	55.01	25.01	20.77	1.27	3.42	0.99	1.17	0.002	0.009	nd	nd
NH8	29.17	44.03	20.41	22.68	1.08	1.58	0.98	0.77	0.003	0.021	nd	0.021
NH9	78.47	58.57	81.87	80.36	13.67	6.59	18.00	11.50	0.098	0.009	nd	0.075
NH10	93.21	56.06	78.12	65.12	34.71	7.64	17.28	13.41	nd	0.033	0.166	0.023
NH11	26.08	23.08	48.88	22.05	1.03	0.45	2.99	0.29	0.002	nd	nd	nd
NH12	84.36	54.32	73.55	41.45	19.03	7.36	12.49	11.47	0.037	nd	nd	nd

* nd คือปริมาณในระดับที่ไม่สามารถตรวจวัดได้

3.1 ปริมาณน้ำในดินตะกอน

ปริมาณน้ำในดินตะกอน สามารถสะท้อนถึงลักษณะทางกายภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดินตะกอน โดยอนุภาคขนาดเล็กที่สามารถเกาะกับสารอินทรีย์ได้ดีนั้นส่วนใหญ่จะจับตัวกันอย่างหลวมๆ แต่มีสัดส่วนของน้ำที่อยู่ภายในรอยต่อระหว่างอนุภาคดินมาก เช่น โคลนหรือเลน ในส่วนของทรายซึ่งไม่จับตัวกันและมีช่องว่างระหว่างอนุภาคมากก็จะไม่เกาะกับสารอินทรีย์และสะท้อนความอุดมสมบูรณ์ที่ต่ำ

ในเดือนมิถุนายน 2559 ปริมาณน้ำในดินตะกอนผิวหน้าที่ระดับความลึก 0-1 เซนติเมตร ในพื้นที่ศึกษามีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 21.09-93.21 ซึ่งถือว่ามีความแตกต่างกันอย่างมากในแต่ละสถานี โดยสถานีที่มีลักษณะพื้นที่ท้องน้ำเป็นดินปนทรายละเอียดหรือทรายละเอียด ได้แก่ สถานี NH6 NH7 และ NH11 มีปริมาณน้ำในดินตะกอนประมาณร้อยละ 20 เท่านั้น โดยอนุภาคทรายไม่สามารถเก็บกักน้ำเอาไว้ได้ภายในช่องว่างระหว่างอนุภาคเนื่องจากไม่จับตัวกันเป็นก้อน ในขณะที่สถานีที่มีพรรณไม้น้ำปกคลุมหนาแน่นอย่าง NH5 หรือ NH10 มีปริมาณน้ำในดินตะกอนสูงมากถึงร้อยละ 90 สะท้อนลักษณะตะกอนที่เหลว มีองค์ประกอบของน้ำที่อยู่ในตะกอนมากและน้ำหนักเบา ซึ่งตะกอนลักษณะเช่นนี้ส่วนใหญ่จะเป็นตะกอนซึ่งเกิดจากซากพืช ซึ่งมีน้ำอยู่ในองค์ประกอบของต้นพืชในสัดส่วนสูง (ภาพที่ 19) ขณะที่เดือนตุลาคม 2559 ปริมาณน้ำในดินตะกอนผิวหน้าที่ระดับความลึก 0-1 เซนติเมตร ในพื้นที่ศึกษามีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 39.60-95.03 ซึ่งมีความแตกต่างของปริมาณน้ำในดินตะกอนในระหว่างสถานีน้อยลง แต่ลักษณะอนุภาคของตะกอนที่สังเกตได้นั้นไม่แตกต่างจากเดือนมิถุนายน 2559 เมื่อเข้าสู่เดือนกุมภาพันธ์ 2560 ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้งพบว่าปริมาณน้ำในดินตะกอนในหลายพื้นที่มีค่าที่เพิ่มสูงขึ้นมาก ได้แก่ สถานี NH4, NH9, NH10, NH11 และ NH12 ถึงแม้จะไม่มีฝนหรือการหลากของน้ำที่พัดพาตะกอนมาตกลงในพื้นที่ แต่พืชพรรณไม้น้ำที่เจริญเติบโตอย่างเต็มที่และทับถมล้มตายลงมากอาจเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งทำให้เกิดตะกอนอินทรีย์จากการย่อยสลายซากใบไม้สะสมอยู่บนผิวหน้าของพื้นท้องน้ำ

พื้นที่ศึกษาที่มีปริมาณน้ำในดินสูงมากในทุกช่วงของการศึกษาได้แก่ สถานี NH5 บริเวณบ้านแป้น อ.โพนนาแก้ว มีจุดเก็บตัวอย่างห่างจากฝั่งออกมามากพอสมควรเนื่องจากเรือไม่สามารถเข้าไปได้ถึงจุดที่ใกล้ฝั่ง จึงถือเป็นพื้นที่ที่มีความเป็นธรรมชาติ ถูกรบกวนน้อยมากและด้วยลักษณะทางกายภาพที่กล่าวมาข้างต้นทำให้มีปริมาณน้ำในดินทั้ง 4 เดือนของการศึกษาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ทุกครั้ง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่นี้ไม่ได้ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลมากเหมือนกับพื้นที่อื่นที่มีทิศทางของปริมาณน้ำในดินที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงต่างกันออกไป

พื้นท้องน้ำส่วนใหญ่ในบริเวณริมชายฝั่งของหนองหารนั้นเต็มไปด้วยซากของใบไม้หรือส่วนต่างๆ ของพรรณไม้น้ำที่ตกทับถมกัน รวมทั้งพรรณไม้น้ำที่ยังมีชีวิตอยู่ เศษซากเหล่านี้จะกลายเป็นดินตะกอนผิวหน้าที่ทับถมไปเรื่อยๆ จนเกิดเป็นมวลดินนุ่มที่ฟุ้งกระจายได้ง่ายและหากเกิดการย่อยสลายในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจนในบริเวณพื้นท้องน้ำแล้วอาจเกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำได้

ภาพที่ 19 ลักษณะของดินตะกอนในสถานี NH6 (ซ้าย) เปรียบเทียบกับสถานี NH5 (ขวา)

3.2 ปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอน

สารอินทรีย์ในพื้นท้องน้ำนั้นมีความสำคัญในการเป็นอาหารและแหล่งพลังงานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตพื้นท้องน้ำ และสัตว์น้ำซึ่งใช้การกรองกินตะกอนสารอินทรีย์ต่าง ๆ สารอินทรีย์ที่ย่อยสลายแล้วนั้นจะกลายเป็นสารอนินทรีย์ซึ่งสามารถแพร่กลับสู่มวลน้ำเพื่อใช้ในการผลิตขั้นต้นของแพลงก์ตอนพืชต่อไป

ปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอนผิวหน้าที่ระดับความลึก 0-1 เซนติเมตร ในพื้นที่ศึกษามีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 0.60-34.71 ในเดือนมิถุนายน 2559, ร้อยละ 1.58-32.67 เดือนตุลาคม 2559 ร้อยละ 0.98-18.00 ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 และร้อยละ 0.29-24.26 ในเดือนมิถุนายน 2560 ตามลำดับ ซึ่งสถานีที่มีพื้นท้องน้ำเป็นทราย ได้แก่ สถานี NH6, NH7 และ NH9 นั้นจะมีปริมาณสารอินทรีย์รวมที่ต่ำมากๆ เพราะสารอินทรีย์ไม่สามารถเกาะอยู่กับอนุภาคขนาดใหญ่ ในขณะที่หลายสถานีพบสารอินทรีย์รวมในดินตะกอนปริมาณสูง เนื่องจากตะกอนที่เก็บได้ในบริเวณผิวหน้าความลึก 0-1 เซนติเมตรนั้นเป็นอนุภาคของซากไม้เน่าเปื่อยขนาดเล็กทับถมกันอยู่รวมกับอินทรีย์สารต่างๆ (ภาพที่ 20) โดยเฉพาะสถานี NH5 ซึ่งมีปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอนที่สูงมากในทุกครั้งที่สำรวจ สอดคล้องกับค่าปริมาณน้ำในดินตะกอนที่สูงมากเช่นกันโดยเป็นไปตามความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างปริมาณน้ำในดินตะกอนและปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอน

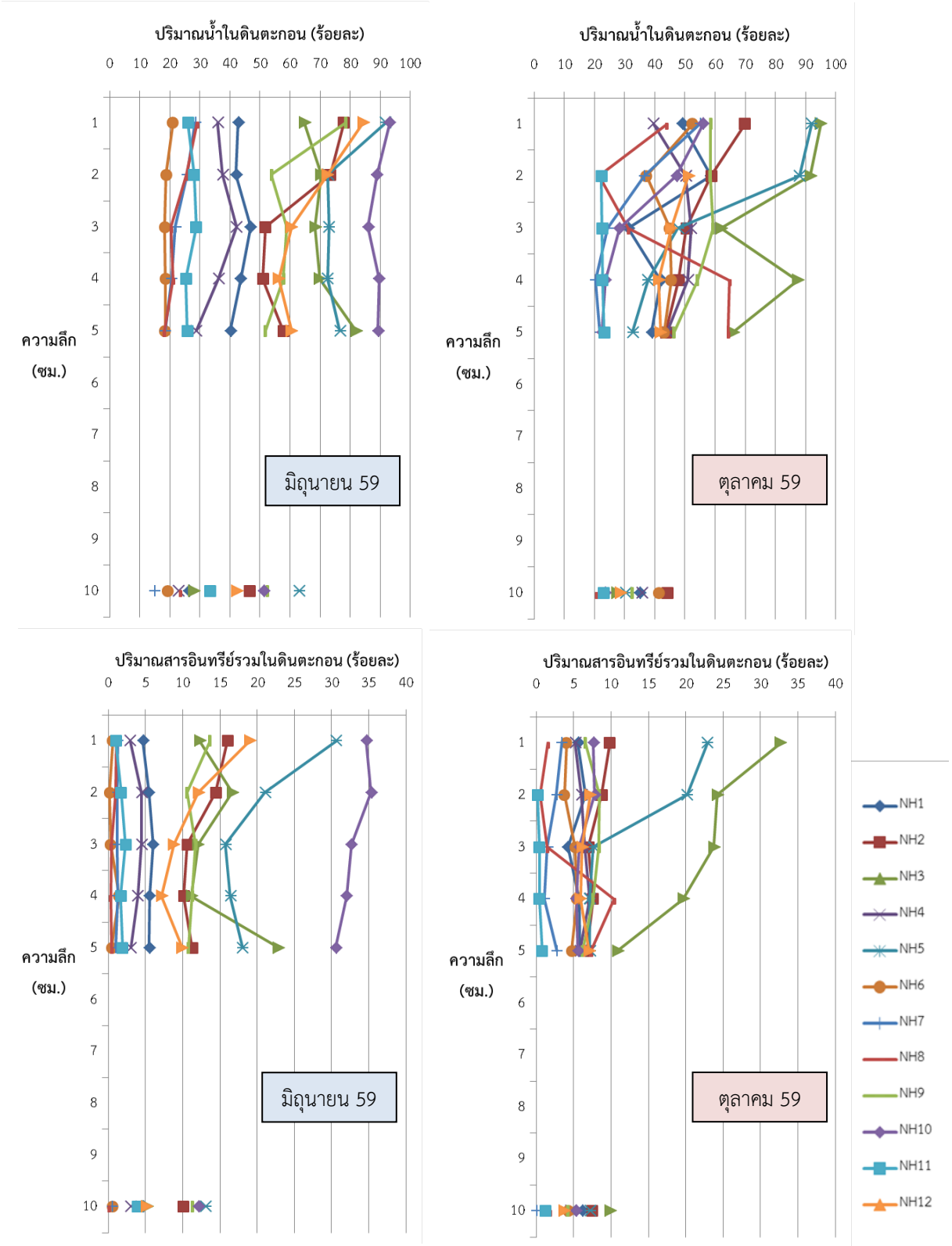
ภาพที่ 20 ลักษณะของดินพื้นท้องน้ำในสถานี NH10 เดือนมิถุนายน 2559 ซึ่งมีพืชปะปนอยู่กับตะกอนในปริมาณมาก

การศึกษาคุณสมบัติของดินตะกอนตามระดับความลึก

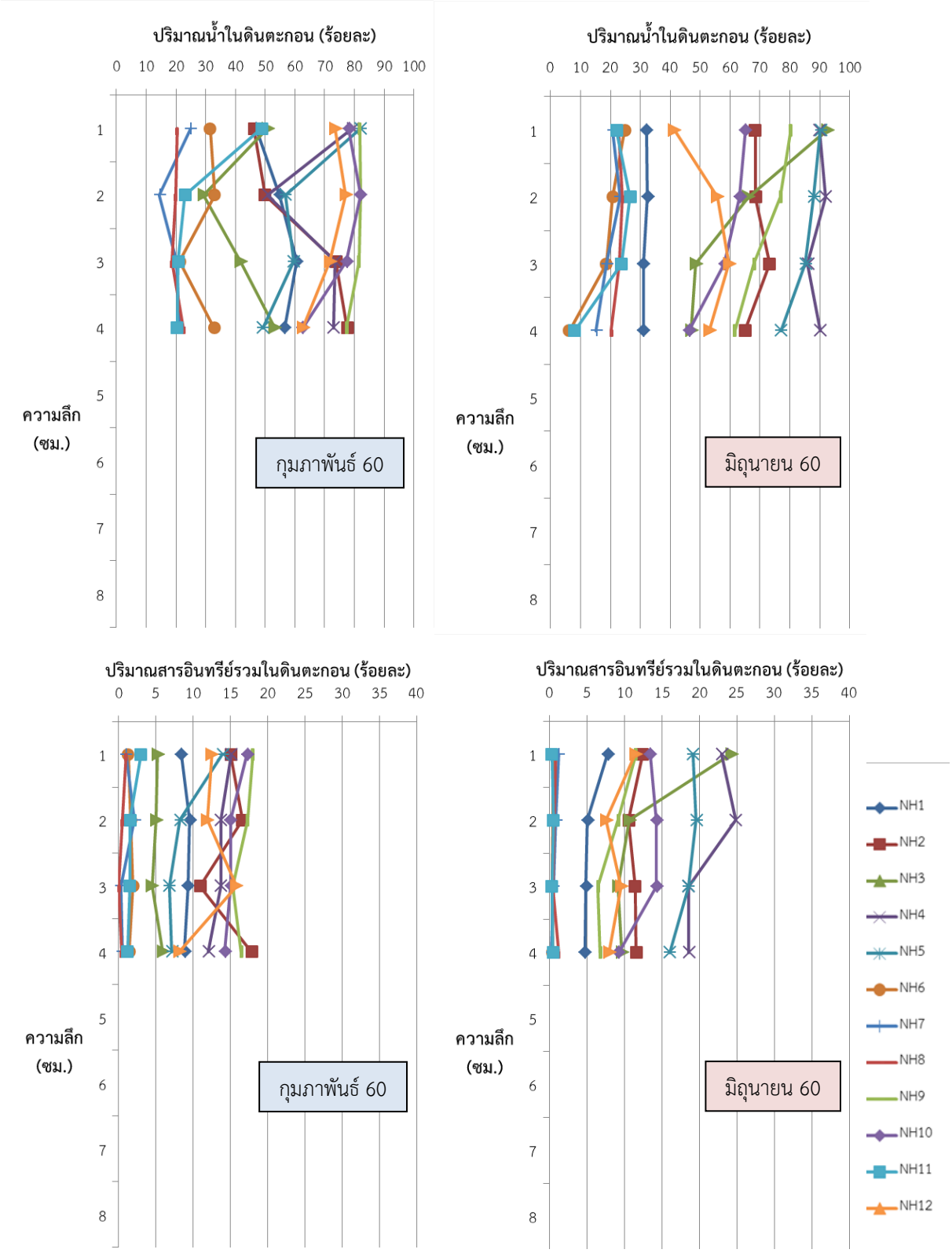
ศึกษาคุณสมบัติของดินตะกอนตามระดับความลึกตั้งแต่ชั้นผิวหน้าดินลงไปจนถึง 10 เซนติเมตร เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงของตะกอนที่ทับถมกันภายในระยะเวลาหนึ่งๆ ได้ผลการศึกษาดังภาพที่ 21 และภาพที่ 22

ปริมาณน้ำในดินตะกอนตามระดับความลึกในเดือนมิถุนายน 2559 ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงมากนักในช่วงชั้นดิน 10 เซนติเมตรแรก แนวโน้มของเส้นกราฟเป็นเส้นตรงดิ่งลงมา แสดงให้เห็นว่าการสะสมของตะกอนใหม่ในระบบพื้นท้องน้ำเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วจนมีชั้นผิวหนาดินที่ทับถมไปเรื่อยๆ อย่างไม่แน่นหนามาก ยกเว้นใน NH2, NH9 และ NH12 ที่ระดับชั้นดินบนสุด (ชั้นความลึก 0-1 เซนติเมตร) มีน้ำอยู่ในมวลดินมากและลดลงอย่างรวดเร็วในชั้นต่อมา (ชั้นความลึก 1-2 เซนติเมตร) ขณะที่เดือนตุลาคม 2559 จะเห็นการลดลงของปริมาณน้ำในดินตะกอนอย่างรวดเร็วเมื่อถึงชั้นดินที่ 2-3 เซนติเมตร แสดงให้เห็นว่าหน้าดินเดิมที่ถูกทับถมลงไป 3 เซนติเมตรนั้นเริ่มจับตัวกันหนาขึ้นก่อนที่ตะกอนเบาใหม่จะตกลงมา ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 ในหลายสถานีมีการลดลงของปริมาณน้ำในดินอย่างรวดเร็วในช่วง 2 เซนติเมตรแรก ขณะที่เดือนมิถุนายน 2560 โดยพื้นที่ส่วนใหญ่แล้วปริมาณน้ำในดินตะกอนไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วซึ่งเป็นไปในรูปแบบเดียวกับเดือนมิถุนายน 2559

อีกหนึ่งสาเหตุที่ทำให้การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำในดินในระดับความลึกของดินชั้นต่างๆ มีความไม่แน่นอน มีการเพิ่มขึ้นลดลงอย่างไม่มีทิศทาง ได้แก่ องค์ประกอบของพื้นท้องน้ำในแต่ละชั้นที่ไม่ได้มีแค่อนุภาคดินหรือทรายเพียงอย่างเดียว แต่อาจมีวัตถุอื่นเข้ามาปะปนอยู่ด้วยในปริมาณมาก โดยเฉพาะหนองหารซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่มีพรรณไม้น้ำขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นและผสมปนเปเข้ากับดินจนเป็นพื้นท้องน้ำที่มีโครงสร้างค่อนข้างหลามในช่วง 10 เซนติเมตรแรก



ภาพที่ 21 คุณภาพของดินตะกอนตามระดับความลึก: ปริมาณน้ำในดินตะกอน (บน) และปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอน (ล่าง) ในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนมิถุนายนและเดือนตุลาคม 2559



ภาพที่ 22 คุณภาพของดินตะกอนตามระดับความลึก: ปริมาณน้ำในดินตะกอน (บน) และปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอน (ล่าง) ในพื้นที่ศึกษาหนองหารจังหวัดสกลนคร เดือนกุมภาพันธ์และเดือนมิถุนายน 2560

ปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอนมีทิศทางของการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกันกับปริมาณน้ำในดิน แต่จะมีความแตกต่างระหว่างชั้นดินน้อยกว่าโดยเฉพาะในพื้นที่ที่เป็นทราย ซึ่งมีสารอินทรีย์สะสมอยู่น้อยในทุกระดับความลึกอยู่แล้ว นอกจากนี้ การมีเส้นกราฟที่ดิ่งเป็นเส้นตรงแสดงให้เห็นลักษณะตะกอนที่มีคุณภาพคล้ายคลึงกันหรือเป็นตะกอนประเภทเดียวกันตกลงมาทับถมอย่างรวดเร็ว ถ้าเป็นตะกอนอินทรีย์จะเป็นตะกอนที่ย่อยสลายได้ยากและใช้เวลานานจนทำให้มีการทับถมกันลงมาเพิ่มในขณะที่หน้าดินเดิมยังไม่สามารถย่อยสลายลงไปได้ทัน ซึ่งตะกอนประเภทนี้อาจจะเป็นเศษซากพรรณไม้น้ำมากกว่าตะกอนจากแพลงก์ตอนพืชที่ย่อยสลายได้รวดเร็วกว่า

3.3 ปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน

ซัลไฟด์และสารประกอบซัลไฟด์เป็นผลผลิตจากกระบวนการย่อยสลายในสภาวะไม่มีออกซิเจนซึ่งมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ โดยเฉพาะสัตว์หน้าดินที่ได้รับอันตรายมากกว่าสิ่งมีชีวิตอื่น ความเป็นพิษของซัลไฟด์จะเพิ่มขึ้นเมื่อน้ำมีสภาวะเป็นกรดหรือมีค่า pH ต่ำ โดยทั่วไปสามารถพบซัลไฟด์ในปริมาณสูงในพื้นที่ที่มีซากสิ่งมีชีวิตและสารอินทรีย์มาก

ปริมาณซัลไฟด์รวมในดินตะกอน มีค่าในช่วง ไม่สามารถตรวจวัดได้ - 0.167 มิลลิกรัมต่อกรัมของน้ำหนักดินแห้ง ในเดือนมิถุนายน 2559, มีค่า ไม่สามารถตรวจวัดได้ - 0.470 มิลลิกรัมต่อกรัมของน้ำหนักดินแห้ง ในเดือนตุลาคม 2559, มีค่า ไม่สามารถตรวจวัดได้ - 0.166 มิลลิกรัมต่อกรัมของน้ำหนักดินแห้ง ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 และมีค่า ไม่สามารถตรวจวัดได้ - 0.339 มิลลิกรัมต่อกรัมของน้ำหนักดินแห้ง ในเดือนมิถุนายน 2560 ตามลำดับ โดยปกติแล้วจะไม่พบซัลไฟด์ในพื้นที่ที่มีออกซิเจนเพียงพอและพื้นท้องน้ำค่อนข้างสะอาด เช่นพื้นทราย ดังกรณีของสถานี NH4 และ NH6 เป็นต้น และมีโอกาสพบก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์เกิดขึ้นมากในพื้นท้องน้ำที่มีสารอินทรีย์สะสมอยู่มากจนปริมาณออกซิเจนไม่เพียงพอต่อการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายในชั้นดิน ดังเช่นสถานี NH5 ที่มีค่าซัลไฟด์สูงที่สุดในทุกเดือนที่สำรวจและระดับที่พบนั้นถือว่ามีปริมาณสะสมที่ค่อนข้างสูงถึงสูง (จารุมาศ และ เชษฐพงษ์, 2552) อันจะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำมากขึ้นหากมีการสะสมของซัลไฟด์อย่างต่อเนื่อง ซึ่งพื้นที่ NH5 นั้นถือว่าเป็นจุดที่มีพรรณไม้น้ำขึ้นอยู่เป็นปริมาณมากและมีการทับถมกันค่อนข้างหนามาก การแก้ปัญหาในบริเวณนี้อาจเป็นการเก็บเกี่ยวพรรณไม้น้ำออกจากพื้นที่หรือการขุดลอกพื้นท้องน้ำในส่วนที่มีการทับถมอย่างหนาแน่น ก็จะช่วยให้พื้นดินสัมผัสกับออกซิเจนจากมวลน้ำได้มากขึ้น

4. การศึกษาทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในน้ำ

4.1 แพลงก์ตอนพืช

แพลงก์ตอนพืช (Phytoplankton) เป็นสิ่งมีชีวิตที่ล่องลอยอยู่ในมวลน้ำสุดแต่คลื่นลมจะพัดพาไป สามารถสร้างอาหารเองได้ผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง แพลงก์ตอนพืชจึงเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในระบบนิเวศแหล่งน้ำในฐานะผู้ผลิตขั้นต้นของแหล่งน้ำ (primary producer) จึงสามารถใช้ปริมาณของแพลงก์ตอนพืชบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำได้ การศึกษาแพลงก์ตอนพืชโดยใช้ถุงกรองแพลงก์ตอน (Plankton net) เพื่อศึกษาทางชนิดและปริมาณที่มีภายในแหล่งน้ำในเดือนตุลาคม 2559 เดือนกุมภาพันธ์ 2560 และเดือนมิถุนายน 2560 แสดงในภาพที่ 23

ภาพที่ 23 การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชโดยใช้ถุงกรองแพลงก์ตอน (Plankton net)

ผลการศึกษาแพลงก์ตอนพืชทั้งหมดในรอบปี พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 3 ดิวิชั่น (Division) 6 ชั้น (Class) 16 อันดับ (Order) 35 วงศ์ (Family) 81 สกุล (Genus) โดยในเดือนตุลาคม 2559 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 3 ดิวิชั่น (Division) 6 ชั้น (Class) 16 อันดับ (Order) 30 วงศ์ (Family) 69 สกุล (Genus) เดือนกุมภาพันธ์ 2560 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 3 ดิวิชั่น (Division) 6 ชั้น (Class) 14 อันดับ (Order) 30 วงศ์ (Family) 68 สกุล (Genus) และเดือนมิถุนายน 2560 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 3 ดิวิชั่น (Division) 6 ชั้น (Class) 13 อันดับ (Order) 26 วงศ์ (Family) 64 สกุล (Genus) โดยแพลงก์ตอนทั้งหมดที่พบในหนองหาร แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แพลงก์ตอนพืชที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

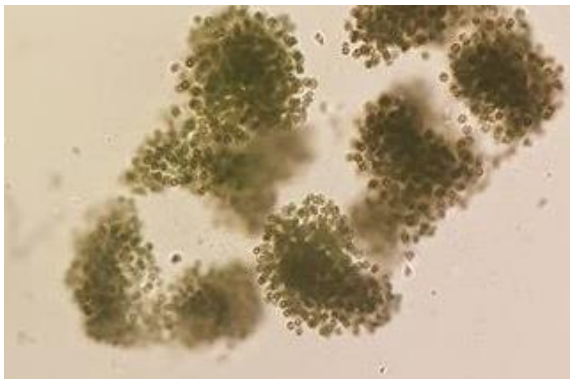
Division	Class	Order	Family	Genus
Cyanophyta	Cyanophyceae	Chroococales	Chroococcaceae	*Chroococcus*
				Coelosphaerium
				Microcystis
				Merismopedia
		Nostocales	Oscillatoriaceae	*Oscillatoria*
				Spirulina
			Nostocaceae	*Anabaena*
				Pseudoanabaena
				Cylindrospermopsis
			Rivulariaceae	*Rivularia*
			Hapalosiphonaceae	*Mastigocladus*
Chlorophyta	Chlorophyceae	Volvocales	Volvocaceae	*Pleodorina*
				Eudorina
				Pandorina
				Volvox
		Tetrasporales	Palmellaceae	*Sphaerocystis*
			Coccomyxaceae	*Elakatothrix*
		Chlorococcales	Chlorococcaceae	*Golenkinia*
			Hydrodictyaceae	*Pediastrum*
			Coelastraceae	*Coelastrum*
			Botryococcaceae	*Botryococcus*
			Oocystaceae	*Oocystis*
				Ankistrodesmus
				Closteriopsis
				Treubaria
				Kirchneriella
				Planktosphaeria
				Dictyosphaerium
				Dimorphococcus

ตารางที่ 3(ต่อ) แพลงก์ตอนพืชที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

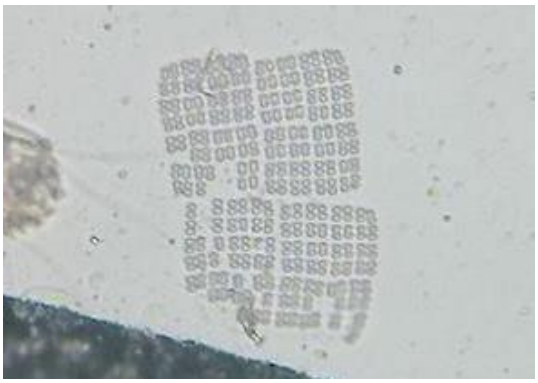
Division	Class	Order	Family	Genus
				Selenastrum
				Tetraedron
				Nephrocytium
				Eremosphaera
			Scenedesmaceae	*Scenedesmus*
		Ulotrichales	Ulotrichaceae	*Ulothrix*
				Geminella
		Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium*
		Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra*
				Zygnema
				Mougeotia
			Mesotaeniaceae	*Gonatozygon*
			Desmidiaceae	*Staurastrum*
				Arthrodesmus
				Spondylosium
				Micrasterias
				Closterium
				Cosmarium
				Onychonema
				Streptonema
				Bambusina
				Desmidium
				Phymatodocis
				Euastrum
				Hyalotheca
				Sphaerozosma
				Pleurotaenium
				Triploceras

ตารางที่ 3(ต่อ) แพลงก์ตอนพืชที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

Division	Class	Order	Family	Genus
				Xanthidium
	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Phacus*
				Euglena
				Lepocinclis
				Trachelomonas
				Strombomonas
Chromophyta	Bacillariophyceae	Biddulphiales	Aulacoseiraceae	*Aulacoseira*
			Rhizosoleniaceae	*Rhizosolenia*
		Bacillariales	Fragilariaceae	*Synedra*
				Fragilaria
			Eunotiaceae	*Eunotia*
			Achnanthaceae	*Achnanthes*
			Cymbellaceae	*Cymbella*
			Naviculaceae	*Navicula*
				Frustulia
			Bacillariaceae	*Nitzschia*
			Rhopalodiaceae	*Epithemia*
			Surirellaceae	*Surirella*
	Chrysophyceae	Chromulinales	Chromulinaceae	*Chrysamoeba*
		Ochromonadales	Dinobryaceae	*Dinobryon*
		Synurales	Mallomonadaceae	*Mallomonas*
				Synura
	Dinophyceae	Gonyaulacales	Ceratiaceae	*Ceratium*
		Peridiniales	Peridiniaceae	*Peridinium*

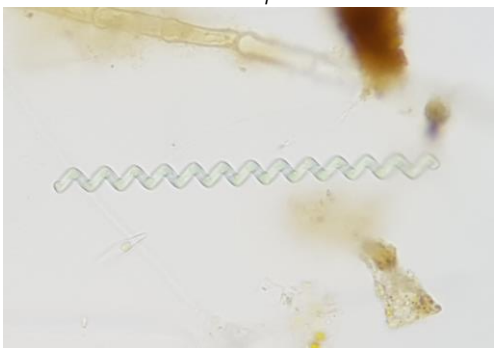


Microcystis



Merismopedia

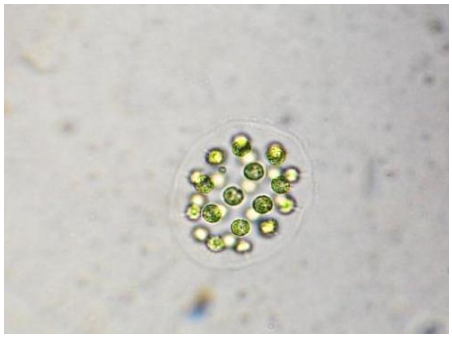
Oscillatoria



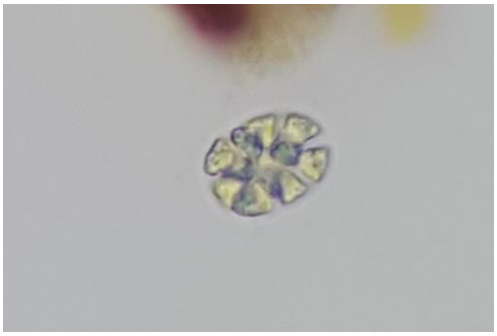
Spirulina

Anabaena

Pleodorina

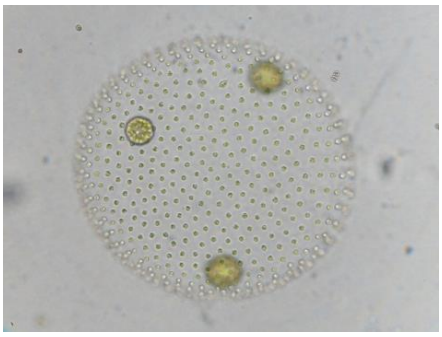


Eudorina

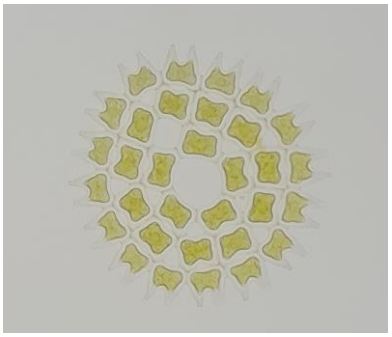


Pandorina

ภาพที่ 24 ตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร



Volvox



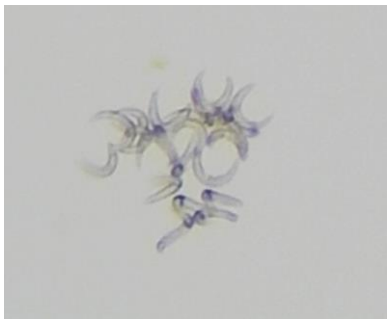
Pediastrum

Coelastrum

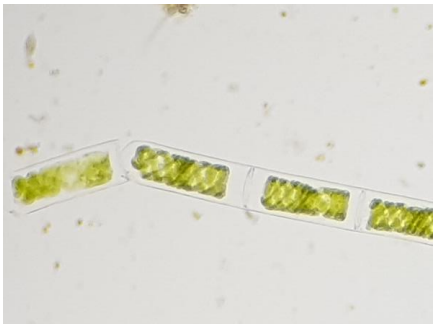
Botryococcus

Kirchneriella

Dimorphococcus

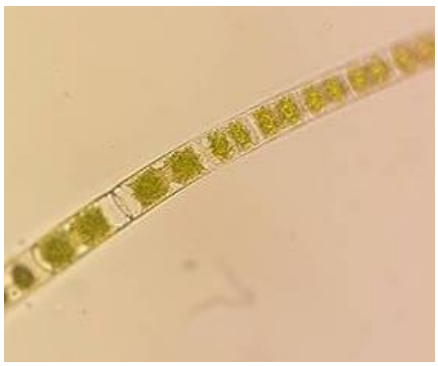


Selenastrum

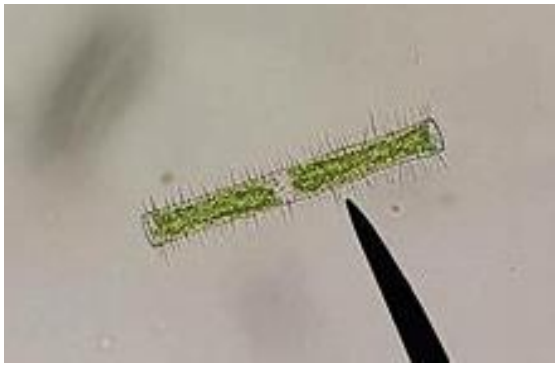


Spirogyra

ภาพที่ 24(ต่อ) ตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร



Zygnema

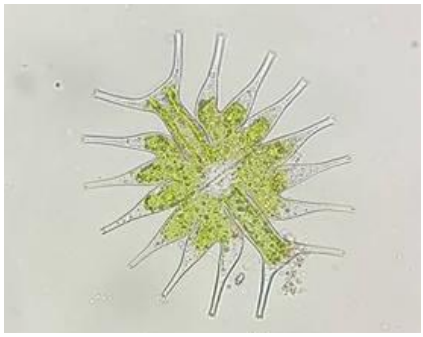


Gonatozygon

Staurastrum

Arthrodesmus

Spondylosium

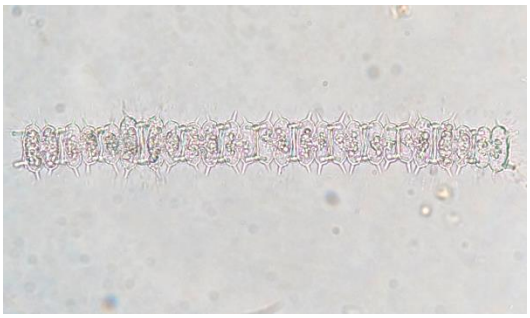


Micrasterias

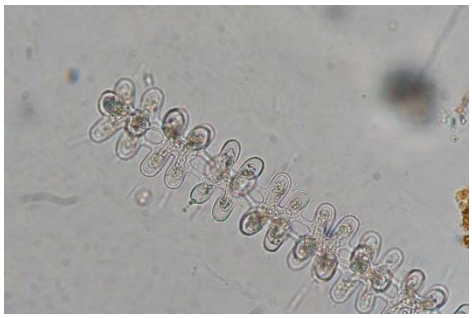
Closterium

Cosmarium

ภาพที่ 24(ต่อ) ตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

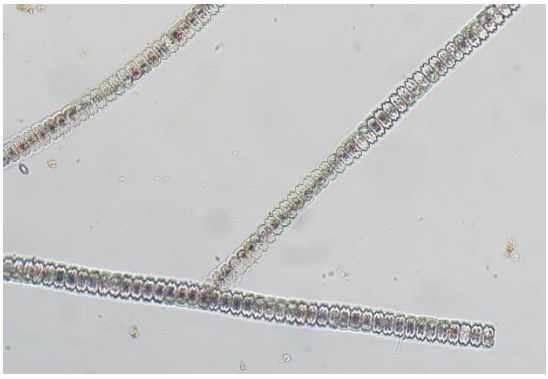


Onychonema



Streptonema

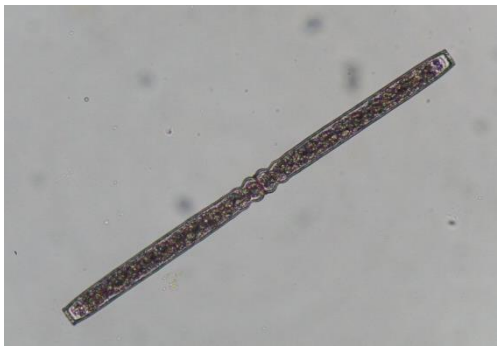
Bambusina



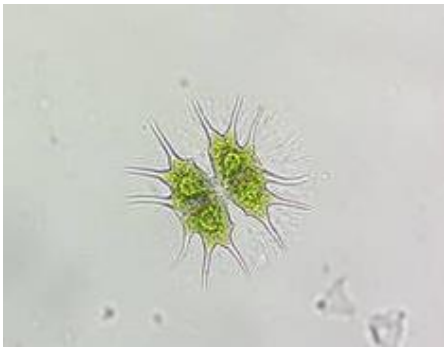
Desmidium

Euastrum

Hyalotheca



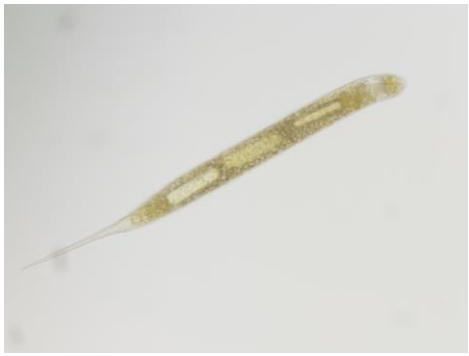
Pleurotaenium



Xanthidium

ภาพที่ 24(ต่อ) ตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

Phacus



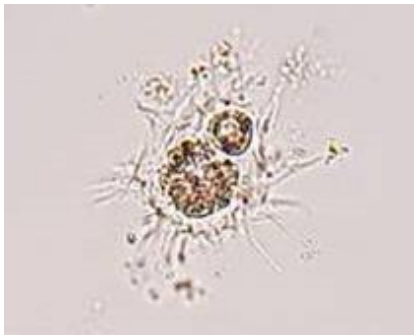
Euglena

Trachelomonas

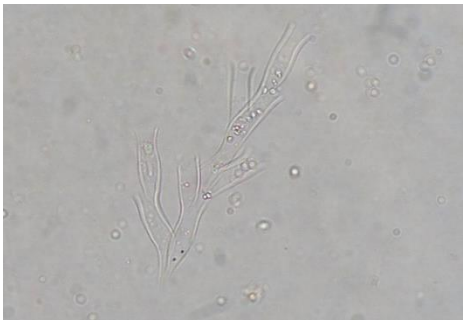
Aulacoseira

Synedra

Surirella



Chrysamoeba



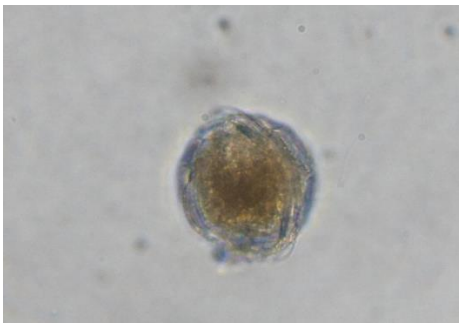
Dinobryon

ภาพที่ 24(ต่อ) ตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

Mallomonas

Ceratium

Ceratium



Peridinium

ภาพที่ 24(ต่อ) ตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

แพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นที่พบเป็นจำนวนมากและพบได้ในทุกสถานีศึกษา ได้แก่ แพลงก์ตอนพืชสาหร่ายสีเขียว (Division Chlorophyta) ในกลุ่มเดสหมิด (Desmids) ซึ่งเป็นแพลงก์ตอนพืชที่มีลักษณะโดดเด่นเฉพาะตัว คือ เซลล์ที่มีรูปร่างเหมือนกันแบ่งออกเป็น 2 ส่วน (Semi-cell) และมีรอยคอดระหว่างเซลล์ มีทั้งเป็นเซลล์เดี่ยวและต่อยาวเป็นเส้นสาย ชอบอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีคุณสมบัติเป็นน้ำอ่อน และสามารถบ่งชี้ถึงคุณภาพแหล่งน้ำที่ดีได้ ตัวอย่างเดสหมิดที่พบในหนองหารปริมาณมาก ได้แก่ *Desmidium*, *Hyalotheca, Staurastrum* และ *Cosmarium* เป็นต้น แพลงก์ตอนอีกสกุลที่มีปริมาณมาก ได้แก่ *Peridinium* ซึ่งอยู่ในกลุ่มไดโนแฟลเจลเลต (Dinoflagellates) มีลักษณะเซลล์สองซีกบนล่างมีแผ่นผนังเซลล์เหมือนเกราะหุ้มรอบตัว และสามารถใช้บ่งบอกคุณภาพแหล่งน้ำที่ค่อนข้างดี มีธาตุอาหารปานกลางได้

ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชที่พบในแต่ละสถานีศึกษา ในเดือนตุลาคม 2559 พบว่า พื้นที่ที่มีปริมาณแพลงก์พืชมากที่สุด ได้แก่ สถานี NH9 NH4 และ NH5 ตามลำดับ โดยพบความหนาแน่น 18,422 13,614 และ 6,949 หน่วย (เซลล์หรือโคโลนี) ต่อลิตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4) โดยลักษณะเฉพาะของพื้นที่เหล่านี้ที่ทำให้มีแพลงก์ตอนพืชอยู่มากได้แก่ การเป็นอ่าวที่เปิดกว้างและมีน้ำที่ค่อนข้างนิ่ง มีพรรณไม้น้ำขึ้นอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งพรรณไม้น้ำเหล่านี้เป็นแหล่งอาศัยชั้นดีให้กับแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มเดสหมิดหลายสกุลที่ดำรงชีวิตแบบยึดเกาะ ในทางตรงกันข้าม พื้นที่ที่มีปริมาณแพลงก์ตอนพืชน้อยที่สุดได้แก่ สถานี NH11 มีความหนาแน่นของแพลงก์

ตอนพืชเพียง 206 หน่วยต่อลิตรเท่านั้น ซึ่งถือว่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่นๆ รอบหนองหาร สถานี NH11 อยู่ในบริเวณปากน้ำพุงที่มีน้ำไหลเข้าสู่หนองหารตลอดปี น้ำที่ไหลลงมาพร้อมกับตะกอน และพื้นท้องน้ำที่ค่อนข้างราบเรียบไม่มีพรรณไม้น้ำหนาแน่น ทำให้แพลงก์ตอนที่ไหลลงมาจากลำน้ำพุงมีไม่มากนัก และถูกผลักดันให้ล่องลอยออกนอกพื้นที่ตามกระแสน้ำ

ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 พบว่าพื้นที่ที่มีปริมาณแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด ได้แก่ สถานี NH6 โดยพบความหนาแน่น 13,830 หน่วย (เซลล์หรือโคโลนี) ต่อลิตร (ตารางที่ 5) ซึ่งเป็นสถานีเดียวที่มีแพลงก์ตอนมากกว่า 10,000 หน่วยต่อลิตรขึ้นไป ซึ่งภาพรวมของความหนาแน่นแพลงก์ตอนพืชในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 จะน้อยกว่าในเดือนตุลาคม 2559 ค่อนข้างชัดเจน เนื่องจากในเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งเป็นฤดูแล้ง โอกาสในการพัดพาธาตุอาหารพืชลงสู่หนองหารจะมีน้อยกว่าในเดือนตุลาคมซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนตอนปลาย ในส่วนของแพลงก์ตอนพืชชนิดหลักยังคงเป็นกลุ่มเดสหมิด แต่กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตกลับลดลงไปอย่างมากในเดือนนี้

เดือนมิถุนายน 2560 แพลงก์ตอนกลุ่มหลักยังคงเป็นเดสหมิด แต่พบว่ากลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตกลับมามีปริมาณมากอีกครั้ง (ตารางที่ 6) อีกกลุ่มที่โดดเด่นขึ้นมาได้แก่แพลงก์ตอนพืชใน Class Euglenophyceae ซึ่งในการศึกษาครั้งที่ผ่านมาจะพบในปริมาณที่น้อย แต่ในเดือนมิถุนายนกลับพบว่ามีประชากรของ *Euglena* และ *Phacus* อยู่หนาแน่นโดยเฉพาะในสถานี NH5 บ้านแป้น ซึ่งมีปริมาณมากรองจากไดโนแฟลกเจลเลต ทำให้สถานี NH5 มีปริมาณแพลงก์ตอนพืชในภาพรวมมากที่สุดในเดือนนี้ ขณะที่สถานี NH11 น้ำพุง ยังคงมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชน้อยที่สุดจากอิทธิพลของการไหลของน้ำ

ตารางที่ 4 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนตุลาคม 2559

แพลงก์ตอนพืช	ความหนาแน่น (หน่วยต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Division Cyanophyta												
Class Cyanophyceae												
Chroococcus	66	-	58	-	-	12	-	-	24	-	-	-
Oscillatoria	66	-	156	154	67	12	35	262	71	65	16	154
Anabaena	-	-	-	-	67	24	87	28	-	-	3	-
Anabaenopsis	66	-	-	-	-	12	-	38	24	-	-	-
Pseudoanabaena	-	-	-	-	664	24	96	-	-	-	-	-
Cylindrospermopsis	-	-	-	-	111	-	44	-	-	-	-	-
Division Chlorophyta												
Class Chlorophyceae												
Pleodorina	22	-	-	20	111	24	-	-	-	-	-	66
Eudorina	372	359	78	77	355	36	96	10	47	-	3	44
Pandorina	110	68	78	-	-	12	44	10	71	-	-	-
Volvox	-	-	-	39	-	12	-	19	6	-	-	-
Sphaerocystis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Golenkinia	22	90	10	39	-	-	-	10	-	13	-	-
Pediastrum	-	-	98	39	23	12	9	10	6	13	-	-
Coelastrum	22	-	-	-	45	12	9	-	-	-	-	-
Botryococcus	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-
Oocystis	-	-	-	-	-	-	-	-	94	13	-	-
Ankistrodesmus	-	-	-	77	45	-	-	-	71	-	-	-

ตารางที่ 4(ต่อ) ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนตุลาคม 2559

แพลงก์ตอนพืช	ความหนาแน่น (หน่วยต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Closteriopsis	-	12	-	-	45	-	-	-	47	-	3	-
Treubaria	6	-	10	-	-	-	-	-	94	-	-	-
Kirchneriella	-	-	-	231	67	36	9	-	165	7	-	-
Dictyosphaerium	22	-	59	346	-	-	-	10	-	-	-	-
Dimorphococcus	-	-	-	-	89	12	-	-	212	-	-	-
Selenastrum	-	-	-	116	-	-	-	10	-	-	-	-
Tetraedron	-	-	-	116	-	-	-	-	-	-	-	-
Nephrocytium	22	-	-	-	-	-	-	-	47	-	-	-
Ulothrix	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geminella	-	-	-	-	67	-	26	-	71	-	5	-
Oedogonium	-	-	-	-	-	-	-	28	-	26	5	-
Spirogyra	-	-	-	154	23	24	18	28	71	-	10	-
Zygnema	22	23	-	39	111	24	52	38	141	-	5	-
Gonatozygon	241	23	-	1997	67	72	9	19	235	39	41	11
Staurastrum	66	23	59	1460	797	36	70	47	2019	104	3	22
Arthrodesmus	-	-	-	461	45	36	9	47	1221	-	3	11
Spondylosium	22	23	59	692	23	36	9	10	306	13	-	33
Micrasterias	66	-	-	768	222	96	78	19	188	39	12	22
Closterium	22	-	20	77	45	24	9	28	118	13	5	-
Cosmarium	44	23	39	423	310	24	61	66	2723	13	3	55
Onychonema	110	-	-	730	332	12	44	38	376	-	-	11

ตารางที่ 4(ต่อ) ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนตุลาคม 2559

แพลงก์ตอนพืช	ความหนาแน่น (หน่วยต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Streptonema	88	23	-	154	23	-	9	383	3966	-	-	-
Bambusina	22	-	-	538	23	-	-	10	47	-	3	-
Desmidium	88	68	98	461	2634	444	607	38	493	311	10	197
Euastrum	-	-	-	116	89	12	-	10	71	13	-	-
Hyalotheca	-	-	-	346	23	36	9	178	1526	52	-	11
Sphaerozosma	-	-	39	154	23	12	9	47	47	-	-	-
Pleurotaenium	-	-	-	154	23	36	9	-	212	13	-	-
Triploceras	-	-	-	-	-	-	-	10	24	-	-	-
Xanthidium	44	-	-	538	67	-	-	10	235	13	-	11
Class Euglenophyceae												
Phacus	175	68	20	39	-	72	-	-	47	13	3	11
Euglena	241	157	78	77	-	24	9	-	118	-	7	22
Lepocinclis	22	90	-	39	-	-	-	10	-	-	-	-
Trachelomonas	66	68	-	39	-	-	-	-	71	13	-	22
Strombomonas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Division Chromophyta												
Class Bacillariophyceae												
Aulacoseira	-	-	351	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhizosolenia	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra	88	45	-	231	23	96	9	10	-	7	12	22
Fragilaria	-	-	20	-	-	12	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 4(ต่อ) ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนตุลาคม 2559

แพลงก์ตอนพืช	ความหนาแน่น (หน่วยต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Eunotia	22	-	20	20	-	12	-	19	-	-	-	-
Cymbella	-	-	-	-	23	12	-	-	94	-	-	-
Navicula	66	-	39	346	155	72	44	28	94	-	19	208
Frustulia	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-
Nitzschia	-	-	78	116	-	36	-	-	118	-	5	-
Epithemia	-	-	-	-	-	-	-	-	47	-	-	-
Surirella	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	10	-
Class Chrysophyceae												
Chrysamoeba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Dinobryon	1400	45	546	77	-	-	-	-	-	-	-	-
Mallomonas	-	-	-	960	-	-	-	-	12	-	-	-
Synura	-	-	-	20	67	-	-	-	-	-	-	-
Class Dinophyceae												
Ceratium	154	-	176	77	-	216	9	-	-	26	3	55
Peridinium	1028	224	1383	1037	45	252	35	131	2746	117	14	285
รวม	**4915**	**1432**	**3572**	**13614**	**6949**	**1980**	**1563**	**1669**	**18422**	**936**	**206**	**1279**

ตารางที่ 5 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนกุมภาพันธ์ 2560

แพลงก์ตอนพืช	ความหนาแน่น (หน่วยต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Division Cyanophyta												
Class Cyanophyceae												
Chroococcus	-	8	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
Coelosphaerium	-	-	-	-	8	24	-	-	-	-	-	-
Microcystis	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-
Oscillatoria	8	6	16	3	11	35	6	8	35	3	142	11
Anabaena	-	-	-	-	-	8	11	-	8	-	8	-
Pseudoanabaena	-	-		6	-	-	-	-	-	-	-	-
Cylindrospermopsis	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-
Rivularia	3	3	-	-	-	-	3	-	3	3	-	-
Mastigocladus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
Division Chlorophyta												
Class Chlorophyceae												
Pleodorina	6	-	3	-	-	-	-	-	-	-	8	3
Eudorina	3	256	747	78	51	267	8	16	-	70	11	16
Pandorina	-	8	-	-	3	3	11	-	-	19	-	-
Volvox	8	-	11	-	-	8	-	-	-	-	-	-
Sphaerocystis	-	-	8	8	24	14	6	8	3	8	-	-
Elakatothrix	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-
Pediastrum	3	14	27	8	19	35	3	-	-	-	-	-
Coelastrum	-	-	-	-	8	14	3	-	-	-	3	-

ตารางที่ 5(ต่อ) ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนกุมภาพันธ์ 2560

แพลงก์ตอนพืช	ความหนาแน่น (หน่วยต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Botryococcus	-	3	-	3	11	16	-	-	-	-	-	-
Oocystis	-	-	-	-	3	16	14	-	6	6	14	3
Ankistrodesmus	6	-	16	3	30	30	-	-	-	8	6	3
Kirchneriella	22	6	32	16	102	72	3	6	-	11	14	-
Planktosphaeria	987	54	587	62	96	400	19	16	8	88	8	8
Dictyosphaerium	-	-	-	-	24	86	6	6	3	19	30	3
Dimorphococcus	16	3	19	8	62	30	6	-	3	11	6	3
Selenastrum	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Tetraedron	14	22	-	3	3	8	11	3	-	72	3	-
Eremosphaera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Ulothrix	-	6	-	-	-	-	8	-	-	8	6	-
Geminella	6	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Oedogonium	179	64	22	8	11	19	11	11	48	-	334	8
Spirogyra	11	-	6	-	22	80	22	8	6	4	72	3
Zygnema	318	11	8	11	6	854	11	3	11	3	128	134
Mougeotia	3	3	3	-	3	-	8	-	-	-	11	8
Gonatozygon	195	64	27	8	14	6107	48	27	-	30	16	6
Staurastrum	654	75	46	27	38	400	32	11	3	59	14	3
Arthrodesmus	8	8	8	3	3	115	8	6	-	75	14	-
Spondylosium	512	54	16	14	24	294	27	3	-	14	16	3
Micrasterias	48	86	3	8	-	104	30	11	-	35	19	-

ตารางที่ 5(ต่อ) ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนกุมภาพันธ์ 2560

แพลงก์ตอนพืช	ความหนาแน่น (หน่วยต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Closterium	38	16	16	3	6	3	6	3	-	14	3	-
Cosmarium	80	3	14	14	72	480	19	3	-	72	24	6
Onychonema	670	96	30	14	43	160	3	3	3	14	3	-
Streptonema	968	107	-	38	22	91	3	8	-	3	3	-
Bambusina	24	22	3	-	14	3	-	-	6	-	6	-
Desmidium	283	128	24	198	702	374	176	115	3	14	51	3
Phymatodocis	24	11	6	-	6	-	6	-	-	6	3	-
Euastrum	3	-	8	-	3	19	3	-	-	3	-	-
Hyalotheca	1198	64	14	16	51	3467	3	8	3	8	11	3
Sphaerozosma	24	22	-	-	-	-	3	-	3	-	3	-
Pleurotaenium	3	3	8	3	-	14	3	3	3	14	3	-
Triploceras	-	-	-	-	-	-	14	11	-	3	-	-
Xanthidium	88	3	-	-	-	6	11	-	-	54	-	-
Class Euglenophyceae												
Phacus	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
Euglena	-	-	3	-	-	6	3	-	-	14	24	-
Lepocinclis	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-
Trachelomonas	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-

ตารางที่ 5(ต่อ) ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนกุมภาพันธ์ 2560

แพลงก์ตอนพืช	ความหนาแน่น (หน่วยต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Division Chromophyta												
Class Bacillariophyceae												
Aulacoseira	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	920	-
Rhizosolenia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Synedra	8	22	14	-	14	27	3	-	-	-	30	-
Fragilaria	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eunotia	16	8	8	-	3	3	-	-	-	-	-	-
Achnanthes	-	8	6	-	-	40	3	-	-	3	-	-
Cymbella	-	-	-	3	6	8	-	-	-	6	6	-
Navicula	6	3	-	-	3	48	3	6	-	-	8	-
Nitzschia	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Surirella	3	-	3	-	-	6	-	-	-	-	115	3
Class Chrysophyceae												
Mallomonas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Class Dinophyceae												
Ceratium	3	54	6	24	-	11	43	8	-	3	8	123
Peridinium	11	8	27	3	3	-	11	6	-	59	107	-
รวม	**6472**	**1338**	**1807**	**593**	**1524**	**13830**	**634**	**320**	**158**	**848**	**2229**	**356**

ตารางที่ 6 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนมิถุนายน 2560

แพลงก์ตอนพืช	ความหนาแน่น (หน่วยต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Division Cyanophyta												
Class Cyanophyceae												
Chroococcus	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
Coelosphaerium	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Microcystis	-	-	-	-	-	5	5	18	-	-	-	-
Merismopedia	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Oscillatoria	78	161	83	130	143	87	18	208	48	57	22	18
Spirulina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
Anabaena	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
Division Chlorophyta												
Class Chlorophyceae												
Pleodorina	-	-	5	-	-	-	-	9	-	-	-	-
Eudorina	22	57	83	5	48	13	13	39	18	5	-	9
Pandorina	-	-	18	5	9	5	-	35	5	-	5	-
Volvox	-	-	5	5	-	-	-	13	-	-	-	-
Sphaerocystis	-	5	5	-	5	5	13	5	-	13	-	-
Pediastrum	-	13	48	9	-	5	5	9	5	-	-	-
Coelastrum	-	5	31	-	-	-	-	13	-	22	-	-
Botryococcus	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oocystis	5	-	26	-	-	-	-	9	31	18	-	-
Ankistrodesmus	-	-	5	-	-	5	-	5	-	-	-	-

ตารางที่ 6(ต่อ) ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนมิถุนายน 2560

แพลงก์ตอนพืช	ความหนาแน่น (หน่วยต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Kirchneriella	9	5	39	-	13	-	5	13	5	-	-	-
Planktosphaeria	22	-	18	5	-	-	-	9	-	13	-	-
Dictyosphaerium	5	5	22	5	-	-	-	5	-	-	-	-
Dimorphococcus	-	-	5	5	-	-	-	13	-	5	-	-
Selenastrum	-	-	9	-	-	-	-	5	-	-	-	-
Tetraedron	31	18	5	5	18	-	-	-	5	26	-	-
Eremosphaera	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Scenedesmus	-	-	9	-	-	-	-	-	5	-	-	-
Ulothrix	-	-	-	5	-	5	-	5	-	-	-	-
Oedogonium	-	-	5	-	-	-	-	-	22	13	5	-
Spirogyra	109	5	9	5	5	122	9	13	13	35	204	9
Zygnema	13	-	-	13	-	5	-	-	-	5	-	-
Mougeotia	13	-	-	9	-	-	-	-	5	-	-	5
Gonatozygon	191	13	13	9	13	13	5	26	5	9	-	-
Staurastrum	39	18	364	31	18	22	18	18	5	35	5	-
Arthrodesmus	26	-	113	18	18	39	-	5	-	18	-	-
Spondylosium	83	-	70	9	5	22	-	-	-	104	-	5
Micrasterias	130	5	87	9	-	26	18	9	-	26	-	9
Closterium	57	9	9	35	-	39	18	5	18	39	-	5
Cosmarium	126	-	113	5	5	18	5	78	9	13	-	9
Onychonema	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 6(ต่อ) ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนมิถุนายน 2560

แพลงก์ตอนพืช	ความหนาแน่น (หน่วยต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Streptonema	31	-	5	-	-	-	-	-	-	26	-	5
Bambusina	44	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Desmidium	70	-	702	44	-	100	9	-	-	9	-	9
Phymatodocis	26	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Euastrum	5	-	18	-	-	5	5	-	-	-	-	-
Hyalotheca	486	9	5	61	5	286	-	-	-	70	-	5
Sphaerozosma	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
Pleurotaenium	5	-	9	-	-	13	-	5	-	-	-	-
Triploceras	5	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
Xanthidium	22	-	-	9	-	5	-	-	-	9	-	5
Class Euglenophyceae												
Phacus	22	113	13	13	468	35	5	9	48	22	5	13
Euglena	22	87	9	35	295	35	-	65	156	26	-	5
Lepocinclis	-	-	-	-	18	-	-	5	-	-	-	-
Trachelomonas	-	26	9	5	468	39	9	61	213	18	-	5
Strombomonas	-	31	-	9	13	5	-	18	61	-	-	-
Division Chromophyta												
Class Bacillariophyceae												
Synedra	31	5	9	13	9	5	-	9	-	39	-	13
Eunotia	-	13	-	-	-	9	-	9	-	-	-	-
Achnanthes	-	-	-	9	-	-	-	9	5	9	-	-
Cymbella	-	-	5	-	-	5	-	5	5	-	-	-

ตารางที่ 6(ต่อ) ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนมิถุนายน 2560

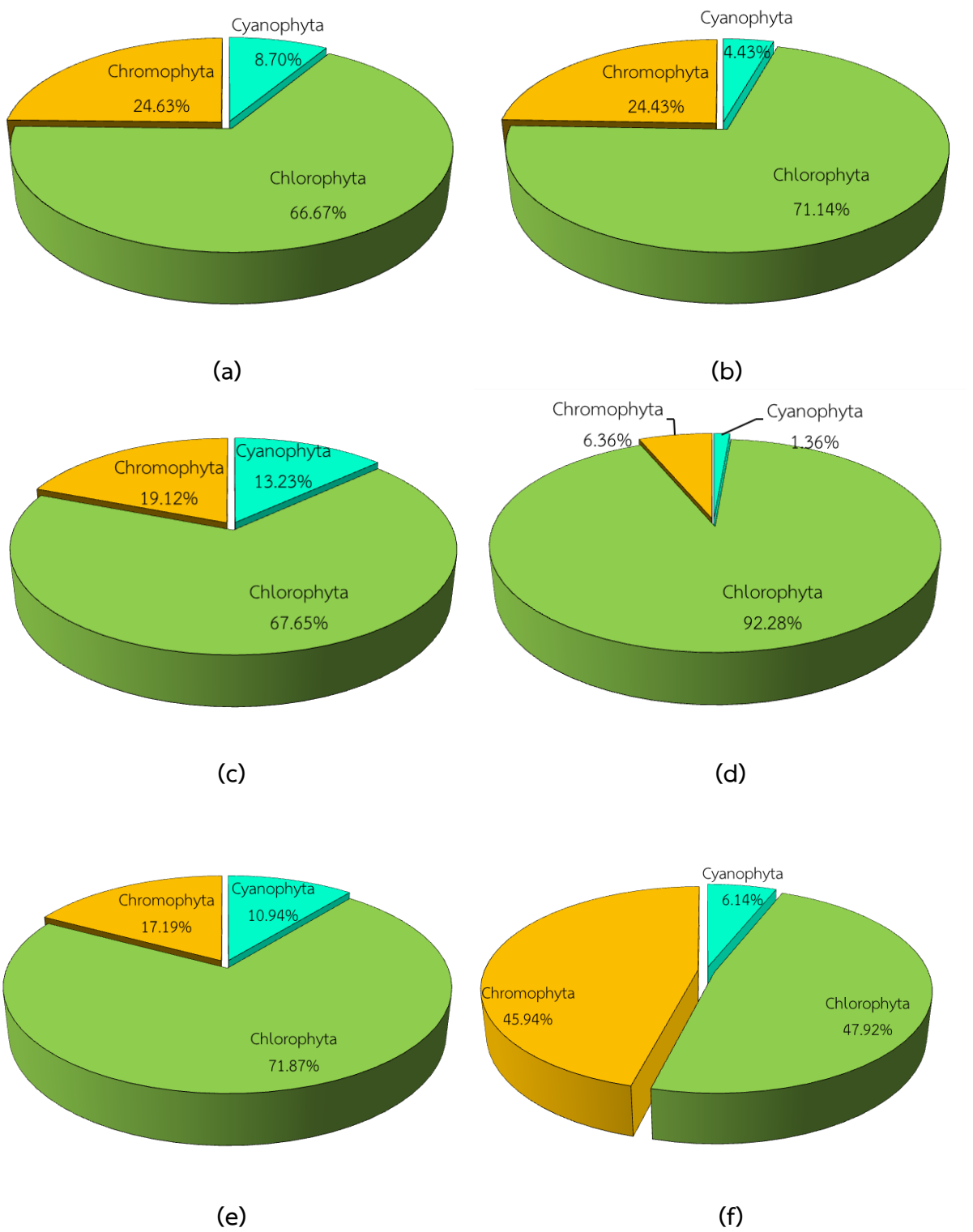
แพลงก์ตอนพืช	ความหนาแน่น (หน่วยต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Navicula	-	9	5	22	-	-	-	-	9	5	9	-
Gyrosigma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
Nitzschia	9	-	5	-	-	-	-	-	9	-	-	-
Surirella	-	5	5	26	-	-	-	-	9	5	5	-
Class Chrysophyceae												
Mallomonas	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-
Class Dinophyceae												
Ceratium	-	-	-	-	-	-	169	-	-	-	-	5
Peridinium	130	96	22	312	4719	429	421	57	520	646	44	494
รวม	**1882**	**713**	**2051**	**899**	**6300**	**1407**	**750**	**828**	**1248**	**1345**	**314**	**633**

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบทางชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่พบในแหล่งน้ำหนองหาร เดือนตุลาคม 2559 โดยเปรียบเทียบจำนวนสกุล (Genus) ในแต่ละกลุ่มดิวิชั่น (Division) แล้วนั้น (ภาพที่ 25) พบว่ากลุ่มสาหร่ายสีเขียวใน Division Chlorophyta มีจำนวนสกุลที่พบมากที่สุดถึง 46 สกุล (ร้อยละ 66.67) รองลงมาได้แก่ Division Chromophyta 17 สกุล (ร้อยละ 24.63) และสุดท้ายคือ Division Cyanophyta 6 สกุล (ร้อยละ 8.70) ซึ่งโดยทั่วไปแล้วแพลงก์ตอนพืชกลุ่มสาหร่ายสีเขียวนั้นมีความสำคัญในแหล่งน้ำจืดมากกว่าแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มอื่น ในขณะที่สัดส่วนเชิงปริมาณของแพลงก์ตอนในแต่ละดิวิชั่นนั้น ก็เป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดย Division Chlorophyta มีจำนวนเซลล์ของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุดถึง ร้อยละ 71.14 รองลงมาได้แก่ Division Chromophyta ร้อยละ 24.63 และสุดท้ายคือ Division Cyanophyta พบจำนวนแพลงก์ตอนพืชเพียงร้อยละ 4.43 เท่านั้น

ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 สัดส่วนองค์ประกอบทางชนิดและปริมาณเป็นไปในทิศทางเดียวกับในเดือนตุลาคม 2559 โดยกลุ่มสาหร่ายสีเขียวใน Division Chlorophyta มีจำนวนสกุลที่พบมากที่สุดถึง 46 สกุล (ร้อยละ 67.65) รองลงมาได้แก่ Division Chromophyta 13 สกุล (ร้อยละ 19.12) และสุดท้ายคือ Division Cyanophyta 9 สกุล (ร้อยละ 13.23) ขณะที่สัดส่วนเชิงปริมาณพบว่า Division Chlorophyta มีจำนวนเซลล์ของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุดถึง ร้อยละ 92.28 รองลงมาได้แก่ Division Chromophyta ร้อยละ 6.36 และ Division Cyanophyta พบจำนวนแพลงก์ตอนพืชเพียงร้อยละ 1.36 โดยสัดส่วนเชิงปริมาณของ Division Chromophyta ที่ลดลงไปมากเนื่องจากการหายไปของกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตนั่นเอง

ในเดือนมิถุนายน 2560 สัดส่วนองค์ประกอบทางชนิดยังเหมือนกับในเดือนตุลาคม 2559 และกุมภาพันธ์ 2560 คือมีสาหร่ายสีเขียวเป็นกลุ่มหลัก โดยพบ 46 สกุล (ร้อยละ 71.87) รองลงมาได้แก่ Division Chromophyta 11 สกุล (ร้อยละ 17.19) และสุดท้ายคือ Division Cyanophyta 7 สกุล (ร้อยละ 10.94) ขณะที่สัดส่วนเชิงปริมาณพบว่าแพลงก์ตอนพืชสกุล *Peridinium* ซึ่งเป็นกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต มีปริมาณมากในสัดส่วน ร้อยละ 45.94 ตรงข้ามกับแพลงก์ตอนกลุ่ม Desmids ที่มีปริมาณลดลงอย่างชัดเจน ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นคุณภาพน้ำที่ต่ำลงกว่าเดือนอื่นๆ ทั้งนี้อิทธิพลของแสงเป็นปัจจัยที่สำคัญมากในการดำรงชีวิตและแพร่พันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชซึ่งต้องใช้แสงในกระบวนการสังเคราะห์พลังงานสู่เซลล์ ด้วยอิทธิพลของฤดูกาลที่ทำใหเกิดความขุ่นของน้ำ ทำให้แสงสามารถส่องลงไปในน้ำได้ในปริมาณน้อย แพลงก์ตอนพืชในกลุ่มที่มักแพร่กระจายได้มากในน้ำที่ใสจึงไม่สามารถเพิ่มปริมาณได้

ในกรณีของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสกุล *Microcystis* ซึ่งเป็น Cyanobacteria ที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม (colony) เป็นสกุลที่พบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำนิ่งและเมื่อมีธาตุอาหารในแหล่งน้ำที่สมบูรณ์ก็จะเกิดการสะพรั่ง (bloom) ทำให้มีปริมาณมากจนน้ำเปลี่ยนสีไป และเป็นสกุลที่สร้างสารพิษ เรียกว่า microcystin ซึ่งเป็นพิษต่อตับ โดยเฉพาะชนิด *Microcystis aeruginosa* นอกจากนี้ยังมีสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่สร้างสารพิษอยู่อีกหลายชนิด อย่างไรก็ตามพบว่าตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษา พบสาหร่ายพิษกลุ่มดังกล่าวในปริมาณที่ค่อนข้างน้อย และมักพบเป็นกลุ่มโคโลนีเล็กๆ เท่านั้น ซึ่งอาจทำให้ความเข้มข้นของสารพิษจากความหนาแน่นของสาหร่ายดังกล่าวยังไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ของน้ำในหนองหาร



ภาพที่ 25 สัดส่วนองค์ประกอบทางชนิด (a: เดือนตุลาคม 2559, c: เดือนกุมภาพันธ์ 2560, e: เดือนมิถุนายน 2560) และสัดส่วนเชิงปริมาณของแพลงก์ตอนพืชในแต่ละดิวิชั่น (b: เดือนตุลาคม 2559, d: เดือนกุมภาพันธ์ 2560, f: เดือนมิถุนายน 2560) ในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

4.2 แพลงก์ตอนสัตว์

แพลงก์ตอนสัตว์เป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ จึงถือเป็นผู้บริโภคลำดับที่หนึ่ง หรือเป็นผู้ผลิตลำดับที่สองต่อจากแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์มีทั้งประเภทที่เป็นแพลงก์ตอนถาวร ตลอดชีวิต เช่น แมงกะพรุน หรือเป็นแพลงก์ตอนชั่วคราวซึ่งล่องลอยในน้ำเพียงช่วงใดช่วงหนึ่งของชีวิต เท่านั้น ได้แก่ ตัวอ่อนของสัตว์น้ำ แพลงก์ตอนสัตว์ถือเป็นอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำ ทำให้ห่วงโซ่อาหารใน ระบบนิเวศมีความสมบูรณ์ รวมทั้งมนุษย์ก็บริโภคโดยตรงด้วย เช่น กะปิเคย เป็นต้น

ผลการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ภายในรอบปี พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 3 ไฟลัม (Phylum) 4 ชั้น (Class) 8 อันดับ (Order) 23 วงศ์ (Family) 39 สกุล (Genus) โดยในเดือนตุลาคม 2559 พบแพลงก์ตอน สัตว์ทั้งหมด 3 ไฟลัม (Phylum) 3 ชั้น (Class) 6 อันดับ (Order) 20 วงศ์ (Family) 33 สกุล (Genus) เดือนกุมภาพันธ์ 2560 พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 3 ไฟลัม (Phylum) 3 ชั้น (Class) 6 อันดับ (Order) 17 วงศ์ (Family) 29 สกุล (Genus) และเดือนมิถุนายน 2560 พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด 3 ไฟลัม (Phylum) 4 ชั้น (Class) 8 อันดับ (Order) 20 วงศ์ (Family) 32 สกุล (Genus) รายละเอียดดังตารางที่ 7 และภาพที่ 26

ตารางที่ 7 แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

Phylum	Class	Order	Family	Genus
Protozoa	Sarcodina	Testacida	Arcellidae	*Arcella*
			Difflugiidae	*Difflugia*
				Centropyxis
		Heliozoida	Actinophryidae	*Actinosphaerium*
	Ciliata	Gymnostomatida	Didiniidae	*Didinium*
Rotifera	Monogononta	Ploima	Brachionidae	*Brachionus*
				Plationus
				Keratella
				Mytilina
				Trichotria
				Macrochaetus
				Anuraeopsis
				Colurella
				Lepadella
				Euchlanis
			Notommatidae	*Scaridium*
				Monommata
			Lecanidae	*Lecane*
			Trichocercidae	*Trichocerca*
			Asplanchnidae	*Asplanchna*
			Gastropodidae	*Ascomorpha*
			Synchaetidae	*Polyarthra*
				Synchaeta
		Flosculariacea	Testudinellidae	*Filinia*
				Trochosphaera
				Testudinella
			Hexarthridae	*Hexarthra*
			Flosculariidae	*Floscularia*

ตารางที่ 7(ต่อ) แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

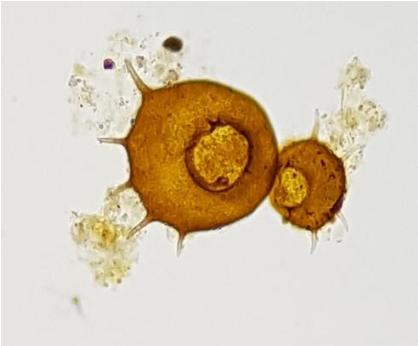
Phylum	Class	Order	Family	Genus
Arthropoda	Crustacea	Diplostraca	Bosminidae	*Bosmina*
				Bosminopsis
			Chydoridae	*Chydorus*
				Alona
			Macrothricidae	*Macrothrix*
			Daphnidae	*Daphnia*
			Moinidae	*Moina*
			Sididae	*Diaphanosoma*
			Cyclestheriidae	*Cyclestheria*
		Calanoida	Calanidae	Calanoid copepod
		Cyclopoida	Cyclopidae	Cyclopoid copepod
				Copepod nauplii
				Copepodid copepod

แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่สุดในเดือนตุลาคม 2559 และเดือนมิถุนายน 2560 ได้แก่ โรติเฟอร์ ซึ่งมีทั้งชนิดและปริมาณมากที่สุด โดยเฉพาะสกุล *Polyarthra* และแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบได้มากเช่นกัน ได้แก่ โคพีพอด ซึ่งที่พบจำนวนมากนั้นเป็นตัวอ่อนระยะ Nauplius โดยส่วนใหญ่ ซึ่งถือเป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 นอกจากนี้ยังพบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มอื่นได้แก่พวกไรน้ำจืด เช่น *Bosmina*, *Moina* และพบโปรโตซัว *Arcella* และ *Difflugia* ซึ่งมีเปลือกหุ้มเรียกว่า test หรือ lorica

แพลงก์ตอนสัตว์ทั้งโรติเฟอร์ โคพีพอด และไรน้ำจืด ถือเป็นอาหารสัตว์น้ำที่สำคัญในระบบนิเวศ รวมทั้งมีการนำไปใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อนในเชิงพาณิชย์ และโคพีพอดเองก็กินโรติเฟอร์เป็นอาหารด้วย ในพื้นที่ที่มีพรรณไม้น้ำอยู่หนาแน่นสามารถพบกลุ่มของสัตว์เหล่านี้ได้มาก โดยจะพบว่าแพลงก์ตอนสัตว์บางชนิดจะอาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งเท่านั้น

Arcella

Difflugia



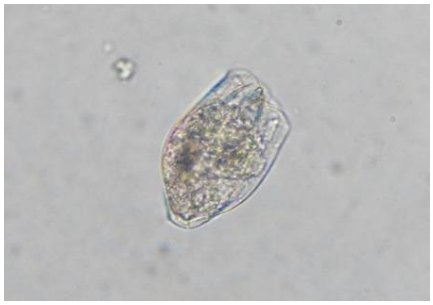
Centropyxis

Brachionus

Plationus

Keratella

Trichotria



Anuraeopsis

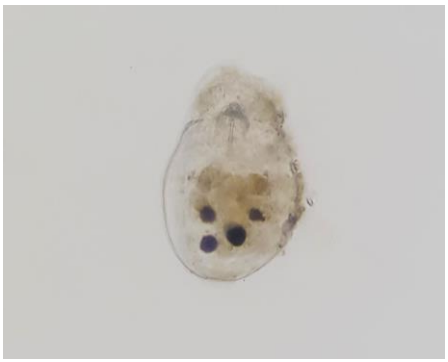
ภาพที่ 26 ตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

Colurella

Lecane

Trichocerca

Asplanchna



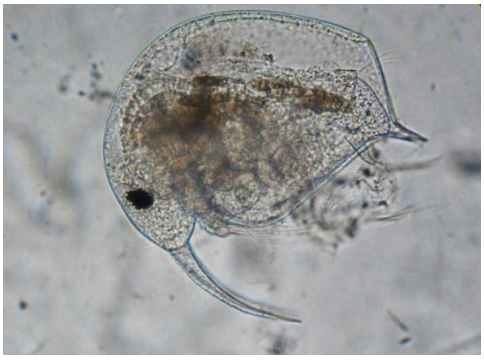
Ascomorpha

Polyarthra

Filinia

Hexarthra

ภาพที่ 26(ต่อ) ตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร



Bosmina

Chydorus

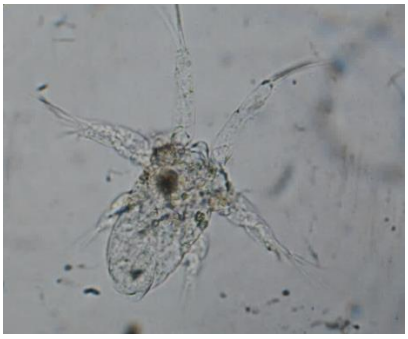
Alona

Macrothrix

Moina

Calanoid copepod

Cyclopoid copepod



Copepod nauplii

ภาพที่ 26(ต่อ) ตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

ตารางที่ 8 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนตุลาคม 2559

แพลงก์ตอนสัตว์	ความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Phylum Protozoa												
Class Sarcodina												
Arcella	-	23	-	39	45	36	18	-	47	13	5	-
Difflugia	22	90	20	77	45	24	-	-	-	-	3	-
Centropyxis	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phylum Rotifera												
Class Monogononta												
Brachionus	-	23	20	-	23	-	9	5	24	-	-	-
Plationus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Keratella	66	45	234	-	-	24	9	5	47	7	-	-
Mytilina	-	-	-	-	23	6	-	-	-	7	-	-
Trichotria	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Macrochaetus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
Anuraeopsis	-	90	-	77	23	12	-	19	47	13	-	22
Colurella	-	-	-	116	23	-	-	-	-	13	-	-
Lepadella	-	-	-	39	-	-	-	-	-	-	-	-
Scaridium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-
Lecane	-	68	-	39	45	-	-	19	24	-	5	-
Trichocerca	44	23	-	-	-	36	9	28	71	-	3	11
Asplanchna	-	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ascomorpha	22	23	-	-	-	-	5	-	24	-	3	-

ตารางที่ 8(ต่อ) ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนตุลาคม 2559

แพลงก์ตอนสัตว์	ความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Polyarthra	263	269	39	39	45	240	78	84	71	26	12	274
Synchaeta	-	-	20	-	-	-	-	5	-	-	-	-
Filinia	22	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
Trochosphaera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Testudinella	-	-	-	39	-	-	5	-	-	7	-	-
Hexarthra	88	-	-	0	-	24	-	28	-	-	-	22
Phylum Arthropoda												
Class Crustacea												
Bosmina	-	-	-	20	-	-	-	28	-	13	-	-
Bosminopsis	-	-	-	-	-	-	-	47	-	7	-	-
Chydorus	-	-	-	8	45	6	-	14	24	-	-	-
Macrothrix	-	-	-	15	-	-	-	-	24	-	-	-
Daphnia	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-
Moina	-	-	-	-	-	-	-	61	-	26	-	-
Diaphanosoma	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-
Cyclestheria	-	-	-	-	-	-	-	3	12	-	-	-
Calanoid copepod	-	-	-	-	45	-	-	19	24	7	-	-
Cyclopoid copepod	-	-	20	-	45	24	9	19	94	13	-	11
Copepod nauplii	132	381	117	231	133	144	44	159	493	117	37	99
Copepodid copepod	22	-	20	10	23	-	-	-	-	-	-	-
รวม	**703**	**1081**	**490**	**749**	**563**	**594**	**186**	**553**	**1026**	**283**	**68**	**450**

ตารางที่ 9 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนกุมภาพันธ์ 2560

แพลงก์ตอนสัตว์	ความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Phylum Protozoa												
Class Sarcodina												
Arcella	24	3	27	16	16	54	14	3	16	8	62	6
Difflugia	40	6	19	16	14	27	8	-	3	3	40	6
Centropyxis	6	6	14	14	11	11	-	-	6	3	27	-
Phylum Rotifera												
Class Monogononta												
Brachionus	3	-	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-
Plationus	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	11	-
Keratella	-	16	6	14	-	-	-	3	-	-	6	19
Mytilina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichotria	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-
Macrochaetus	6	-	6	-	-	-	-	-	-	3	6	-
Anuraeopsis	-	-	-	-	-	3	-	3	-	3	-	-
Colurella	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-
Lepadella	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	8	3
Monommata	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Lecane	3	3	3	3	8	24	6	3	3	6	22	-
Trichocerca	6	-	8	-	-	-	3	-	-	3	-	-
Ascomorpha	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polyarthra	6	14	19	-	3	8	-	-	3	6	22	6

ตารางที่ 9(ต่อ) ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนกุมภาพันธ์ 2560

แพลงก์ตอนสัตว์	ความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Filinia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Testudinella	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Hexarthra	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Phylum Arthropoda												
Class Crustacea												
Bosmina	-	3	19	3	11	8	-	6	3	-	16	3
Bosminopsis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Chydorus	11	-	6	3	3	3	6	6	11	14	19	3
Alona	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Macrothrix	14	-	8	-	3	-	-	3	-	-	8	-
Moina	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	3	-
Cyclestheria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Calanoid copepod	-	3	3	11	-	-	3	3	-	3	-	6
Cyclopoid copepod	3	11	8	-	16	16	3	8	6	8	11	6
Copepod nauplii	14	144	67	56	48	70	30	27	22	43	99	14
Copepodid copepod	-	6	-	3	-	-	-	-	-	-	6	6
รวม	**136**	**221**	**216**	**145**	**136**	**248**	**73**	**71**	**73**	**109**	**378**	**78**

ตารางที่ 10 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนมิถุนายน 2560

แพลงก์ตอนสัตว์	ความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Phylum Protozoa												
Class Sarcodina												
Arcella	9	5	18	18	-	13	9	18	-	-	31	-
Difflugia	13	52	5	152	57	5	22	5	83	44	18	-
Centropyxis	5	5	-	31	-	5	-	5	26	-	-	-
Actinosphaerium	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-
Class Ciliata												
Didinium	-	9	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Phylum Rotifera												
Class Monogononta												
Brachionus	-	-	-	5	-	5	-	-	9	-	-	-
Plationus	-	-	-	-	-	-	-	5	-	18	-	-
Keratella	-	-	-	-	5	9	9	13	5	-	-	-
Mytilina	-	-	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-
Trichotria	5	-	5	-	-	-	-	-	5	-	5	-
Macrochaetus	-	-	5	-	-	-	5	-	-	13	-	-
Anuraeopsis	35	26	5	9	57	22	9	35	26	22	-	-
Colurella	9	-	13	-	5	-	-	-	-	13	-	-
Lepadella	5	-	18	-	-	-	-	-	-	5	-	-
Euchlanis	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Scaridium	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

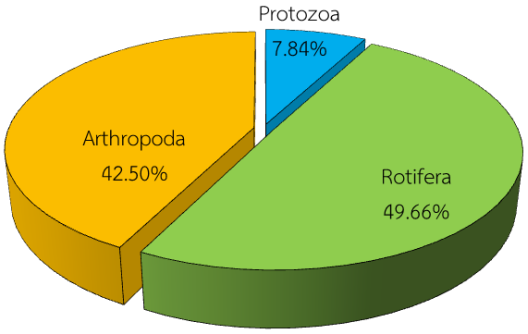
ตารางที่ 10(ต่อ) ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนมิถุนายน 2560

แพลงก์ตอนสัตว์	ความหนาแน่น (ตัวต่อลิตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Lecane	5	5	35	39	26	5	-	26	48	22	5	18
Trichocerca	35	5	13	-	35	26	-	22	22	31	5	-
Asplanchna	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	-
Ascomorpha	-	9	5	9	-	13	-	13	9	26	-	5
Polyarthra	18	-	5	-	100	234	18	139	13	57	5	-
Filinia	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-
Testudinella	-	-	-	5	5	-	-	-	-	9	5	-
Hexarthra	-	5	-	9	-	5	-	-	-	-	-	-
Floscularia	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phylum Arthropoda												
Class Crustacea												
Bosmina	-	-	9	9	-	-	-	-	-	5	-	-
Chydorus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
Alona	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
Diaphanosoma	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
Cyclestheria	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
Calanoid copepod	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Cyclopoid copepod	-	-	-	5	13	9	9	9	5	13	-	-
Copepod nauplii	44	-	143	35	104	74	44	48	65	61	-	18
รวม	**183**	**131**	**279**	**340**	**417**	**435**	**130**	**343**	**326**	**358**	**74**	**41**

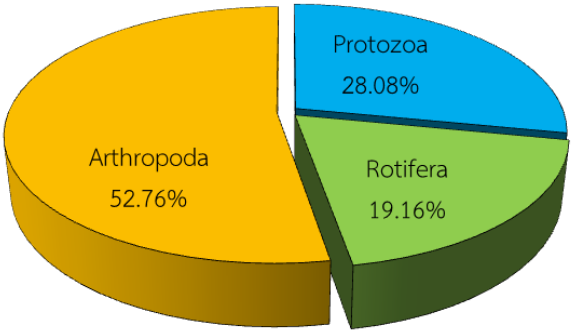
การเปรียบเทียบเชิงปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์ในรอบปี พบว่าในเดือนตุลาคม 2560 มีปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์มากที่สุด โดยมีความแตกต่างจากอีกสองเดือนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และเมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างพื้นที่แล้ว จากตารางที่ 8 แสดงความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในแต่ละสถานีศึกษาเดือนตุลาคม 2559 พบว่าสถานีที่มีจำนวนแพลงก์ตอนสัตว์มากที่สุดได้แก่ สถานี NH2 และ NH9 มีความหนาแน่น 1,081 และ 1,026 ตัวต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งสำหรับ NH9 นั้นเป็นไปในทิศทางเดียวกับปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่มีจำนวนมากเช่นกัน ในทางตรงกันข้ามกับสถานี NH11 ที่พบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์น้อยที่สุดเพียง 68 ตัวต่อลิตรเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับกำลังผลิตขั้นต้นคือแพลงก์ตอนพืชที่มีปริมาณน้อยเช่นกัน

ในขณะที่เดือนกุมภาพันธ์ 2560 (ตารางที่ 9) สถานี NH11 กลับพบว่ามีปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์มากที่สุดที่ 378 ตัวต่อลิตร ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่มากเป็นลำดับที่สามจากสถานีศึกษาทั้งหมด และเมื่อเข้าสู่เดือนมิถุนายน 2560 ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ในสถานี NH11 ก็จะกลับมาลดลงต่ำเหมือนในช่วงเดือนตุลาคม 2559 (ตารางที่ 10) แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของลักษณะทางอุทกวิทยาที่มีต่อพื้นที่นี้อย่างมาก การมีน้ำไหลหลากเข้ามาในช่วงฤดูฝนทำให้แพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ไม่สามารถคงอยู่ในพื้นที่ได้โดยจะถูกพัดพาไปตามกระแสน้ำ ในขณะที่เมื่อเข้าสู่ช่วงแล้ง การที่พื้นที่มีลำน้ำไหลเข้ามาตลอดทั้งปี แม้ปริมาตรน้ำไหลเข้าจะน้อยกว่าในช่วงน้ำหลากมาก แต่การมีมวลน้ำซึ่งมีธาตุอาหารถ่ายเทเข้ามาถือเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการเพิ่มกำลังผลิตขั้นต้นและขั้นที่สองให้แก่แหล่งน้ำได้

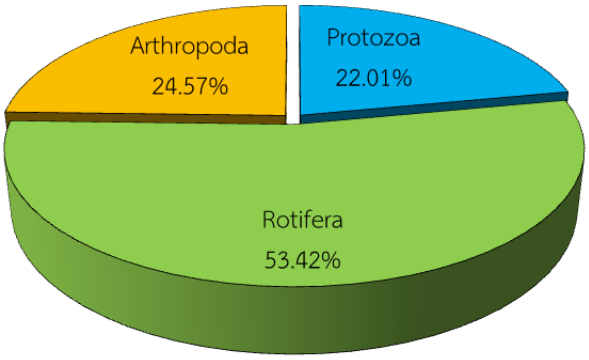
เมื่อพิจารณาสัดส่วนเชิงปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์ในแต่ละกลุ่มไฟลัม (ภาพที่ 27) จะพบว่ากลุ่มโรติเฟอร์มีสัดส่วนเชิงปริมาณมากที่สุดในเดือนตุลาคม 2559 และเดือนมิถุนายน 2560 ขณะที่เดือนกุมภาพันธ์ 2560 กลับพบว่าจำนวนของโรติเฟอร์ลดลงไป ทั้งนี้ แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่มีจำนวนคงที่มากที่สุดตลอดระยะเวลาในรอบปี ได้แก่กลุ่มของโปรโตซัว ซึ่งเป็นสัตว์เซลล์เดียวที่มีการดำรงชีวิตแบบพื้นฐานและสามารถแพร่กระจายพันธุ์ได้ดีในทุกสภาพสิ่งแวดล้อม



ตุลาคม 2559



กุมภาพันธ์ 2560



มิถุนายน 2560

ภาพที่ 27 สัดส่วนเชิงปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์ในแต่ละไฟลัม ในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่าปริมาณแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ในหนองหาร มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) คือมีการผันแปรไปในทิศทางเดียวกัน ฤดูกาลที่มีแพลงก์ตอนพืชมาก ก็จะมีแพลงก์ตอนสัตว์มากตามไปด้วย และด้วยการที่สิ่งมีชีวิตทั้งสองกลุ่มดำรงชีวิตแบบล่องลอยไปตามกระแสน้ำเหมือนกัน ทำให้ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยแวดล้อมที่เข้ามาเหมือนกันด้วย แพลงก์ตอนพืชจะเป็นอาหารให้กับแพลงก์ตอนสัตว์ และแพลงก์ตอนสัตว์ก็จะเป็นอาหารให้กับผู้บริโภคในระดับสูงขึ้นตามห่วงโซอาหารในระบบนิเวศต่อไป

4.3 สัตว์พื้นท้องน้ำ

สัตว์พื้นท้องน้ำหรือสัตว์หน้าดินที่อาศัยอยู่ตามพื้นท้องน้ำหรือฝังตัวขุดรูอยู่ในพื้นทรายหรือโคลนนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในด้านการเป็นอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำ บางชนิดเป็นผู้ล่าที่ควบคุมประชากรในระบบนิเวศและทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ที่สะสมอยู่บริเวณพื้นท้องน้ำ นอกจากนี้สัตว์พื้นท้องน้ำหลายกลุ่มยังสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของแหล่งน้ำที่สัตว์เหล่านั้นอยู่อาศัยได้อีกด้วย

การศึกษาชนิดและปริมาณสัตว์พื้นท้องน้ำ ดำเนินการเก็บตัวอย่างสัตว์บริเวณผิวหน้าดินและสัตว์ที่ฝังตัวอยู่ใต้พื้นท้องน้ำ โดยใช้อุปกรณ์เก็บดิน (Petersen Grab) แสดงในภาพที่ 28 รวมทั้งเก็บตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่อาศัยเกาะอยู่ตามพรรณไม้น้ำใต้น้ำด้วยการใช้สวิงล้อมกวาด ซึ่งวิธีการเก็บตัวอย่างทั้งสองวิธีสามารถนำมาคำนวณหาปริมาณของสัตว์พื้นท้องน้ำต่อหน่วยพื้นที่ที่แน่นอนได้

ภาพที่ 28 การเก็บตัวอย่างสัตว์พื้นท้องน้ำในพื้นที่หนองหาร จังหวัดสกลนคร

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของสัตว์พื้นท้องน้ำในพื้นที่ศึกษาทั้งหมดในรอบปี พบสัตว์พื้นท้องน้ำทั้งหมด 3 ไฟลัม (Phylum) 6 ชั้น (Class) 17 อันดับ (Order) 35 วงศ์ (Family) ซึ่งการวิเคราะห์องค์ประกอบสัตว์พื้นท้องน้ำตามหลักอนุกรมวิธานสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 สัตว์พื้นท้องน้ำที่พบในพื้นที่หนองหาร จังหวัดสกลนคร

Phylum	Class	Order	Family	ชื่อสามัญภาษาไทย
Annelida	Oligochaeta	Haplotaxida	Naididae	ไส้เดือนน้ำจืด
		Lumbriculida	Lumbriculidae	ไส้เดือนน้ำจืด
	Hirudinea	Arhynchobdellida	Hirudinidae	ปลิงควาย
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Caenidae	ตัวอ่อนแมลงชีปะขาว
			Baetidae	ตัวอ่อนแมลงชีปะขาว
			Potamanthidae	ตัวอ่อนแมลงชีปะขาว
		Odonata	Coenagrionidae	ตัวอ่อนแมลงปอเข็ม
			Calopterygidae	ตัวอ่อนแมลงปอเข็ม
			Libellulidae	ตัวอ่อนแมลงปอบ้าน
			Gomphidae	ตัวอ่อนแมลงปอเสือ
		Hemiptera	Belostomatidae	แมลงดาสวน
			Corixidae	มวนกรรเชียง
			Nepidae	มวนเข็ม
			Gerridae	จิงโจ้น้ำ
		Trichoptera	Psychomyiidae	หนอนปลอกน้ำ
			Ecnomidae	หนอนปลอกน้ำ
			Hydroptilidae	หนอนปลอกน้ำ
		Coleoptera	Noteridae	ด้วงน้ำ
			Elmidae	ด้วงน้ำ
		Diptera	Chironomidae	ตัวอ่อนริ้นน้ำจืด
			Chaoboridae	ตัวอ่อนริ้นน้ำกร่อย
			Ceratopogonidae	ตัวอ่อนริ้นน้ำเค็ม
			Culicidae	ลูกน้ำยุงลาย
	Crustacea	Diplostraca	Cyclestheriidae	ไรน้ำกาบหอย
		Isopoda	Sphaeromatidae	ไอโซพอด หมัดปลา
		Decapoda	Palaemonidae	กุ้งฝอย
Mollusca	Gastropoda	Mesogastropoda	Viviparidae	หอยขม
				หอยขมยอดราบ
			Ampullaridae	หอยเชอรี่
			Bithyniidae	หอยขมจิ๋ว หอยไซ
			Thiaridae	หอยเจดีย์

ตารางที่ 11(ต่อ) สัตว์พื้นท้องน้ำที่พบในพื้นที่หนองหาร จังหวัดสกลนคร

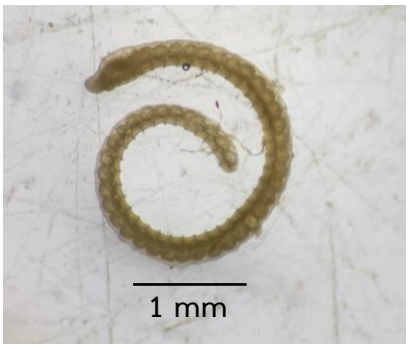
Phylum	Class	Order	Family	ชื่อสามัญภาษาไทย
		Neogastropoda	Buccinidae	หอยนักล่า
		Basommatophora	Bulinidae	หอยคัน
			Lymnaeidae	หอยคัน
	Bivalvia	Unionoida	Amblemidae	หอยกาบ
				หอยกาบแหลม หอยเงี๊ยบ
				หอยกาบอ้วน
				หอยกาบลาย
		Veneroida	Corbiculidae	หอยทราย หอยขวาน

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบทางชนิดของสัตว์พื้นท้องน้ำ จะพบว่า สัตว์ในไฟลัม Arthropoda ซึ่งเป็นสัตว์ที่มีลักษณะขาเป็นข้อปล้อง มีความหลากหลายทางชนิดมากที่สุด โดยประกอบด้วยสัตว์พื้นท้องน้ำมากถึง 9 อันดับ 23 วงศ์ กลุ่มที่มีความหลากหลายมากที่สุดคือ Class Insecta ได้แก่แมลงและตัวอ่อนของแมลงต่างๆ ซึ่งถือเป็นสัตว์ที่มีจำนวนชนิดและมีประชากรมากที่สุดในโลก และรองลงมาได้แก่สัตว์ในไฟลัม Mollusca คือ กลุ่มของหอยฝาเดียว (Gastropoda) และหอยสองฝา (Bivalvia) สัตว์พื้นท้องน้ำกลุ่มต่างๆ ที่พบในหนองหาร แสดงในภาพที่ 29

การศึกษาสัตว์พื้นท้องน้ำเชิงปริมาณในหนองหาร รวบรวมข้อมูลจากสถานีศึกษา 12 สถานีโดยรอบหนองหาร โดยจำแนกข้อมูลออกเป็นความหนาแน่นของสัตว์ที่อาศัยบริเวณผิวหน้าดินหรือฝังตัวอยู่ใต้พื้นท้องน้ำ (ตารางที่ 12, 13 และ 14) และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยเกาะอยู่ตามพรรณไม้น้ำ (ตารางที่ 15, 16 และ 17)

ผลการสำรวจในบริเวณผิวหน้าดินและในดินพื้นท้องน้ำ ในเดือนตุลาคม 2559 พบสัตว์พื้นท้องน้ำทั้งหมด 14 วงศ์ อยู่ใน Phylum Annelida 2 วงศ์, Phylum Arthropoda 9 วงศ์ และ Phylum Mollusca 3 วงศ์ ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 พบสัตว์พื้นท้องน้ำทั้งหมด 22 วงศ์ อยู่ใน Phylum Annelida 2 วงศ์, Phylum Arthropoda 14 วงศ์ และ Phylum Mollusca 6 วงศ์ ในเดือนมิถุนายน 2560 พบสัตว์พื้นท้องน้ำทั้งหมด 10 วงศ์ อยู่ใน Phylum Annelida 2 วงศ์, Phylum Arthropoda 6 วงศ์ และ Phylum Mollusca 2 วงศ์ สัตวพื้นท้องน้ำที่พบเป็นกลุ่มเด่น ได้แก่ ตัวอ่อนริ้นใน Order Diptera (Phylum Arthropoda) ซึ่งเป็นตัวอ่อนของริ้นน้ำจืดหรือมักเรียกกันว่าหนอนแดง และริ้นน้ำเค็มหรือปิ่ง ตัวอ่อนแมลงในอันดับนี้สามารถบ่งชี้คุณภาพของน้ำที่มีการปนเปื้อนสารอินทรีย์อยู่ได้ โดยกลุ่มตัวอ่อนริ้นสามารถทนทานได้ในสภาพที่มีออกซิเจนต่ำได้ดี จึงสามารถพบได้ในแหล่งน้ำทั่วไปจนถึงแหล่งน้ำเน่าเสียมาก นอกจากนี้ยังพบไส้เดือนน้ำจืด (Oligochaetes) ซึ่งสามารถแสดงคุณภาพน้ำที่มีสารอินทรีย์สะสมอยู่ได้ จากผลการศึกษาพบว่า ในเดือนมิถุนายน 2560 จะมีชนิดและปริมาณของสัตว์พื้นท้องน้ำน้อยกว่าในเดือนอื่นๆ เนื่องจากสัตว์บริเวณพื้นท้องน้ำจะถูกพัดพาไปกับการหลากของน้ำตามฤดูกาล

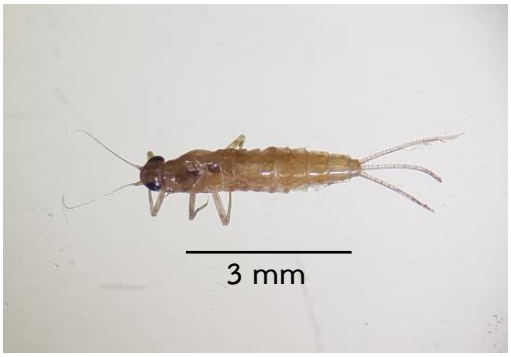
ไส้เดือนน้ำจืด



ไส้เดือนน้ำจืด

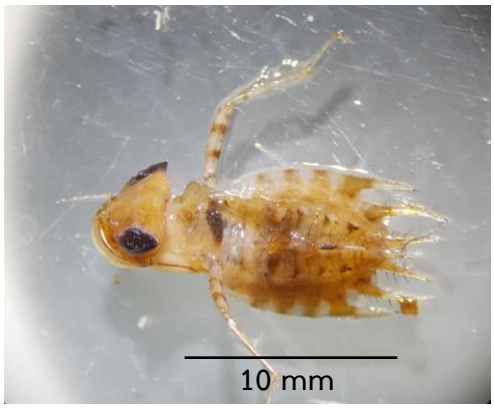
ปลิงควาย

ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวเหงือกกระโปรง



ตัวอ่อนแมลงชีปะขาว

ตัวอ่อนแมลงปอเข็ม

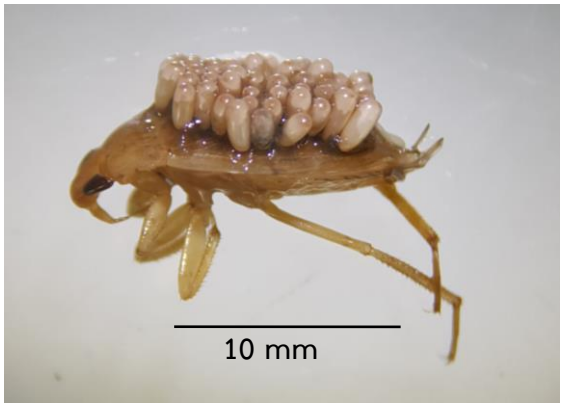


ตัวอ่อนแมลงปอบ้าน

ตัวอ่อนแมลงปอเสือ

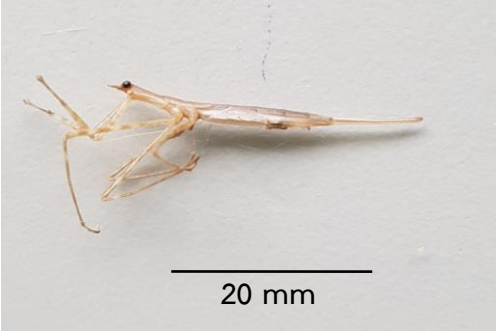
ภาพที่ 29 สัตว์พื้นท้องน้ำชนิดต่างๆ ที่พบในหนองหาร จังหวัดสกลนคร

แมลงดาสวน



แมลงดาสวน

มวนน้ำ

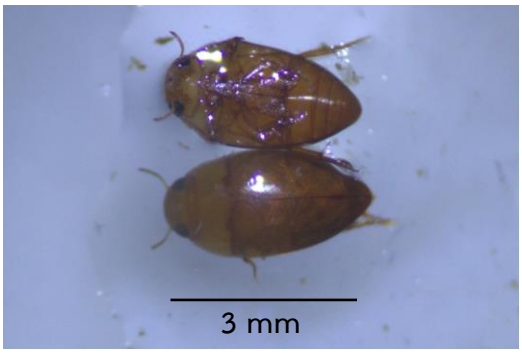


มวนเข็ม

จิงโจ้น้ำ

หนอนปลอกน้ำ

หนอนปลอกน้ำ

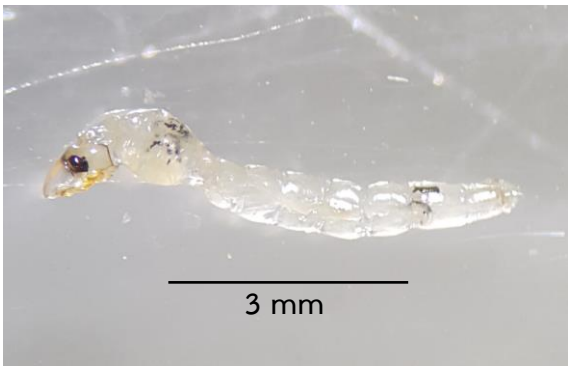


ด้วงน้ำ

ภาพที่ 29(ต่อ) สัตว์พื้นท้องน้ำชนิดต่างๆ ที่พบในหนองหาร จังหวัดสกลนคร

ตัวอ่อนด้วงน้ำ

ตัวอ่อนริ้นน้ำจืด



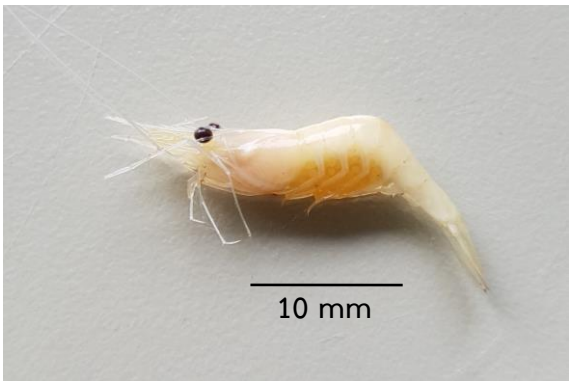
ตัวอ่อนริ้นน้ำกร่อย

ตัวอ่อนริ้นน้ำเค็ม

ลูกน้ำยุงลาย

ไรน้ำกาบหอย

ไอโซพอด, หมัดปลา



กุ้งฝอย

ภาพที่ 29(ต่อ) สัตว์พื้นท้องน้ำชนิดต่างๆ ที่พบในหนองหาร จังหวัดสกลนคร

หอยขม

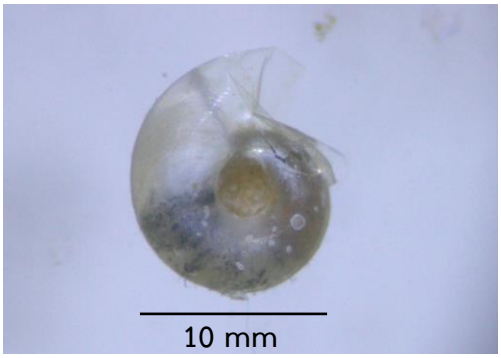
หอยเวียน

หอยเชอรี่

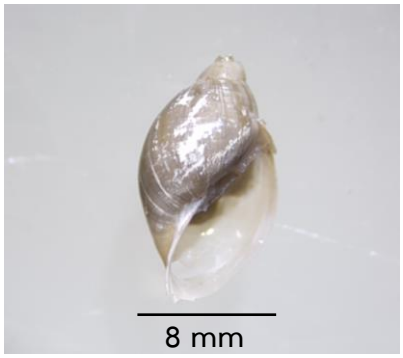
หอยขมจิ๋ว หอยไซ

หอยเจดีย์

หอยนักล่า



หอยคัน



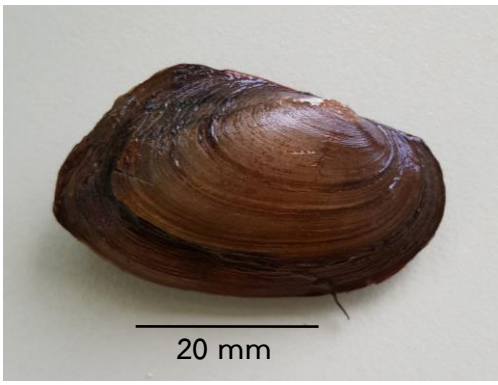
หอยคัน

ภาพที่ 29(ต่อ) สัตว์พื้นท้องน้ำชนิดต่างๆ ที่พบในหนองหาร จังหวัดสกลนคร

หอยกาบ

หอยกาบแหลม หอยเงี๊ยบ

หอยกาบอ้วน



หอยกาบ

หอยกาบลาย

หอยทราย, หอยขวาน

หอยทราย, หอยขวาน

ภาพที่ 29(ต่อ) สัตว์พื้นท้องน้ำชนิดต่างๆ ที่พบในหนองหาร จังหวัดสกลนคร

ผลการสำรวจสัตว์ไม่กระดูกสันหลังที่อาศัยเกาะตามพรรณไม้น้ำ ในเดือนตุลาคม 2559 พบสัตว์ทั้งหมด 19 วงศ์ อยู่ใน Phylum Annelida 1 วงศ์, Phylum Arthropoda 13 วงศ์ และ Phylum Mollusca 5 วงศ์ ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 พบสัตว์ทั้งหมด 27 วงศ์ อยู่ใน Phylum Annelida 2 วงศ์, Phylum Arthropoda 19 วงศ์ และ Phylum Mollusca 6 วงศ์ ในเดือนมิถุนายน 2560 พบสัตว์ทั้งหมด 17 วงศ์ อยู่ใน Phylum Annelida 2 วงศ์, Phylum Arthropoda 13 วงศ์ และ Phylum Mollusca 2 วงศ์ กลุ่มของสัตว์ที่พบมากที่สุดได้แก่ กุ้งฝอย (*Macrobrachium lanchesteri*) รองลงมาได้แก่พวกแมลงและตัวอ่อนแมลงต่างๆ ได้แก่ มวนน้ำ ตัวอ่อนแมลงปอ ตัวอ่อนแมลงชีปะขาว และแมลงดาสวน โดยลักษณะทางกายภาพของแหล่งอาศัยที่เป็นกอพรรณไม้น้ำนี้มีความเหมาะสมในการดำรงชีวิตของสัตว์ในกลุ่มนี้ ซึ่งหาอาหารโดยการล่าสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กกว่าหรือการกินสาหร่ายและตะไคร่น้ำเป็นอาหาร นอกจากเป็นแหล่งอาหารแล้วบริเวณที่มีพรรณไม้น้ำหนาแน่นยังเป็นพื้นที่หลบซ่อนตัวจากผู้ล่า เป็นแหล่งวางไข่เจริญพันธุ์ที่ดี เนื่องจากโดยส่วนมากบริเวณที่มีพรรณไม้น้ำหนาแน่นจะมีน้ำที่นิ่งและมีตะกอนตกทับถมมากด้วย โดยสถานีที่มีจำนวนวงศ์ของสัตว์มากที่สุด ได้แก่สถานี NH5 ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของหนองหาร ซึ่งเป็นอ่าวเปิดที่มีพรรณไม้น้ำหนาแน่นมาก จนทับถมกันเป็นพื้นท้องน้ำเหลวนิ่ม มีปริมาณน้ำในดินตะกอนมากกว่าร้อยละ 90 และสารอินทรีย์ในดินตะกอนมากกว่าร้อยละ 20

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบเชิงคุณภาพระหว่างสัตว์ที่อาศัยบริเวณผิวหน้าดินหรือฝังตัวอยู่ใต้พื้นท้องน้ำและสัตว์ที่อาศัยเกาะอยู่ตามพรรณไม้น้ำ โดยแหล่งอาศัยที่มีลักษณะแตกต่างกันนี้ทำให้พบชนิดพันธุ์สัตว์ที่มีความแตกต่างกันออกไปด้วยตามลักษณะทางสรีระ การดำรงชีวิตและหาอาหาร เช่น กลุ่มหอยสองฝา เป็นกลุ่มสัตว์ที่ส่วนใหญ่แล้วกินอาหารแบบกรองกินตะกอนอินทรีย์ ซึ่งพบเฉพาะในผิวหน้าดินหรือในมวลดินเท่านั้น แต่จะไม่พบว่าอยู่อาศัยตามกอพรรณไม้น้ำ ขณะที่สามารถพบมวนเข็ม จิงโจ้น้ำ หรือลูกน้ำยุงได้ในบริเวณกอพรรณไม้น้ำที่อยู่ใกล้กับผิวน้ำมากกว่า อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมแล้ว แม้ว่าความหลากหลายของสัตว์ในบริเวณกอพรรณไม้น้ำจะมีมากกว่าบริเวณผิวหน้าดิน แต่ก็จะพบชนิดสัตว์ที่มีความคล้ายคลึงกันเป็นส่วนใหญ่ในทั้งสองบริเวณที่ศึกษา เนื่องจากหนองหารเป็นแหล่งน้ำที่ค่อนข้างตื้น จึงทำให้บริเวณที่เก็บตัวอย่างสัตว์บริเวณผิวหน้าดินและกอพรรณไม้น้ำมีระยะห่างที่ไม่สูงจากกันมากและสัตว์น้ำอาจมีการเคลื่อนย้ายจากบริเวณหนึ่งไปอีกบริเวณหนึ่งได้

ตารางที่ 12 ความหนาแน่นของสัตว์พื้นท้องน้ำที่อาศัยบริเวณผิวหน้าดินหรือฝังตัวอยู่ในดินพื้นท้องน้ำในหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนตุลาคม 2559

วงศ์ของสัตว์พื้นท้องน้ำ	**ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)**											
	NH1	**NH2**	**NH3**	**NH4**	**NH5**	**NH6**	**NH7**	**NH8**	**NH9**	**NH10**	**NH11**	**NH12**
Naididae	-	6	6	12	-	84	89	6	-	-	39	-
Lumbriculidae	-	-	-	6	-	-	6	-	-	-	-	-
Potamanthidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-
Libellulidae	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-
Belostomatidae	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-
Psychomiidae	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	6	6
Ecnomidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-
Chironomidae	-	-	6	17	-	6	50	12	28	23	217	-
Ceratopogonidae	-	-	-	12	-	12	12	6	6	28	12	-
Cyclestheriidae	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
Palaemonidae	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	6	-
Viviparidae	6	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Thiaridae	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-
Amblemidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-
รวมจำนวนตัวต่อตารางเมตร	**6**	**6**	**18**	**53**	**12**	**102**	**169**	**36**	**34**	**57**	**310**	**6**
รวมจำนวนวงศ์	**1**	**1**	**3**	**5**	**3**	**4**	**6**	**4**	**2**	**3**	**8**	**1**

ตารางที่ 13 ความหนาแน่นของสัตว์พื้นท้องน้ำที่อาศัยบริเวณผิวหน้าดินหรือฝังตัวอยู่ในดินพื้นท้องน้ำในหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนกุมภาพันธ์ 2560

วงศ์ของสัตว์พื้นท้องน้ำ	ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Naididae	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	-	-
Glossiphoniidae	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-
Caenidae	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-	-
Baetidae	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Libellulidae	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-
Gomphidae	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Belostomatidae	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-
Corixidae	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-
Noteridae	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-
Hydroptilidae	-	-	-	39	-	6	-	-	-	-	-	-
Psychomyiidae	-	23	17	12	-	-	-	-	-	-	12	17
Ecnomidae	-	-	-	-	-	-	-	28	-	-	-	-
Chironomidae	6	12	6	45	-	111	6	123	6	6	28	-
Ceratopogonidae	17	28	6	12	-	62	6	28	6	-	6	-
Cyclestheriidae	6	6	-	6	-	-	6	145	6	-	-	-
Palaemonidae	-	62	-	-	12	-	-	6	17	12	6	-
Ampullaridae	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bithyniidae	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thiaridae	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulinidae	-	-	-	12	-	-	-	6	-	-	-	-
Amblemidae	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	17	-
Corbiculidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	17
รวมจำนวนตัวต่อตารางเมตร	47	137	29	138	12	203	24	366	41	24	81	34
รวมจำนวนวงศ์	5	6	3	8	1	6	4	10	5	3	7	2

ตารางที่ 14 ความหนาแน่นของสัตว์พื้นท้องน้ำที่อาศัยบริเวณผิวหน้าดินหรือฝังตัวอยู่ในดินพื้นท้องน้ำในหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนมิถุนายน 2560

วงศ์ของสัตว์พื้นท้องน้ำ	**ความหนาแน่น (ตัวต่อตารางเมตร)**											
	NH1	**NH2**	**NH3**	**NH4**	**NH5**	**NH6**	**NH7**	**NH8**	**NH9**	**NH10**	**NH11**	**NH12**
Naididae	-	-	-	-	6	23	6	-	-	-	-	-
Lumbriculidae	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
Psychomyiidae	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	6	-
Chironomidae	-	-	-	-	106	23	6	-	-	-	6	23
Ceratopogonidae	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-
Culicidae	-	-	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-
Cyclestheriidae	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	6	6
Palaemonidae	-	-	6	-	17	-	-	-	-	-	-	-
Buccinidae	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corbiculidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-
รวมจำนวนตัวต่อตารางเมตร	**6**	**0**	**12**	**0**	**147**	**46**	**18**	**12**	**0**	**0**	**57**	**29**
รวมจำนวนวงศ์	**1**	**0**	**2**	**0**	**6**	**2**	**3**	**1**	**0**	**0**	**4**	**2**

ตารางที่ 15 ความหนาแน่นของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่ตามพรรณไม้น้ำในหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนตุลาคม 2559

วงศ์ของสัตว์พื้นท้องน้ำ	ความหนาแน่น (ตัวต่อพื้นที่ 4 ตารางเมตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Naididae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Caenidae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Baetidae	10	5	1	-	8	4	-	-	3	5	1	1
Coenagrionidae	1	1	-	-	1	2	1	-	1	3	1	2
Libellulidae	-	1	-	-	2	-	-	-	3	1	1	-
Belostomatidae	-	-	1	-	3	4	1	4	1	-	3	-
Nepidae	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
Gerridae	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Noteridae	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
Chironomidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Ceratopogonidae	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Culicidae	-	-	-	-	6	-	-	-	1	12	-	1
Cyclestheriidae	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Palaemonidae	2	2	12	4	25	26	4	-	16	7	12	19
Viviparidae	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Ampullaridae	1	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-
Bithyniidae	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Thiaridae	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Bulinidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
รวมจำนวนตัวต่อ 4 ตร.ม.	**15**	**13**	**18**	**9**	**47**	**38**	**6**	**6**	**26**	**29**	**20**	**27**
รวมจำนวนวงศ์	**5**	**6**	**6**	**5**	**8**	**5**	**3**	**3**	**7**	**6**	**7**	**7**

ตารางที่ 16 ความหนาแน่นของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่ตามพรรณไม้น้ำในหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนกุมภาพันธ์ 2560

วงศ์ของสัตว์พื้นท้องน้ำ	ความหนาแน่น (ตัวต่อพื้นที่ 4 ตารางเมตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Naididae	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-
Hirudinidae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Caenidae	-	-	-	-	-	5	4	23	4	1	-	-
Baetidae	1	1	-	-	2	12	-	-	-	2	1	-
Coenagrionidae	2	-	4	2	-	-	-	-	1	1	1	1
Calopterygidae	-	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-
Libellulidae	1	-	3	1	1	-	-	3	6	16	1	3
Gomphidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Belostomatidae	1	7	-	5	4	6	8	7	-	3	14	-
Corixidae	-	-	-	-	-	1	-	3	-	1	348	-
Gerridae	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
Psychomyiidae	-	-	3	-	2	-	-	1	-	-	1	2
Noteridae	-	1	1	-	2	-	-	-	1	6	-	3
Elmidae	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Chironomidae	1	-	-	-	-	12	6	-	-	-	-	-
Chaoboridae	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Ceratopogonidae	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 16(ต่อ) ความหนาแน่นของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่ตามพรรณไม้น้ำในหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนกุมภาพันธ์ 2560

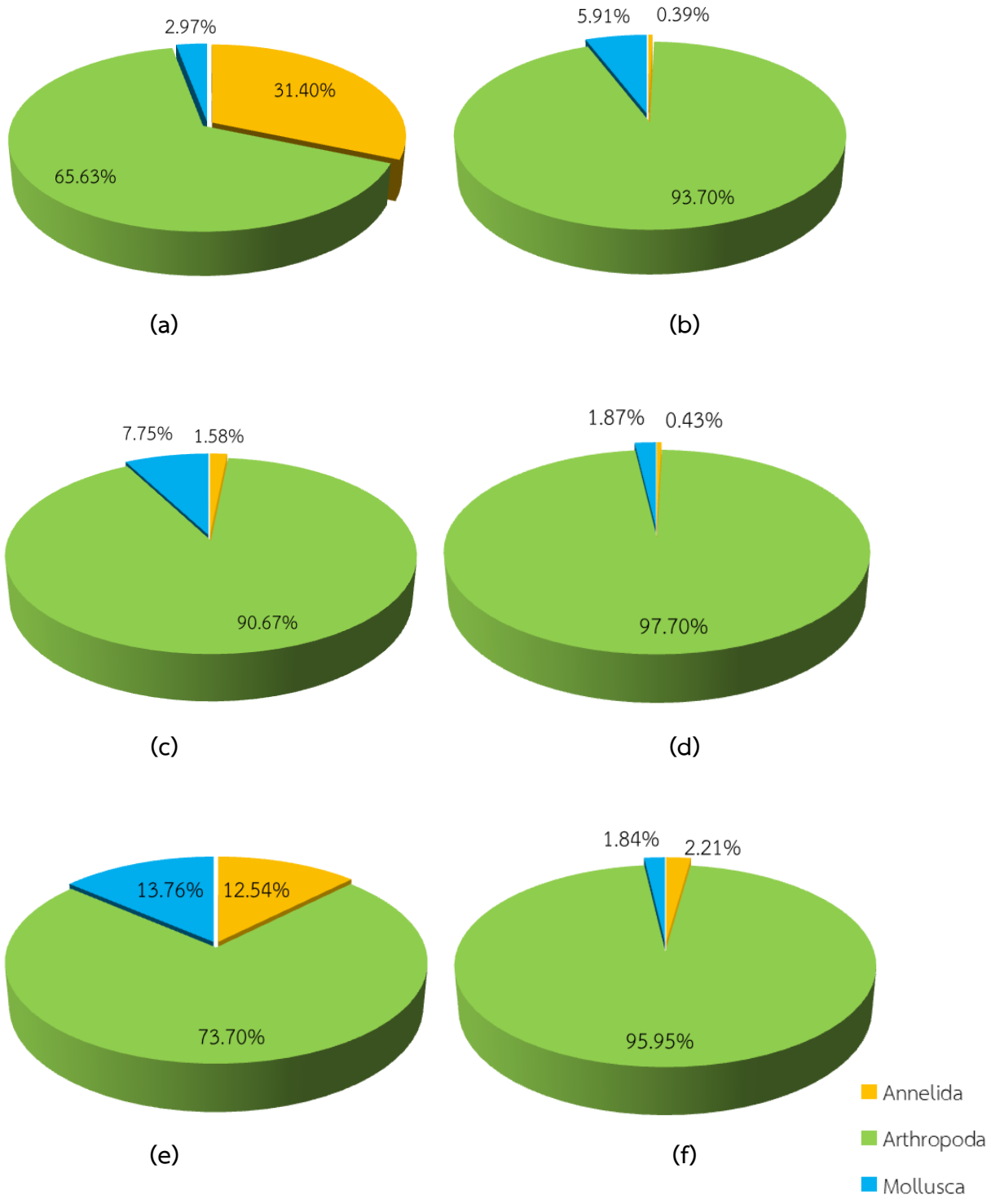
วงศ์ของสัตว์พื้นท้องน้ำ	**ความหนาแน่น (ตัวต่อพื้นที่ 4 ตารางเมตร)**											
	NH1	**NH2**	**NH3**	**NH4**	**NH5**	**NH6**	**NH7**	**NH8**	**NH9**	**NH10**	**NH11**	**NH12**
Culicidae	2	-	-	-	3	1	1	-	-	-	-	-
Cyclestheriidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Sphaeromatidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Palaemonidae	28	32	17	20	27	21	39	69	62	68	316	85
Viviparidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Ampullaridae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	14	-	-
Bithyniidae	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Buccinidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Bulinidae	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	1
Lymnaeidae	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
รวมจำนวนตัวต่อ 4 ตร.ม.	**37**	**44**	**29**	**28**	**50**	**60**	**59**	**111**	**76**	**113**	**686**	**99**
รวมจำนวนวงศ์	**8**	**6**	**6**	**4**	**11**	**9**	**6**	**9**	**7**	**10**	**11**	**9**

ตารางที่ 17 ความหนาแน่นของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่ตามพรรณไม้น้ำในหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนมิถุนายน 2560

วงศ์ของสัตว์พื้นท้องน้ำ	ความหนาแน่น (ตัวต่อพื้นที่ 4 ตารางเมตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
Naididae	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Lumbriculidae	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	1	-
Caenidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baetidae	-	-	1	-	9	3	-	1	5	1	3	1
Coenagrionidae	-	-	2	-	2	-	-	2	-	-	-	-
Libellulidae	1	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	2
Belostomatidae	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1
Corixidae	1	-	-	1	135	5	-	17	17	3	23	3
Nepidae	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
Gerridae	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-
Chironomidae	-	-	2	-	1	3	2	2	-	-	2	-
Culicidae	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclestheriidae	1	-	-	3	8	-	-	-	-	-	1	-
Sphaeromatidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Palaemonidae	36	19	6	36	19	46	44	5	1	5	15	12
Ampullaridae	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulinidae	-	1	3	-	-	1	1	-	-	-	-	-
รวมจำนวนตัวต่อ 4 ตร.ม.	**40**	**25**	**20**	**42**	**181**	**59**	**47**	**28**	**24**	**11**	**47**	**19**
รวมจำนวนวงศ์	**5**	**4**	**8**	**5**	**8**	**6**	**3**	**6**	**4**	**5**	**8**	**5**

พื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชนิดและปริมาณของสัตว์พื้นท้องน้ำที่ค่อนข้างมากและมีลักษณะของพื้นที่ที่น่าสนใจ ได้แก่ สถานี NH11 จุดเชื่อมต่อกับลำน้ำพุง เป็นระบบนิเวศที่มีน้ำไหลตลอดปีและพื้นท้องน้ำเป็นกรวดและทรายที่ถูกกระแสน้ำพัดพามาทับถม ทำให้มีสารอินทรีย์เข้ามาหมุนเวียนในบริเวณนี้ด้วย จึงถือเป็นจุดที่สามารถพบสิ่งมีชีวิตได้ในหลายกลุ่มทั้งกลุ่มของหนอนปลอกน้ำใน Order Trichoptera ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะพบได้ในลำธารที่มีน้ำไหลแรง มีความสะอาดและสามารถบ่งชี้สภาพแหล่งน้ำที่ดีเพราะไวต่อความเปลี่ยนแปลง และอาจหายไปจากพื้นที่หากคุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งกลุ่มที่ทนทานต่อสภาพแวดล้อมในช่วงกว้างอย่างริ้นน้ำจืด และจุดที่น่าสนใจในสถานี NH11 คือมีหอยสองฝาอาศัยอยู่ในปริมาณมาก ซึ่งแม้จะพบหอยสองฝาในการสุ่มตัวอย่างจากอุปกรณ์เก็บดินไม่มากนัก แต่จากการสำรวจโดยรอบพื้นที่ปากลำน้ำพุงนี้จะพบหอยสองฝาหลากหลายชนิด ได้แก่ หอยกาบแหลม (*Ensidens* sp.) หอยกาบอ้วน (*Uniandra* sp.) หอยกาบลาย (*Scabies* sp.) และหอยทราย (*Corbicula* sp.) ซึ่งสามารถนำมาบริโภคและนำเปลือกไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ ทั้งนี้ ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ปากลำน้ำพุง มีความเหมาะสมในการอยู่อาศัยของพวกหอยสองฝา ซึ่งต้องกินอาหารโดยการกรองตะกอนสารอินทรีย์ผ่านมวลน้ำที่มีการไหล และหอยเหล่านี้สามารถฝังตัวอยู่ในพื้นท้องน้ำที่ไม่แข็งหรืออ่อนนุ่มจนเกินไป

จากตารางแสดงความหนาแน่นของสัตว์พื้นท้องน้ำที่อาศัยบริเวณผิวหน้าดินหรือฝังตัวอยู่ในดินพื้นท้องน้ำ โดยเฉพาะในเดือนมิถุนายน 2560 (ตารางที่ 17) พบว่ามีสัตว์พื้นท้องน้ำอยู่น้อยมากและในบางพื้นที่ก็ไม่พบสัตว์พื้นท้องน้ำเลย ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของฤดูกาลที่มีน้ำหลากเข้ามาสู่พื้นที่ในช่วงต้นฤดูฝน เมื่อระดับน้ำเพิ่มขึ้นและมีการพัดพาตะกอนหน้าดิน ทำให้สัตว์ไม่สามารถอยู่ในพื้นที่ได้ รวมทั้งสภาพทั่วไปของพื้นท้องน้ำหนองหาร ซึ่งผิวหน้าดินปกคลุมไปด้วยพรรณไม้น้ำอย่างหนาแน่น ทั้งต้นที่ยังมีชีวิตอยู่และซากพรรณไม้น้ำที่ตายทับถมกันจำนวนมากจนเป็นชั้นหนา สารอินทรีย์ที่สะสมเหล่านี้หากมีปริมาณมากอาจทำให้ออกซิเจนในน้ำที่มีในบริเวณรอยต่อระหว่างดินกับน้ำลดต่ำลงจากการถูกนำไปใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ก่อให้เกิดมลภาวะจากความเน่าเสียของพื้นท้องน้ำได้ และสภาพของพื้นท้องน้ำที่มีการทับถมของพืชน้ำดังกล่าวนี้อาจไม่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหลายชนิดอีกด้วย



ภาพที่ 30 สัดส่วนเชิงปริมาณแสดงจำนวนของสัตว์พื้นท้องน้ำที่อาศัยบริเวณผิวหน้าดินหรือฝังตัวอยู่ในดิน (a: เดือนตุลาคม 2559, c: เดือนกุมภาพันธ์ 2560 และ e: เดือนมิถุนายน 2560) และสัตว์ที่อาศัยอยู่ตามพรรณไม้น้ำ (b: เดือนตุลาคม 2559, d: เดือนกุมภาพันธ์ 2560 และ f: เดือนมิถุนายน 2560)

สัดส่วนเชิงปริมาณของสัตว์พื้นท้องน้ำเมื่อเปรียบเทียบกันในแต่ละฤดูกาล (ภาพที่ 30) พบว่าองค์ประกอบของกลุ่มสัตว์ที่อาศัยอยู่ตามพรรณไม้น้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าสัตว์ที่อาศัยบริเวณผิวหน้าดินหรือฝังตัวอยู่ในดิน โดยมีกลุ่มหลักได้แก่ Phylum Arthropoda ซึ่งพบทั้งแมลงน้ำและกุ้งในปริมาณมากในทุกฤดูกาล เนื่องพรรณไม้น้ำในหนองหารมีหนาแน่นในทุกฤดูกาลโดยเฉพาะพืชใต้น้ำ (submerged plants) ที่คงยึดรากอยู่กับที่ไม่ได้ถูกกระแสลมพัดพาไปเหมือนพืชลอยน้ำ (floating plants) สำหรับในส่วนของสัตว์ที่อาศัยบริเวณผิวหน้าดินหรือฝังตัวอยู่ในดินจะมีกลุ่มที่ผันแปรไปตามฤดูกาลได้แก่ Phylum Annelida และ Phylum Mollusca ซึ่งมีสัตว์หลายชนิดดำรงชีวิตอยู่ในมวลดินเท่านั้นและไม่พบเกาะตามพรรณไม้น้ำ เช่น หอยสองฝา (Class Bivalvia)

ผลการศึกษาสัตว์พื้นท้องน้ำและสัตว์ที่อาศัยเกาะอยู่ตามพรรณไม้น้ำในรอบปี แสดงให้เห็นว่าทรัพยากรชีวภาพของแหล่งน้ำหนองหารยังคงมีอยู่ในแต่ละพื้นที่ และเป็นทรัพยากรทางน้ำที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งสัตว์น้ำหลายชนิดนั้นสามารถนำมาบริโภคและสร้างรายได้ เช่น ตัวอ่อนแมลง กุ้งฝอย หอยสองฝา หรือแม้แต่ปลิงดูดเลือด ซึ่งปัจจุบันมีประชาชนเข้ามาจับปลิงขายโดยสามารถขายได้ในราคาที่สูง

ชนิดของสัตว์พื้นท้องน้ำที่พบในหนองหารสามารถสะท้อนลักษณะทางกายภาพ เคมีและชีวภาพของหนองหารได้เป็นอย่างดี การพบหนอนริ้นน้ำจืดและไส้เดือนน้ำจืดเป็นชนิดเด่นบริเวณพื้นท้องน้ำแสดงให้เห็นว่าหนองหารมีปริมาณสารอินทรีย์สะสมอยู่อย่างมากในบริเวณพื้นท้องน้ำ และหากมีการทับถมสะสมอยู่เรื่อยๆ อาจทำให้เกิดความเสื่อมโทรมลงของระบบนิเวศพื้นท้องน้ำ และส่งผลกระทบแพร่ขยายสู่คุณภาพน้ำที่อยู่ด้านบนต่อไปได้ในอนาคต การจัดการปัญหาจากต้นเหตุซึ่งได้แก่การปล่อยธาตุอาหารหรือของเสียลงสู่แหล่งน้ำ จึงเป็นแนวทางป้องกันที่ควรตระหนักถึงเป็นอันดับแรก

นอกจากนี้ การใช้สัตว์พื้นท้องน้ำเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพแหล่งน้ำควบคู่ไปกับการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีนั้น เป็นที่นิยมและได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง เนื่องจากมีวิธีการที่ไม่ยุ่งยากและสามารถใช้เครื่องมือที่หาได้ในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้ด้วยคุณสมบัติเฉพาะของสัตว์พื้นท้องน้ำที่มีขนาดใหญ่ตรวจพบได้ง่าย เคลื่อนที่ได้น้อย อยู่ในสถานที่เดียว มีความไวต่อการถูกรบกวนและฟื้นตัวช้า ถือว่ามีความเหมาะสมอย่างยิ่งที่ภาคประชาชน หรือนักเรียน นักศึกษา จะนำไปใช้ในการดูแลเฝ้าระวังแหล่งน้ำในชุมชนของตนเองให้มีสุขภาพที่ดีต่อไป

4.4 ทรัพยากรปลา

ปลาเป็นทรัพยากรสัตว์น้ำที่สำคัญในด้านการเป็นอาหารที่อยู่คู่กับวิถีชีวิตคนไทยมาอย่างยาวนาน การทำประมงจึงเป็นอาชีพที่สามารถพบได้ในแหล่งน้ำทั่วประเทศ การมีทรัพยากรปลาปริมาณมากแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำได้อย่างชัดเจน สำหรับแหล่งน้ำหนองหารนั้น การเพิ่มผลผลิตทางการประมงและการอนุรักษ์ทรัพยากรประมงนั้น ถือเป็นวัตถุประสงค์หลักที่ก่อให้เกิดการพัฒนาหนองหารด้านต่างๆ การศึกษาชนิดและปริมาณปลาในพื้นที่หนองหารโดยใช้อวนทับตลิ่ง แสดงในภาพที่ 31

ภาพที่ 31 การศึกษาชนิดและปริมาณปลาในพื้นที่ศึกษาหนองหารโดยใช้อวนทับตลิ่ง

ผลการสำรวจทรัพยากรปลาด้วยเครื่องมืออวนทับตลิ่ง ในเดือนมิถุนายน 2559 พบปลาทั้งหมด 14 วงศ์ (Family) 25 สกุล (Genus) 32 ชนิด (Species), เดือนตุลาคม 2559 พบปลาทั้งหมด 14 วงศ์ (Family) 25 สกุล (Genus) 30 ชนิด (Species) เดือนกุมภาพันธ์ 2560 พบปลาทั้งหมด 15 วงศ์ (Family) 25 สกุล (Genus) 33 ชนิด (Species) และเดือนมิถุนายน 2560 พบปลาทั้งหมด 14 วงศ์ (Family) 19 สกุล (Genus) 23 ชนิด (Species) โดยชนิดปลาที่พบในแต่ละช่วงการสำรวจ ดังตารางที่ 18, 19, 20 และ 21 และภาพที่ 32 ตามลำดับ

ตารางที่ 18 ชนิดปลาที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนมิถุนายน 2559

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย
Notopteridae	*Chitala ornata*	กราย
	Notopterus notopterus	สลาด
Clupeidae	*Clupeichthys aesarnensis*	ซิวแก้ว
Cyprinidae	*Barbonymus gonionotus*	ตะเพียนขาว
	Cyclocheilichthys apogon	ไส้ตันตาแดง
	Hampala dispar	กระสูบจุด
	Hampala macrolepidota	กระสูบขีด
	Henicorhynchus lobatus	สร้อยหัวแหลม
	Labiobarbus spilopluera	ซ่า
	Osteochilus hasselti	สร้อยนกเขา
	Puntius aurotaeniatus	ตะเพียนจุด
	Puntius brevis	ตะเพียนบึง
	Rasbora borapetensis	ซิวหางแดง
	Rasbora spilocerca	ซิวหางกรรไกรเล็ก
Clariidae	*Clarias batrachus*	ดุกด้าน
Belonidae	*Xenentodon cacilla*	กระทุงเหว
Synbranchidae	*Monopterus albus*	ไหลนา
Mastacembelidae	*Macrognathus semiocellatus*	หลดลาย
	Macrognathus siamensis	หลดจุด
	Mastacembelus favus	กระทิง
Ambassidae	*Parambassis siamensis*	แป้นแก้ว
Cichlidae	*Oreochromis niloticus*	นิล
Nandidae	*Nandus oxyrhynchus*	ดุมชี
	Pristolepis fasciata	หมอช้างเหยียบ
Eleotridae	*Oxyeleotris marmorata*	บู่ทราย
Osphronemidae	*Trichogaster pectoralis*	สลิด
	Trichogaster trichopterus	กระดี่หม้อ
	Trichopsis schalleri	กริมอีสาน
	Trichopsis vittatus	กริมควาย
Channidae	*Channa striata*	ช่อน
Tetraodontidae	*Pao leiurus*	ปักเป้า
	Pao palustris	ปักเป้าบึง

ตารางที่ 19 ชนิดปลาที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนตุลาคม 2559

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย
Notopteridae	*Notopterus notopterus*	สลาด
Clupeidae	*Clupeichthys aesarnensis*	ซิวแก้ว
Cyprinidae	*Barbonymus gonionotus*	ตะเพียนขาว
	Cyclocheilichthys apogon	ไส้ตันตาแดง
	Crossocheilus reticulatus	เล็บมือนาง
	Esomus metallicus	ซิวหนวดยาว
	Hampala dispar	กระสูบจุด
	Henicorhynchus siamensis	สร้อยขาว
	Osteochilus lini	สร้อยนกเขาหน้าหมอง
	Puntioplites proctozysron	กะมัง
	Puntius aurotaenia	ตะเพียนจุด
	Rasbora borapetensis	ซิวหางแดง
	Rasbora dusonensis	ซิวควายแถบเงิน
	Rasbora spilocerca	ซิวหางกรรไกรเล็ก
Siluridae	*Ompok bimaculatus*	ชะโอน
Bagridae	*Hemibagrus nemurus*	กดเหลือง
Belonidae	*Xenentodon cancila*	กระทุงเหว
Synbranchidae	*Monopterus albus*	ไหลนา
Chaudhuriidae	*Chaudhuria caudata*	หลดแคระ
Ambassidae	*Parambassis siamensis*	แป้นแก้ว
Nandidae	*Nandus oxyrhynchus*	ดุมชี
	Pristolepis fasciata	หมอช้างเหยียบ
Eleotridae	*Oxyeleotris marmorata*	บู่ทราย
Osphronemidae	*Trichogaster pectoralis*	สลิด
	Trichogaster trichopterus	กระดี่หม้อ
	Trichopsis schalleri	กริมอีสาน
	Trichopsis vittatus	กริมควาย
Channidae	*Channa striata*	ช่อน
Tetraodontidae	*Pao leiurus*	ปักเป้าตาแดง
	Pao palustris	ปักเป้าบึง

ตารางที่ 20 ชนิดปลาที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนกุมภาพันธ์ 2560

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย
Notopteridae	*Notopterus notopterus*	สลาด
Clupeidae	*Clupeichthys aesarnensis*	ซิวแก้ว
Cyprinidae	*Crossocheilus reticulatus*	เล็บมือนาง
	Esomus metallicus	ซิวหนวดยาว
	Hampala dispar	กระสูบจุด
	Hampala macrolepidota	กระสูบขีด
	Puntius brevis	ตะเพียนบึง
	Henicorhynchus siamensis	สร้อยขาว
	Osteochilus hasselti	สร้อยนกเขา
	Puntioplites proctozysron	กะมัง
	Rasbora borapetensis	ซิวหางแดง
	Rasbora rubrodorsalis	ซิวครีบแดง
	Rasbora spilocerca	ซิวหางกรรไกรเล็ก
	Puntigrus partipentazona	เสือข้างลาย
Cobitidae	*Lepidocephalichthys kranos*	อีด
	Acanthopsoides delphax	รากกล้วยแคระ
Clariidae	*Clarias batrachus*	ดุกด้าน
Belonidae	*Xenentodon cancila*	กระทุงเหว
Synbranchidae	*Monopterus albus*	ไหลนา
Ambassidae	*Parambassis siamensis*	แป้นแก้ว
Cichlidae	*Oreochromis niloticus*	นิล
Nandidae	*Nandus oxyrhynchus*	ดุมชี
Pristolepididae	*Pristolepis fasciata*	หมอช้างเหยียบ
Gobiidae	*Brachygobius mekongensis*	บู่แคระ
Osphronemidae	*Trichogaster pectoralis*	สลิด
	Trichogaster trichopterus	กระดี่หม้อ
	Trichopsis schalleri	กริมอีสาน
	Trichopsis vittatus	กริมควาย
Channidae	*Channa striata*	ช่อน
Tetraodontidae	*Pao leiurus*	ปักเป้า
	Pao palustris	ปักเป้าบึง
	Pao cochinchinensis	ปักเป้า
	Pao sp.	ปักเป้าหน้ายาว

ตารางที่ 21 ชนิดปลาที่พบในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนมิถุนายน 2560

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย
Clupeidae	*Clupeichthys aesarnensis*	ซิวแก้ว
Cyprinidae	*Cyclocheilichthys repasson*	ไส้ตันตาขาว
	Mystacoleucus ectypus	หนามหลังขาว
	Puntius brevis	ตะเพียนบึง
	Henicorhynchus siamensis	สร้อยขาว
	Rasbora borapetensis	ซิวหางแดง
	Rasbora spilocerca	ซิวหางกรรไกรเล็ก
Adrianichthyidae	*Oryzius minutillus*	ซิวข้าวสารแคระ
Belonidae	*Xenentodon cancila*	กระทุงเหว
Synbranchidae	*Monopterus albus*	ไหลนา
Mastacembelidae	*Macrognathus semiocellatus*	หลดลาย
Ambassidae	*Parambassis siamensis*	แป้นแก้ว
Nandidae	*Nandus oxyrhynchus*	ดุมชี
Pristolepididae	*Pristolepis fasciata*	หมอช้างเหยียบ
Eleotridae	*Oxyeleotris marmorata*	บู่ทราย
Gobiidae	*Brachygobius mekongensis*	บู่แคระ
Osphronemidae	*Trichogaster pectoralis*	สลิด
	Trichogaster trichopterus	กระดี่หม้อ
	Trichopsis schalleri	กริมอีสาน
	Trichopsis vittatus	กริมควาย
Channidae	*Channa striata*	ช่อน
Tetraodontidae	*Pao cochinchinensis*	ปักเป้า
	Pao palustris	ปักเป้าบึง

ปลากราย (*Chitala ornata*)

ปลาสลาด (N*otopterus notopterus*)

ปลาซิวแก้ว (*Clupeichthys aesarnensis*)

ปลาตะเพียนขาว (*Barbonymus gonionotus*)

ปลาไส้ตันตาแดง (*Cyclocheilichthys apogon*)

ปลาเล็บมือนาง *(Crossocheilus reticulates*)

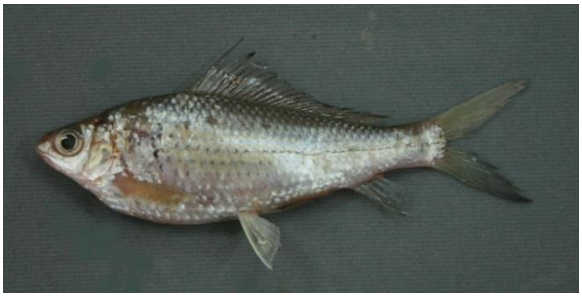
ปลาซิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*)

ปลากระสูบจุด (*Hampala dispar*)

ภาพที่ 32 ชนิดปลาที่จับได้โดยการใช้อวนทับตลิ่งในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

ปลากระสูบขีด (*Hampala macrolepidota*)

ปลาสร้อยขาว (*Henicorhynchus siamensis*)



ปลาซ่า (*Labiobarbus spilopluera*)

ปลาสร้อยนกเขา (*Osteochilus hasselti*)

ปลาสร้อยนกเขาหน้าหมอง (*Osteochilus lini*)

ปลากะมัง (*Puntioplites proctozysron*)

ปลาตะเพียนจุด (*Puntius aurotaenia*)

ปลาตะเพียนบึง (*Puntius brevis*)

ภาพที่ 32(ต่อ) ชนิดปลาที่จับได้โดยการใช้อวนทับตลิ่งในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

ปลาซิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*)

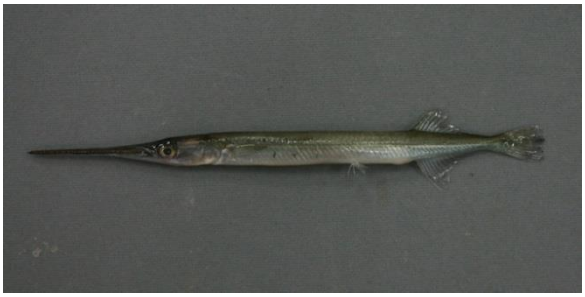
ปลาซิวหางกรรไรเล็ก (*Rasbora spilocerca*)

ปลาชะโอน (*Ompok bimaculatus*)

ปลากดเหลือง (*Hemibagrus nemurus*)

ปลาดุกด้าน (*Clarias batrachus*)

ปลาซิวข้าวสารแคระ (*Oryzius minutillus*)



ปลากระทุงเหว (*Xenentodon cancila*)

ปลาไหลนา (*Monopterus albus*)

ภาพที่ 32(ต่อ) ชนิดปลาที่จับได้โดยการใช้อวนทับตลิ่งในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

ปลาหลดลาย (*Macrognathus semiocellatus*)

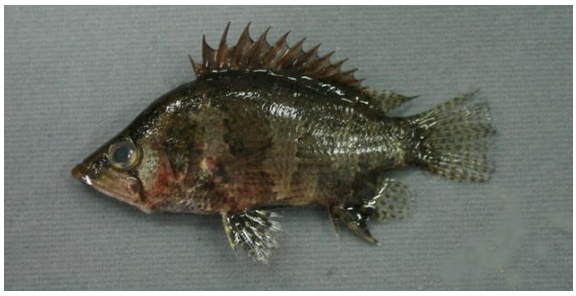
ปลาหลดจุด (*Macrognathus siamensis*)

ปลากระทิง (*Mastacembelus favus*)

ปลาหลดแคระ (*Chaudhuria caudata*)

ปลาแป้นแก้ว (*Parambassis siamensis*)

ปลานิล (*Oreochromis niloticus*)



ปลาดุมชี (*Nandus oxyrhynchus*)

ปลาหมอช้างเหยียบ (*Pristolepis fasciata*)

ภาพที่ 32(ต่อ) ชนิดปลาที่จับได้โดยการใช้อวนทับตลิ่งในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

ปลาบู่ทราย (*Oxyeleotris marmorata*)

ปลาสลิด (*Trichogaster pectoralis*)

ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*)

ปลากริมอีสาน (*Trichopsis schalleri*)

ปลากริมควาย (*Trichopsis vittatus*)

ปลาช่อน (*Channa striata*)

ปลาปักเป้า (*Pao leiurus*)

ปลาปักเป้าบึง (*Pao palustris*)

ภาพที่ 32(ต่อ) ชนิดปลาที่จับได้โดยการใช้อวนทับตลิ่งในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

การศึกษาเชิงปริมาณของปลาที่พบในแต่ละสถานีศึกษา ในเดือนมิถุนายน 2559 พบว่า สถานี NH4, NH8 และ NH9 พบจำนวนของปลามากที่สุด เท่ากับ 344, 314 และ 221 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 22) โดยชนิดของปลาที่พบได้มากที่สุดคือ ปลากริมอีสาน ปลาแป้นแก้ว และปลาซิวหางแดง โดยเฉพาะปลากริมอีสาน เป็นชนิดที่ชอบอาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำที่มีพรรณไม้น้ำอยู่อย่างหนาแน่น สถานีที่มีผลจับของปลาน้อยที่สุดได้แก่สถานี NH2 ซึ่งอาจได้รับผลกระทบจากปริมาณออกซิเจนที่ลดต่ำลงมากในช่วงเวลาดังกล่าว

ในเดือนตุลาคม 2559 พบว่าสถานี NH9 NH11 และ NH10 มีจำนวนปลามากที่สุด เท่ากับ 66, 58 และ 57 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 23) ซึ่งถือว่ามีจำนวนปลาน้อยกว่าในเดือนอื่นๆ มาก โดยปลากริมอีสานและปลาซิวหางแดง เป็นชนิดที่พบมากที่สุดเช่นเดียวกับเดือนมิถุนายน

ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 พบว่าสถานี NH11 และ NH10 และ NH6 มีจำนวนปลามากที่สุด เท่ากับ 342, 258 และ 240 ตัวต่อ 100 ตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 24) โดยปลากริมอีสานและปลาซิวหางแดง เป็นชนิดที่พบมากที่สุดเช่นเดียวกับเดือนมิถุนายนและเดือนตุลาคม 2559

ในเดือนมิถุนายน 2560 พบว่าสถานี NH1 และ NH10 มีจำนวนปลามากที่สุด เท่ากับ 337 ตัวต่อ 100 ตารางเมตรทั้งสองสถานี (ตารางที่ 25) โดยปลากริมอีสานและปลาซิวหางแดง เป็นชนิดที่พบมากที่สุดเช่นเดียวกับเดือนอื่นๆ

ในด้านความหลากหลายของชนิดปลาที่พบในแต่ละสถานี พบว่าสถานี NH11 มีความหลากหลายของชนิดปลามากที่สุดถึง 16, 17 และ 18 ชนิด ในเดือนมิถุนายนและตุลาคม 2559 และเดือนกุมภาพันธ์ 2560 ตามลำดับ โดยในช่วงเดือนที่คาบเกี่ยวกับช่วงฤดูฝนที่ลำน้ำพุงหลากลงมาสู่หนองหารนั้น กระตุ้นให้ปลาขึ้นไปยังแหล่งต้นน้ำและไปรับน้ำใหม่ที่ลงมาจากลำห้วย จึงสามารถพบปลาหลายชนิด ส่วนสถานีที่มีความหลากหลายของชนิดปลาน้อยที่สุดคือสถานี NH10, NH8, NH9 และ NH3 ในเดือนมิถุนายน 2559 เดือนตุลาคม 2559 เดือนกุมภาพันธ์ 2560 และเดือนมิถุนายน 2560 ตามลำดับ โดยพบปลาเพียง 2-3 ชนิดเท่านั้นแต่จะพบในจำนวนมาก แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของลักษณะทางสัณฐานและกายภาพของแหล่งน้ำที่เป็นถิ่นที่อยู่ที่มีความเหมาะสมกับปลาแต่ละกลุ่มแตกต่างกันไป

ตารางที่ 22 ปริมาณปลาที่พบในสถานีสำรวจ พื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนมิถุนายน 2559

ชนิดปลา	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)										
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11
กราย	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1
สลาด	2	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-
ซิวแก้ว	-	-	-	96	1	-	-	-	-	-	1
ตะเพียนขาว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
ไส้ตันตาแดง	2	-	7	10	1	-	-	-	-	-	1
กระสูบจุด	-	-	-	2	1	3	-	-	2	-	3
กระสูบขีด	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
สร้อยหัวแหลม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ซ่า	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
สร้อยนกเขา	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ตะเพียนจุด	-	-	-	-	-	7	-	-	2	-	-
ตะเพียนบึง	1	-	-	4	-	2	-	-	2	-	-
ซิวหางแดง	-	-	-	62	23	2	-	18	5	28	1
ซิวหางกรรไกรเล็ก	9	-	-	-	18	-	-	42	-	15	2
ดุกด้าน	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
กระทุงเหว	-	-	-	4	-	-	-	5	-	-	-
ไหลนา	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
หลดลาย	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
หลดจุด	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
กระทิง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
แป้นแก้ว	64	-	27	146	2	2	-	10	-	-	11

ตารางที่ 22(ต่อ) ปริมาณปลาที่พบในสถานีสำรวจ พื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนมิถุนายน 2559

ชนิดปลา	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)										
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11
นิล	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
ดุมชี	2	-	7	1	-	2	-	2	3	-	-
หมอช้างเหยียบ	-	-	-	1	-	3	-	-	43	-	2
บู่ทราย	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
สลิด	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
กระดี่หม้อ	-	1	-	-	-	8	1	-	5	-	-
กริมอีสาน	76	3	27	-	102	35	6	237	122	130	4
กริมควาย	-	2	-	14	-	-	-	-	3	-	7
ช่อน	1	1	-	-	-	13	-	-	2	-	-
ปักเป้า	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
ปักเป้าบึง	-	-	-	-	2	33	6	-	28	-	-
รวม	**159**	**11**	**68**	**344**	**153**	**115**	**14**	**314**	**221**	**173**	**45**

ตารางที่ 23 ปริมาณปลาที่พบในสถานีสำรวจ พื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนตุลาคม 2559

ชนิดปลา	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
สลาด	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
ซิวแก้ว	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-
ตะเพียนขาว	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ไส้ตันตาแดง	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
เล็บมือนาง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
ซิวหนวดยาว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2
กระสูบจุด	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
สร้อยขาว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-
สร้อยนกเขาหน้าหมอง	-	-	1	7	1	-	-	-	-	-	-	-
กะมัง	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
ตะเพียนจุด	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
ซิวหางแดง	1	-	-	1	1	1	4	-	18	27	6	-
ซิวควายแถบเงิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-
ซิวหางกรรไกรเล็ก	-	-	-	-	1	-	1	-	3	9	-	-
ชะโอน	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1
กดเหลือง	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
กระทุงเหว	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-
ไหลนา	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
หลดแคระ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
แป้นแก้ว	1	2	1	1	-	-	1	-	-	1	6	1
ดุมชี	1	-	1	1	2	-	-	-	2	1	-	-

ตารางที่ 23(ต่อ) ปริมาณปลาที่พบในสถานีสำรวจ พื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนตุลาคม 2559

ชนิดปลา	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
หมอช้างเหยียบ	-	1	-	1	1	1	1	-	-	1	-	-
บู่ทราย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
สลิด	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
กระดี่หม้อ	1	1	-	-	-	1	1	-	-	1	-	4
กริมอีสาน	7	1	17	3	22	1	3	24	43	9	10	16
กริมควาย	1	1	1	-	-	-	1	-	-	2	2	9
ช่อน	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
ปักเป้า	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
ปักเป้าบึง	-	-	-	-	1	1	-	3	-	-	1	-
รวม	**14**	**10**	**22**	**15**	**29**	**10**	**13**	**28**	**66**	**57**	**58**	**36**

ตารางที่ 24 ปริมาณปลาที่พบในสถานีสำรวจ พื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนกุมภาพันธ์ 2560

ชนิดปลา	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
สลาด	-	6	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-
ซิวแก้ว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-
เล็บมือนาง	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ซิวหนวดยาว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	4	74
กระสูบจุด	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-
กระสูบขีด	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-
ตะเพียนบึง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-
สร้อยขาว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
สร้อยนกเขา	2	10	-	19	4	-	-	-	-	-	2	-
กะมัง	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
ซิวหางแดง	1	4	-	10	18	-	26	2	28	48	119	48
ซิวครีบแดง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
ซิวหางกรรไกรเล็ก	-	-	-	3	16	8	2	-	-	8	47	-
เสือข้างลาย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
อีด	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
รากกล้วยแคระ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
ดุกด้าน	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
กระทุงเหว	-	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-
ไหลนา	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-
แป้นแก้ว	3	4	-	14	2	2	4	-	2	-	8	-
นิล	-	-	-	-	2	-	-	-	-	4	6	2

ตารางที่ 24(ต่อ) ปริมาณปลาที่พบในสถานีสำรวจ พื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนกุมภาพันธ์ 2560

ชนิดปลา	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
ดุมชี	-	-	-	6	2	10	-	-	-	-	-	2
หมอช้างเหยียบ	1	4	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-
บู่แคระ	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
สลิด	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
กระดี่หม้อ	-	2	-	-	-	-	-	8	-	26	-	8
กริมอีสาน	43	24	7	35	82	214	56	16	36	78	86	58
กริมควาย	-	12	2	-	-	-	-	3	-	6	-	10
ช่อน	-	6	-	-	-	-	-	-	-	2	34	-
ปักเป้า	1	4	-	-	-	2	2	-	-	-	3	-
ปักเป้าหน้ายาว	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
ปักเป้าบึง	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
ปักเป้าน้ำตาล	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	3	-
รวม	**53**	**82**	**15**	**91**	**130**	**240**	**90**	**35**	**66**	**258**	**342**	**212**

ตารางที่ 25 ปริมาณปลาที่พบในสถานีสำรวจ พื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนมิถุนายน 2560

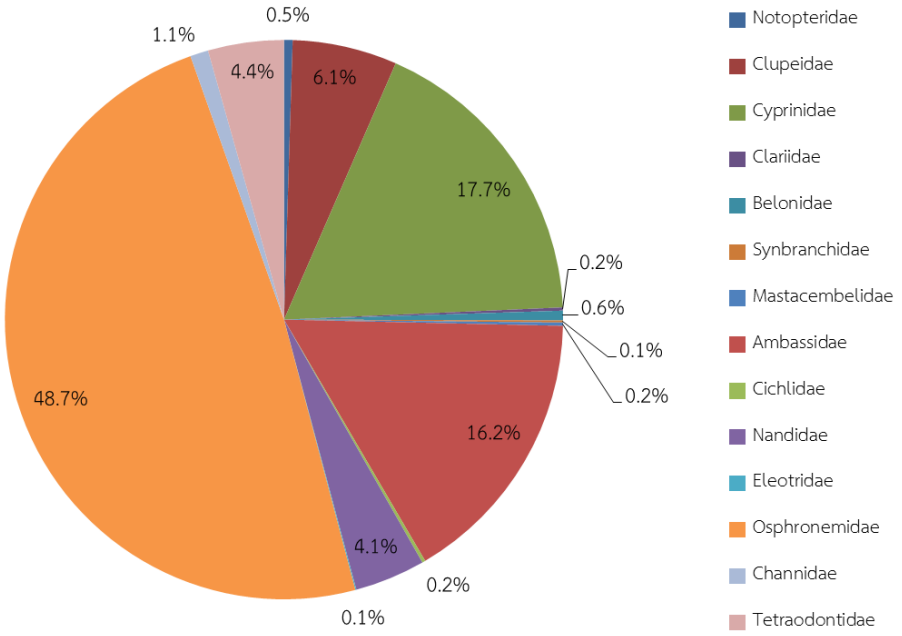
ชนิดปลา	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
ซิวแก้ว	29	-	-	-	9	-	-	-	-	24	46	-
ไส้ตันตาขาว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
หนามหลังขาว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-
ตะเพียนบึง	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
สร้อยขาว	-	-	-	-	-	-	-	-	147	67	-	-
ซิวหางแดง	-	-	20	6	14	12	17	53	94	15	5	167
ซิวหางกรรไกรเล็ก	-	-	-	-	14	9	10	5	-	53	2	-
ซิวข้าวสารแคระ	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
กระทุงเหว	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	20
ไหลนา	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
หลดลาย	-	2	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
แป้นแก้ว	15	17	-	5	3	3	8	-	-	29	2	-
ดุมชี	10	-	-	-	3	3	3	-	-	29	-	-
หมอช้างเหยียบ	5	-	-	-	-	18	3	-	-	-	-	7
บู่ทราย	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
บู่แคระ	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
สลิด	-	-	-	-	-	-	-	29	-	-	-	-
กระดี่หม้อ	-	-	-	-	7	3	-	5	4	-	-	7
กริมอีสาน	186	7	215	-	256	92	62	134	14	100	-	67

ตารางที่ 25(ต่อ) ปริมาณปลาที่พบในสถานีสำรวจ พื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร เดือนมิถุนายน 2560

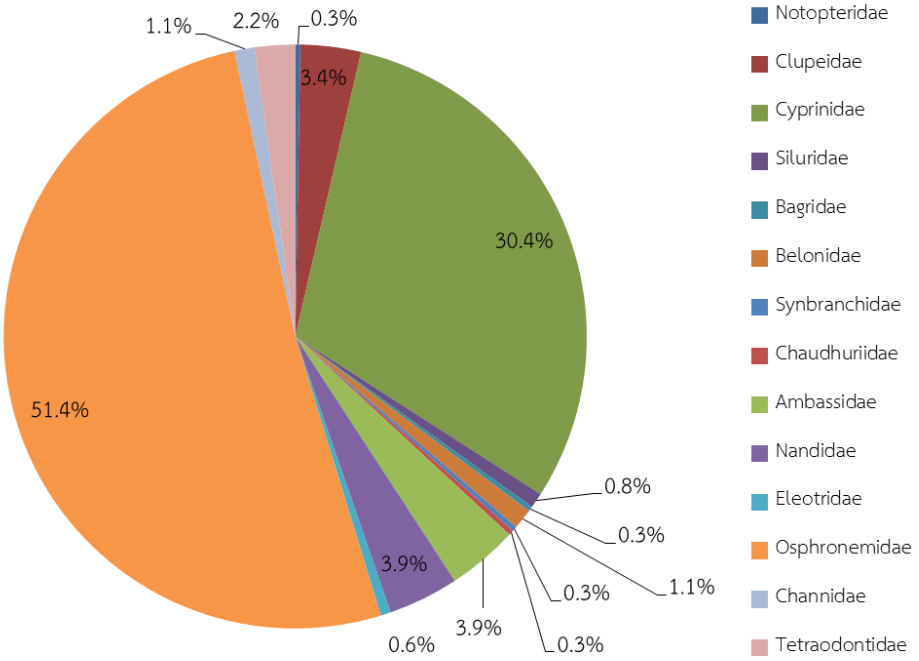
ชนิดปลา	จำนวน (ตัว/100 ตารางเมตร)											
	NH1	NH2	NH3	NH4	NH5	NH6	NH7	NH8	NH9	NH10	NH11	NH12
กริมควาย	-	-	-	-	-	-	3	-	-	10	-	27
ช่อน	10	-	-	-	-	-	3	5	-	-	-	-
ปักเป้า	-	15	-	3	-	7	-	-	4	5	2	-
ปักเป้าบึง	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-
รวม	**337**	**45**	**235**	**14**	**309**	**155**	**109**	**236**	**263**	**337**	**64**	**295**

แม้ว่าปลาในวงศ์ Cyprinidae (วงศ์ปลาตะเพียน ปลาซิว) จะมีจำนวนชนิดของปลามากที่สุดถึง 11, 12, 12 และ 6 ชนิด ในเดือนมิถุนายน 2559, เดือนตุลาคม 2559, เดือนกุมภาพันธ์ 2560 และเดือนมิถุนายน 2560 ตามลำดับ เนื่องจากเป็นวงศ์ (Family) ที่มีสมาชิกในวงศ์มากเมื่อเทียบกับปลาวงศ์อื่น แต่ปลาในวงศ์ Osphronemidae (วงศ์ปลากัด ปลากริม ปลาสลิด) ถือเป็นปลากลุ่มหลักของพื้นที่ศึกษา เนื่องจากพบจำนวนตัวในปริมาณมากและสามารถพบได้ทุกพื้นที่ในหนองหาร โดยมีจำนวนตัวคิดเป็นร้อยละ 48.7, 51.4, 50.9 และ 51.2 ของจำนวนปลาทั้งหมด ในเดือนมิถุนายน 2559, เดือนตุลาคม 2559, เดือนกุมภาพันธ์ 2560 และเดือนมิถุนายน 2560 ตามลำดับ (ภาพที่ 33 และ 34) ซึ่งโดยธรรมชาติของปลาในกลุ่มนี้มักอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีพรรณไม้น้ำปกคลุมหนาแน่นซึ่งเป็นสภาพโดยส่วนใหญ่ของพื้นที่หนองหาร

ปลาปักเป้า สามารถพบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำหนองหาร เนื่องจากเป็นปลาที่ชอบหลบซ่อนตัวอยู่ตามกลุ่มพรรณไม้น้ำที่หนาแน่น เป็นปลาอีกชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญเนื่องจากมีข่าวสารมากมายเกี่ยวกับการบริโภคปลาปักเป้า ซึ่งทำให้เสียชีวิตได้ โดยปลาปักเป้าแต่ละชนิดนั้นจะมีพิษมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพของแหล่งที่อยู่อาศัยในแต่ละแห่งด้วย การอนุมานว่าพื้นที่อื่นสามารถบริโภคได้โดยไม่เป็นอันตรายจึงบริโภคตามในพื้นที่ของตนเองนั้นไม่สมควรอย่างยิ่ง ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการบริโภคปลาปักเป้าแม้ว่าจะใช้กรรมวิธีใดในการปรุงอาหารก็ตาม

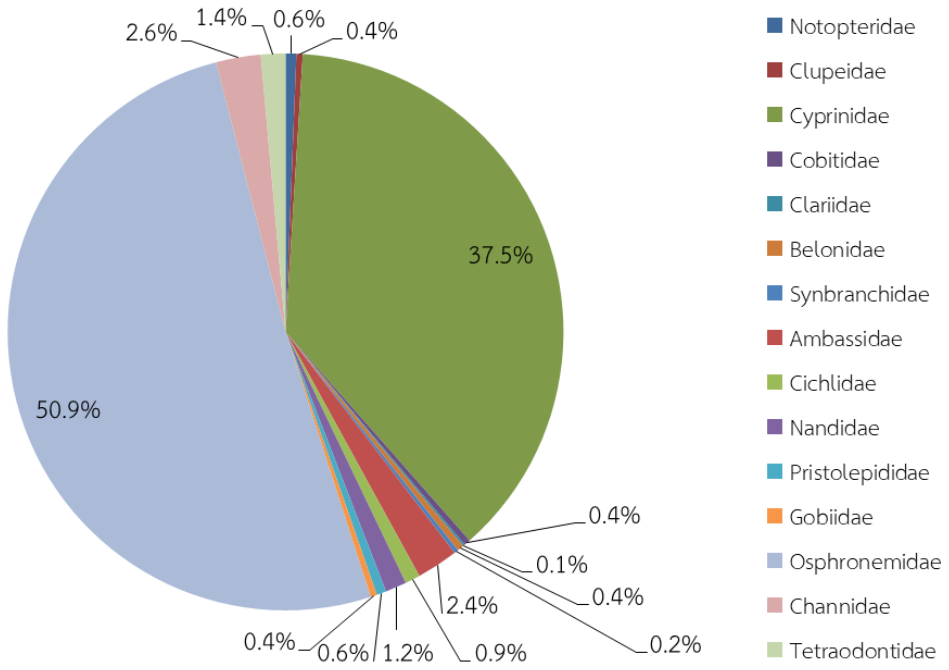


มิถุนายน 2559

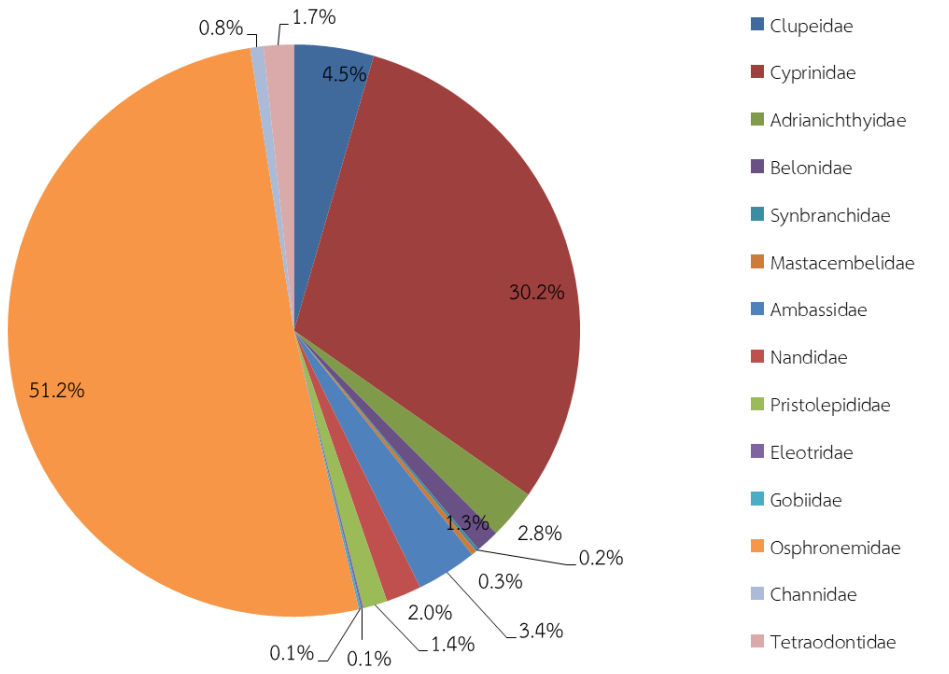


ตุลาคม 2559

ภาพที่ 33 สัดส่วนเชิงปริมาณของปลาในแต่ละวงศ์ (Family) ที่พบในเดือนมิถุนายน 2559 (บน) และเดือนตุลาคม 2559 (ล่าง) ในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร



กุมภาพันธ์ 2560



มิถุนายน 2560

ภาพที่ 34 สัดส่วนเชิงปริมาณของปลาในแต่ละวงศ์ (Family) ที่พบในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนมิถุนายน 2560 ในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร

ผลการศึกษาทรัพยากรปลา แสดงให้เห็นว่า แม้ปลาชนิดหลักที่พบจำนวนมากในการศึกษาจะเป็นกลุ่มปลาที่อาจจะนำมาใช้ประโยชน์ได้น้อย แต่ในมุมมองด้านนิเวศวิทยาแหล่งน้ำแล้ว สิ่งมีชีวิตทุกชนิดในระบบนิเวศล้วนมีความสำคัญในการรักษาสมดุลตามธรรมชาติเอาไว้ นอกจากนี้ ในหนองหารยังมีปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอยู่เป็นจำนวนมาก โดยส่วนมากใช้เป็นอาหารที่บริโภคในครัวเรือน เช่น ปลาสร้อยนกเขา ปลาช่อน ปลาดุก รวมถึงปลาที่สามารถแปรรูปไปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้ เช่น ปลาส้ม เป็นต้น และยังมีปลาที่สามารถนำไปเลี้ยงเพื่อความสวยงามและสร้างรายได้ เช่น ปลาซิวหางแดง ปลาซิวหางกรรไกร ปลากระทิง ทั้งนี้ ด้วยวิธีการที่ใช้เก็บตัวอย่างปลา ซึ่งใช้อวนทับตลิ่งลากในพื้นที่ตื้นและใกล้ชายฝั่ง มีพรรณไม้น้ำอยู่อย่างหนาแน่นนั้น ก็มีผลต่อชนิด ขนาด และปริมาณปลาที่ได้ด้วยเช่นกัน ซึ่งเครื่องมือจับปลาทุกประเภทจะมีข้อได้เปรียบและข้อจำกัดแตกต่างกันออกไปตามลักษณะแหล่งน้ำแต่ละแห่งด้วย

สรุปผลการศึกษา

การติดตามสถานภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำ การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล และความสัมพันธ์กับทรัพยากรชีวภาพทางน้ำ ในพื้นที่ศึกษาหนองหาร จังหวัดสกลนคร ผลการศึกษาในเดือนมิถุนายนและตุลาคม 2559 และเดือนกุมภาพันธ์และมิถุนายน 2560 พบว่า หนองหารมีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับปานกลาง และในบางพื้นที่พบว่าคุณภาพน้ำอยู่ในระดับแย่ถึงพอใช้เท่านั้น โดยมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ในเดือนมิถุนายน 2560 พบว่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีระดับต่ำมากในหลายพื้นที่เนื่องเข้าสู่ฤดูฝนซึ่งมีการไหลหลากของน้ำ และน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ไหลลงสู่หนองหาร ซึ่งแนวทางในการป้องกันแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำ ควรเริ่มต้นจากสาเหตุได้แก่ การบำบัดน้ำทิ้งจากครัวเรือนและโรงงานอุตสาหกรรมก่อนปล่อยลงสู่สาธารณะ รวมทั้งการทำเกษตรกรรมโดยลดการใช้สารเคมีและสารกำจัดศัตรูพืชลง ซึ่งการทำเกษตรอินทรีย์เป็นทางเลือกใหม่ที่จะช่วยให้ธาตุอาหาร รวมทั้งของเสียต่างๆ ไหลลงสู่หนองหารน้อยลง

คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องน้ำพบว่ามีความแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของพื้นที่ ได้แก่ 1) พื้นที่ที่พื้นท้องน้ำเป็นกรวดทรายหรือทรายละเอียด จะพบสารอินทรีย์ในปริมาณต่ำและไม่พบปัญหาเกี่ยวกับก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต และ 2) พื้นที่ที่พื้นท้องน้ำเป็นดินโคลนเหลวละเอียด มีซากพรรณไม้น้ำปกคลุมพื้นท้องน้ำอย่างหนาแน่น จะพบสารอินทรีย์ในปริมาณมากและเกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากการกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยเฉพาะพื้นที่บ้านแป้น มีการสะสมของสารอินทรีย์สูงมากตลอดทั้งปีและมีระดับก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่ค่อนข้างสูง จึงควรเป็นพื้นที่ที่เฝ้าระวังปัญหามลพิษในดินตะกอนที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต แนวทางการแก้ไขปัญหาควรเน้นไปที่การเก็บเกี่ยวแหล่งของสารอินทรีย์ที่สะสมได้แก่พรรณไม้น้ำที่มีอยู่อย่างหนาแน่นออกจากพื้นที่ หรือการขุดลอกในบางบริเวณเพื่อให้พื้นท้องน้ำสัมผัสกับออกซิเจนที่แพร่จากบรรยากาศลงมาได้

ในด้านปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* สะท้อนให้เห็นความอุดมสมบูรณ์ในด้านกำลังผลิตขั้นต้นในแหล่งน้ำในระดับปานกลางถึงสูง เช่นเดียวกับปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่พบความหลากหลายทางชนิดที่มาก โดยสาหร่ายสีเขียวในกลุ่มเดสหมิดเป็นกลุ่มเด่นที่พบได้ปริมาณมากในทุกพื้นที่ ความหนาแน่นของปริมาณแพลงก์ตอนพืชในช่วงฤดูน้ำหลากจะมีมากกว่าในช่วงฤดูแล้งเนื่องจากในช่วงที่ฝนตกจะมีปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นในการเติบโตของแพลงก์ตอนพืชลงสู่หนองหารอย่างต่อเนื่อง สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์พบกลุ่มของโรติเฟอร์และโคพีพอดซึ่งเป็นอาหารของสัตว์น้ำหลายชนิด โดยมีการแพร่กระจายในทุกพื้นที่และมีปริมาณมาก ความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ซึ่งเป็นอาหารในระบบนิเวศเหล่านี้สามารถพบได้มากในพื้นที่ซึ่งมีน้ำนิ่ง ความลึกของน้ำไม่มากและมีแสงแดดเพียงพอ ซึ่งเป็นลักษณะทางกายภาพทั่วไปของหนองหาร ยกเว้นบริเวณลำห้วยทางออกสู่หนองหารของลำน้ำพุง ซึ่งมีน้ำไหลตลอดปีทำให้มีลักษณะทางสัณฐานและอุทกวิทยาที่ไม่เหมาะกับแพลงก์ตอนส่วนมากที่พบในพื้นที่อื่นๆ

ผลการศึกษาสัตว์พื้นท้องน้ำและสัตว์ที่อาศัยเกาะอยู่ตามพรรณไม้น้ำ แสดงให้เห็นว่าทรัพยากรชีวภาพของแหล่งน้ำหนองหารยังคงมีอยู่ในแต่ละพื้นที่ ถึงแม้จะมีความหลากหลายไม่มากนัก แต่เป็นทรัพยากรทางน้ำที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น กุ้งฝอย หอยสองฝา เป็นต้น การพบหนอนริ้นน้ำจืดและไส้เดือนน้ำจืดเป็นชนิดเด่นแสดงให้เห็นว่าหนองหารมีปริมาณสารอินทรีย์สะสมอยู่อย่างมากในบริเวณพื้นท้องน้ำ และหากมีการทับถมสะสมอยู่เรื่อยๆ อาจทำให้เกิดความเสื่อมโทรมลงของระบบนิเวศพื้นท้องน้ำ และส่งผลกระทบแพร่ขยายสู่คุณภาพน้ำที่อยู่ด้านบนต่อไปในอนาคต

ทรัพยากรปลาที่สำรวจได้ส่วนใหญ่เป็นชนิดพันธุ์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ แต่ความหลากหลายทางชนิดที่พบในแต่ละสถานีโดยภาพรวมถือว่าค่อนข้างต่ำถึงปานกลางเท่านั้น มีเพียงบางพื้นที่พบพรรณปลาหลากหลายชนิด เช่น ส่วนที่เชื่อมต่อกับลำน้ำพุง อย่างไรก็ตามด้วยความเฉพาะเจาะจงของเครื่องมือประมงที่ใช้ในการสำรวจศึกษา อาจต้องรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิเพื่อจัดทำบทสรุปที่มีความครอบคลุมในทุกรูปแบบการทำประมง

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าลักษณะทางกายภาพของพื้นที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรทางน้ำ ทำให้เกิดความแตกต่างในเชิงคุณภาพและปริมาณของทรัพยากรในแต่ละพื้นที่ นอกจากนี้ปัจจัยด้านฤดูกาลและอุทกวิทยาของแหล่งน้ำ เป็นปัจจัยอีกด้านซึ่งส่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพน้ำ รวมทั้งชนิดและปริมาณของทรัพยากรชีวภาพต่างๆ ในรอบปีที่ศึกษา อย่างไรก็ตาม การศึกษาวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรทางน้ำนั้น ควรใช้เวลาในการศึกษาติดตามเป็นเวลาอย่างน้อย 3 ปีขึ้นไป เพื่อให้ทราบถึงสถานภาพปัจจุบันและเห็นทิศทางแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลของปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ซึ่งแน่นอนว่าในอนาคตข้างหน้าสถานการณ์การใช้ประโยชน์ทั้งในและโดยรอบแหล่งน้ำหนองหารย่อมมีมากขึ้นจากประชากรที่เพิ่มขึ้นและการขยายของชุมชนเมือง ทั้งนี้ องค์ความรู้ นวัตกรรม และแนวทางเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรทางน้ำที่เกิดขึ้นจากผลการวิจัยทั้งหมดที่ผ่านมาในอดีตและปัจจุบัน ควรมีการบูรณาการนำมาใช้ประโยชน์ในการรักษาแหล่งน้ำหนองหารเอาไว้อย่างทันท่วงที เพื่อให้แหล่งน้ำอันเป็นเส้นเลือดหล่อเลี้ยงจังหวัดสกลนครแห่งนี้อยู่คู่กับลูกหลานชาวสกลนครสืบต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2537. มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน. ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนที่ 16 ง. วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537.

จารุมาศ เมฆสัมพันธ์. 2542. กำลังผลิตเบื้องต้นของแหล่งน้ำ. เอกสารประกอบคำสอนวิชากำลังผลิตเบื้องต้นของแหล่งน้ำ (252446) ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

_____. 2548. ดินตะกอน. เอกสารประกอบคำสอนวิชา นิเวศวิทยาดินตะกอน (252558) ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ชวลิต วิทยานนท์. 2547. คู่มือปลาน้ำจืด. สำนักพิมพ์สารคดี, กรุงเทพฯ.

นิตยา เลาหะจินดา. 2546. นิเวศวิทยา: พื้นฐานสิ่งแวดล้อมศึกษา. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

พิเชษฐ แก้วเขียว สมคิด แก้วทิพย์ ปราโมช ศีตะโกเศศ และบัญญัติ มนเทียรอาสน์. 2556. ความหลากหลายทางชีวภาพของปลาในลำห้วยแม่สาว โครงการสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูง ตามพระราชดำริ บ้านสันติสุข ตำบลขุนควร อำเภอปง จังหวัดพะเยา. วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง ปีที่ 7 ฉบับที่ 2.

ภาสกร แสนจันแดง. 2557. สารานุกรมปลาน้ำจืดของไทย. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 465 หน้า

ยุวดี พีรพรพิศาล. 2558. สาหร่ายน้ำจืดในประเทศไทย. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ยนต์ มุสิก. 2540. คุณภาพน้ำกับกำลังผลิตของบ่อปลา. เอกสารประกอบการสอน. 180 หน้า.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2544. แพลงก์ตอนพืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

_____. 2544. แพลงก์ตอนสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ศูนย์หนองหารศึกษา. 2555. ถอดบทเรียนหนองหาร สู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. 2530. เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 75/2530. กรมประมง, กรุงเทพฯ.

Arnold ,P.W. and R. A. Birtles. 1989. Soft sediment marine invertebrates of southeast Asia and Australia: A guide to identification. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Queensland

Boyd, Claude E. 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Birmingham Publishing Co., Birmingham, Alabama. 482 pp.

Clarke, K.R. and R.M. Warwick. 1994. Change in marine community: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth Marine Laboratory. Plymouth, UK. 144 pp.

Edmonson, W.T. 1959. Fresh-Water Biology. 2nd ed., John Wiley & Sons, Inc. New York.

Ludwig, J.A. and J.F. Renold. 1988. Statistical Ecology; A primer on methods and computing. John Wiley & Sons, New York. USA. 337 pp.

Niles, R.K., D.L. King and R. Ring. 1996. Lake classification system Part I. The Michigan Riparian.

Odum, E.P. 1971. Fundamental of Ecology. Philadelphia: W.B. Saunders Company.

Pielou, E.C. 1976. Ecological diversity. Gordon and Breach Science Publishers, New York. pp. 288-315.

Warren, C.E. 1971. Biology and Water Pollution Control. W.B. Saunders Company, Philadelphia.

Washington, H.G. 1984. Review of diversity, biotic and similarity indices. Water Res, 18(6), 653-69.