



การศึกษาเกี่ยวกับสัตว์ทะเลหน้าดินส่วนใหญ่มุ่งที่จะให้ทราบถึงปริมาณและชนิดของสัตว์ที่พบ ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นพื้นฐานพิจารณาถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำและสามารถใช้เป็นดัชนีชี้คุณภาพของแหล่งน้ำได้อีกด้วย สำหรับการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในประเทศไทยยังมีน้อยโดยเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำ ในปัจจุบันการศึกษาที่มีอยู่และจัดเป็นข้อมูลเบื้องต้นได้แก่ การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา (แซมชอย ฐานพงษ์, 2522) และบริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง (ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์ และคณะ, 2522) ส่วนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนยังไม่พบรายงานว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้

แม่น้ำท่าจีนจัดเป็นแหล่งน้ำที่สำคัญแห่งหนึ่งโดยไหลผ่านจังหวัดชัยนาท สุพรรณบุรี นครปฐม แฉะไหลลงอ่าวไทยที่บริเวณอำเภอเมืองสมุทรสาคร ซึ่งให้ประโยชน์ทั้งด้านการเกษตร การประมง และเป็นแหล่งน้ำใช้ทาง ๆ ของประชาชนที่อาศัยอยู่ริมฝั่ง ทำให้มีแนวโน้มที่จะเสื่อมสภาพได้ในบางเวลาที่ถึงฤดูซึ่งมีปริมาณน้ำน้อยโดยเฉพาะบริเวณตอนกลางของแหล่งน้ำ (ฝ่ายวิชาการ กองสิ่งแวดล้อม โรงงาน, 2520) ด้วยเหตุนี้จึงเห็นสมควรทำการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนควบคู่กับปัจจัยสภาวะแวดล้อมที่สำคัญบางประการ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและวางนโยบายป้องกันและแก้ไขคุณภาพของแหล่งน้ำให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดไป

วัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน

1. เพื่อศึกษาชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในบริเวณนี้
2. เพื่อศึกษาความหนาแน่นและมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดิน
3. เพื่อศึกษาการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน

4. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นและมวลชีวภาพกับปัจจัยสภาวะแวดล้อมที่สำคัญบางประการ

### ความสำคัญหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษานี้

จากการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับสัตว์ทะเลหน้าดินนอกจากจะทำให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์แล้ว เรายังสามารถนำผลที่ได้มาเป็นพื้นฐานแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน และยังสามารถที่จะใช้เป็นดัชนีคุณภาพของแหล่งน้ำได้อีกด้วย

### การสำรวจเอกสาร

การศึกษาดังชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตหน้าดินมีความสำคัญในการพิจารณาถึงกำลังผลิตทางชีววิทยา (biological productivity) ของแหล่งน้ำซึ่งหมายถึงปริมาณอินทรีย์วัตถุที่พวกสิ่งมีชีวิตผลิตได้ในหน่วยพื้นที่ต่อระยะเวลาหนึ่งซึ่งใช้เป็นเครื่องตัดสินถึงความอุดมสมบูรณ์ (fertility) ของแหล่งน้ำนั้น ๆ (Thorson, 1957) นอกจากนี้ปริมาณสิ่งมีชีวิตหน้าดินยังใช้เป็นดัชนีตัดสินคุณภาพของแหล่งน้ำได้อีกด้วย (Wass, 1967 ; Reish, 1972 ; Holland, 1973)

สัตว์ทะเลหน้าดินหมายถึงสัตว์ทะเลทั้งที่มีกระดูกสันหลังและที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่บนบริเวณพื้นท้องทะเลหรือเกาะของกบพื้นท้องทะเลทั้ง نرمถึงพวกที่อาศัยอยู่บนพื้นดิน และพวกที่อยู่ในดินโดยการฝังตัวอยู่ตลอดจนพวกที่หากินบนพื้นท้องทะเลโดยกินสัตว์เล็ก ๆ ชนิดอื่น การแยกชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินอาจทำได้โดยแบ่งตามขนาดเป็น

1. Macrofauna หมายถึงพวกที่มีขนาดตั้งแต่ 2 มม. ขึ้นไป
2. Microfauna หมายถึงพวกที่มีขนาดตั้งแต่ 0.5-1.2 มม.
3. Meiofauna หมายถึงพวกที่มีขนาดเล็กกว่า 0.5 มม. จนถึง 63 ไมครอน

หรือแบ่งตามที่อยู่อาศัยซึ่ง Thorson, 1957 แบ่งไว้เป็น



1. Epifauna หมายถึงสัตว์ที่อาศัยอยู่บนพื้นท้องทะเลซึ่งอาจเป็น หิน ดิน โคลน ทราย ซากพืช
2. Infauna หมายถึงสัตว์ที่อาศัยอยู่ในพื้นทราย โคลน
3. เป็นพวกที่อาศัยอยู่บนพื้นและเคลื่อนที่ไปมาได้เช่น ปลาหน้าดิน และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่เคลื่อนที่ได้อื่น ๆ

นักวิทยาศาสตร์หลายท่านกล่าวว่าความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณโคบริ เวณหนึ่ง เป็นสิ่งซึ่งถึงความอุดมสมบูรณ์สำหรับปลาที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น ซึ่งจะเชื่อมโยงไปถึงฝูงปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจด้วย (Thorson, 1957 ; Lagler, 1962) แต่มีนักวิทยาศาสตร์บางท่านได้ให้ข้อคิดเห็นที่แตกต่างออกไปคือ พวก epifauna อาจเป็นพวกที่ไม่มีคุณค่าในแง่การเป็นอาหารให้กับสัตว์น้ำจำพวกอื่น เนื่องจากพวกนี้มักมีพฤติกรรมเป็นตัวล่าเหยื่อ (predator) นอกจากนี้มันยังสามารถเคลื่อนที่ไต่รวดเร็วและมีอวัยวะที่ป้องกันตัวเองได้จากศัตรูมากพอสมควร ส่วน infauna มักอยู่กับที่โดยการฝังตัวเองและมีการติดต่อกับภายนอกทางช่องเปิดที่ให้น้ำไหลเวียน พวกนี้มักมีลำตัวที่อ่อนนุ่มไม่มีอวัยวะสำหรับป้องกันตัวเองดังนั้นจึงตกเป็นอาหารสำหรับสัตว์น้ำอื่น ๆ (Holme, 1964)

นอกจากนี้แล้วสัตว์ทะเลหน้าดินยังใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำที่ดีที่สุดเพราะสัตว์เหล่านี้พบได้เสมอ มีช่วงชีวิตยาว มีการฝังตัวอยู่กับที่ มีขนาดเล็ก และมีความคงทนต่อผลกระทบของสภาพแวดล้อม เช่น สภาวะที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำ โดยทั่วไปมักเป็นพวก meiofauna อันได้แก่พวกไส้เดือนตัวกลม ไส้เดือนทะเล เช่น Capitella capitata, Nereis succinea (Wass, 1967)

การใช้สัตว์ทะเลที่ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นตัวชี้วัดการเกิดมลภาวะในบริเวณแหล่งน้ำหรือชี้คุณภาพของแหล่งน้ำนั้นได้มีการศึกษากันมาก สัตว์ทะเลชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงอย่างเดียวเท่านั้นไม่เหมาะที่จะใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพของแหล่งน้ำทุกแห่งในโลกเพราะแต่ละชนิดจะมีปัจจัยที่จำกัดการแพร่กระจายในทางนิเวศวิทยาและธรณีวิทยา แต่อย่างไรก็ตามชนิดที่นิยมใช้เป็นตัวชี้วัดกันอย่างแพร่หลายในเขต

หนาวคือ ไส้เดือนทะเล *Capitella capitata* และไส้เดือนตัวกลม *Tubifex sp.*  
(Wass, 1967 ; Reish, 1972 ; Holland et al, 1973)

### ปัจจัยสภาวะแวดล้อมบางประการที่สำคัญต่อสัตว์ทะเลหน้าดิน

#### ความเค็ม

การแพร่กระจายของสัตว์ภายในเอสตูรีไม่ได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยสภาวะแวดล้อมประการใดประการหนึ่ง หากแต่ขึ้นอยู่กับการกระทำร่วมกันของปัจจัยหลายประการ เช่น ความเค็ม อุณหภูมิ และความชื้นของน้ำ (Carriker, 1967) แต่นักวิทยาศาสตร์หลายท่านมีความเห็นตรงกันว่า ความเค็มเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดต่อการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในเอสตูรี เนื่องจากปริมาณความเค็มในเอสตูรีมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอทำให้สัตว์ในบริเวณนี้ต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงนี้ สัตว์ในบริเวณนี้มักเป็นพวกที่ทนต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มในช่วงกว้าง (Pearse and Gunter, 1957 ; Perkins, 1974)

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความเค็มสัตว์สามารถจะปรับตัวให้คงอยู่ในสภาวะแวดล้อมได้ โดยการหลบหลีกให้พ้นจากสภาวะที่ไม่เหมาะสมนี้ เช่น ไส้เดือนทะเล *Arenicola sp.* หลบเข้าที่กำบังหรืออาจหลบเข้าอยู่ในเปลือกของมัน เช่น ในหอยแมลงภู *Mytilus sp.* นอกจากนี้แล้วความเค็มยังมีผลต่อความเข้มข้นของของเหลวภายในร่างกาย ทำให้ต้องมีขบวนการควบคุมคือ ขบวนการ osmoregulation เพื่อช่วยในการปรับตัวให้เข้ากับความเค็มที่เปลี่ยนแปลง (Pearse and Gunter, 1957 ; Perkins 1974)

การแพร่กระจายของสัตว์ในเขตที่มีความแตกต่างของปริมาณความเค็มมากที่สุด จะมีจำนวนชนิดน้อยที่สุด จำนวนชนิดของสัตว์จะเพิ่มมากขึ้นเล็กน้อยในเขตที่มีความเค็มต่ำ และเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในบริเวณที่ติดต่อกับทะเล นอกจากนี้ยังพบจำนวนประชากรในแต่ละชนิดในเขตที่มีความแตกต่างของความเค็มมากที่สุดค่อนข้างต่ำ (Remane and Schlieper, 1971)

### อุณหภูมิ

อุณหภูมิ เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล เพราะ เป็นตัวควบคุมพฤติกรรม ทั้งด้าน สรีรวิทยา การสืบพันธุ์และการแพร่กระจาย (Pearse and Gunter, 1957 ; Remane and Schlieper, 1971 ; Perkins, 1974)

ชั้นของน้ำที่อยู่ในเอสตูรี โดยเฉพาะบนหาดเลนหรือหาดทรายจะเป็นชั้นบาง ๆ ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิจะขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในอากาศมากกว่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิน้ำทะเล ตามปกติอุณหภูมิของน้ำบริเวณปากเอสตูรีค่อนข้างคงที่และเท่ากับอุณหภูมิของน้ำทะเล อุณหภูมิของน้ำภายในเอสตูรีจะเปลี่ยนแปลงมากซึ่งจะพบความแตกต่างของอุณหภูมิตาม แนวระดับและความแตกต่างของอุณหภูมิตามแนวคิ่ง โดยเฉพาะใน salt-wedge estuary หรือ เอสตูรีในเขตหนาวการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่ผิวน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด (Emery et al, 1957)

ในเขตอบอุ่นและเขตละติจูดสูง ๆ ขึ้นไป การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในทะเลจะสัมพันธ์ กับช่วงฤดูร้อนของปี เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นในฤดูใบไม้ผลิ การพัฒนาของอวัยวะสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตใน ทะเลส่วนใหญ่จะลดลงและเมื่อถึงฤดูการวางไข่สัตว์ทะเลจำเป็นต้องอพยพย้ายถิ่นไปตามที่ที่มีอุณหภูมิ เหมาะสมกับแต่ละชนิด (Gunter, 1957) พวกปู Callinectes sapidus ที่มีการแพร่ กระจายอย่างกว้างขวางในบริเวณชายฝั่งมหาสมุทรแอตแลนติกและอ่าวในอเมริกา นั้นตัวอ่อนระยะ Megalopa จัดเป็นพวก Euryhaline species มีอัตราการอยู่รอดในน้ำกร่อยที่ 15 ‰ ต่ำกว่าที่ 25 ‰ และ 30 ‰ (Remane & Schlieper, 1971) นอกจากนี้ อุณหภูมิยังมีอิทธิพลต่อ ความสามารถในการกินอาหารของสัตว์ทะเล

### ความเป็นกรดค้าง

ความเป็นกรดเป็นค้างภายในเอสตูรีจะแปรปรวนมากกว่าในทะเล ภายใต้สภาวะ ปกติค่าความเป็นกรดเป็นค้างอยู่ในช่วง 6.8 - 9.25 และบริเวณผิวน้ำมีค่าความเป็นกรดเป็นค้าง สูงกว่าบริเวณพื้นดิน (Perkins, 1974) ซึ่งค่าความเป็นกรดเป็นค้างมีความสัมพันธ์กับปริมาณออกซิเจน และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (Richards, 1957)



### ออกซิเจน

ตามทฤษฎีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำทะเลที่ความเค็ม 30 ‰ จะมีค่าได้ระหว่าง 0-14 มล/ล แต่ตามปกติมีค่าระหว่าง 1-6 มล/ล สำหรับในเอสตูรีปกติควรมีปริมาณออกซิเจนไม่ต่ำกว่า 4 มล/ล เมื่อปริมาณออกซิเจนมีค่าลดลงจะเกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตเช่นทำให้ปริมาณออกซิเจนในเลือดและเซรัมเปลี่ยนแปลง อัตราการว่ายน้ำลดลงและยังมีผลต่อการวางไข่และการกินอาหาร สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่จะตายถ้าปริมาณก๊าซออกซิเจนลดลงต่ำกว่า 1.25 มก/ล นอกจากนี้แล้วปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ต่ำลงจะทำให้สารพิษที่มีอยู่ในเอสตูรีเกิดปฏิกิริยาเร็วขึ้น (Perkins, 1974)

ปริมาณออกซิเจนในเอสตูรีมีการเปลี่ยนแปลงมากในรอบวันเนื่องจากอัตราการสังเคราะห์แสงของพืชและอัตราการหายใจของสัตว์ ปริมาณก๊าซออกซิเจนจะต่ำสุดในเวลากลางคืนและมีปริมาณสูงสุดในเวลากลางวัน ตามปกติการหายใจของสัตว์ทะเลต้องการปริมาณก๊าซออกซิเจนประมาณ 1-2 มล/ล มีสัตว์หลายชนิดในเอสตูรีที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในที่ที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำเช่นไส้เดือนทะเล *Arenicola* sp. โดยมีการปรับตัวให้เข้ากับปริมาณออกซิเจนที่ต่ำได้โดยทำให้กระแสน้ำไหลเวียนในรูของมันเพื่อแลกเปลี่ยนก๊าซ (Emery et al, 1957)

### ดินตะกอน

บริเวณเอสตูรีถือว่าเป็นบริเวณที่กักเก็บดินตะกอน (Sediment trap) โดยสารที่ถูกพัดพามากับน้ำจะตกตะกอนอยู่ในบริเวณนี้ ปริมาณดินตะกอนและสารแขวนลอยที่มากับน้ำจะมีปริมาณความเข้มข้นสูงสุดในบริเวณรอยต่อระหว่างน้ำทะเลกับน้ำจืดและบริเวณนี้จะมีอินทรีย์สารธาตุต่าง ๆ ที่ละลายในน้ำยึดเกาะกับอนุภาคดินเหนียว ไฮดรอกไซด์ของเหล็ก อินทรีย์สารจากซากสิ่งมีชีวิตและแพลงก์ตอนพืชสะสมอยู่ควย ต่อมาเมื่อเกิดการสูญเสียสภาพทางประจุไฟฟ้าก็จะทำให้เกิดการปลดปล่อยสารอินทรีย์ แร่ธาตุต่าง ๆ นี้ออกสู่มวลน้ำซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตได้ (Postma, 1967)

ลักษณะและชนิดของดินตะกอนมีความสำคัญต่อการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน บริเวณเอสตูรี ถ้าคุณสมบัติของดินตะกอนคงที่พบว่าปริมาณและการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน

จะมีมาก นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างการกินอาหารของสัตว์ทะเลหน้าดินกับชนิดและขนาดของดินตะกอนที่มันอาศัยอยู่ (Sanders, 1956, 1958 ; Brett 1963 และ Orth, 1978) พวก deposit feeders หรือ detritus feeders มักจะอยู่ในบริเวณดินโคลนที่มีขนาดของดินตะกอนน้อยกว่า 0.09 มม. และมีกระแสน้ำไหลผ่านอย่างอ่อน ๆ ดินโคลนจะเก็บกักอินทรีย์สารไว้ได้มาก แต่มีปริมาณออกซิเจนค่อนข้างต่ำ ส่วนพวก filter feeder มักอยู่ในบริเวณที่เป็นทรายซึ่งมีขนาดของดินตะกอนใกล้เคียงกันอยู่ในพิสัยตั้งแต่ 0.12 - 0.14 มม. ส่วนพวก predator จะอยู่ในบริเวณที่มีดินตะกอนหยาบเกิน 0.15 มม. บริเวณนี้มักมีปริมาณอินทรีย์สารต่ำ (Sanders, 1956, 1958 และ Brett, 1963)

ในบริเวณที่เป็นหาคโคลนหรือดินเลนอ่อนนุ่มตามีองค์ประกอบของ silt ซึ่งมีขนาดของดินตะกอนน้อยกว่า 0.02 มม. และ clay ซึ่งมีขนาดของดินตะกอนน้อยกว่า 0.002 มม. แตกต่างกันจะทำให้ชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินที่อาศัยอยู่ในบริเวณนี้แตกต่างกันด้วย สัตว์ที่อยู่ในบริเวณนี้จะมีลักษณะพิเศษที่ต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาวะปริมาณออกซิเจนต่ำและการที่ไม่มียืดเกาะ พวกนี้มักขุดรูอยู่หรือสร้างปลอกหุ้มตัวและมีการกินอาหารแบบ detritus feeders หรือเป็นแบบ suspension feeders (Tait, 1970 ; Remans and Schlieper, 1971)

นอกจากนี้ดินตะกอนยังเป็นแหล่งสะสมสารต่าง ๆ เช่น โลหะหนักและสารพวก Chlorinated hydrocarbon (Postma, 1967 ; Chow et al, 1973) ในการศึกษาปริมาณ DDT และ residues ใน detritus particles ขนาดต่าง ๆ กันที่บริเวณ Cosmans River Marsh, Long Island ในสหรัฐอเมริกาพบว่าขนาดของ particle ตั้งแต่ 500-1,000  $\mu$  จะมี DDT และ residues อยู่ 50 ppm ขนาดของ particles ตั้งแต่ 250-500  $\mu$  มี DDT และ residues อยู่ 45 ppm และถ้าขนาดเล็กกว่านี้จะมี DDT และ residues อยู่ 30-35 ppm นอกจากนี้ยังพบว่าปูก้ามดาบซึ่งเป็นสัตว์จำพวก detritus feeders ที่อาศัยอยู่ในบริเวณนี้จะมี DDT และ residues เข้าไปสะสมในตัวด้วย (Odum et al, 1969)

### ความขุ่นของน้ำ

ความขุ่นของน้ำภายในเอสตูร์ี่จะมีมากกว่าในน้ำทะเลและมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลโดยพบความขุ่นมากที่สุดในฤดูฝน ความขุ่นมีอิทธิพลต่อการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช

และสาหร่ายโดยทำให้การสังเคราะห์แสงลดลง นอกจากนี้ความขุ่นยังมีผลต่อสัตว์โดยจะก่อให้เกิด  
ชั้นบาง ๆ ของดินตะกอนไปปกคลุมบนตัวและผิวของสัตว์เช่นหอยสองฝา ทำให้หายใจไม่ได้ อาจทำ  
ให้ตายได้และยังมีผลต่อพวก suspension feeders โดยไปลดอัตราการกรองอาหารจากน้ำ  
เนื่องจากตะกอนไปอุดอวัยวะที่ใช้กรองอาหาร (Emery et al, 1957)

ความเข้มข้นของตะกอนที่แขวนลอยอยู่ในมวลน้ำจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและ  
การออกรอกของปลาและหอยสองฝาบางชนิด ความเข้มข้นของตะกอนที่แขวนลอยในน้ำเป็น 125  
มก/ล จะมีผลต่อการเจริญเติบโตและการออกรอกของหอยแครงและหอยนางรมทั้งที่เป็นตัวอ่อนและ  
ตัวแก่ควย (Jørgensen, 1966) สำหรับปลาหัวตะกั่ว (silver side) พบว่าความเข้มข้น  
ของตะกอนที่แขวนลอยในน้ำระหว่าง 0.58 - 24.5 มก/ล จะทำให้เกิดอันตรายแก่ปลาชนิดนี้ได้  
(Sherk et. al, 1975)

#### ปริมาณอินทรีย์สาร

ปริมาณอินทรีย์สารมีความสำคัญต่อชนิดและการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน  
เนื่องจากเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญที่สุดของสัตว์เหล่านี้ ในเขตเอสตูรีพบว่าแหล่งอาหารที่สำคัญที่สุด  
ของสัตว์ทะเลหน้าดินได้แก่ปริมาณอินทรีย์สารและสาหร่ายที่อยู่บนผิวดิน อินทรีย์สารมีต้นกำเนิดจาก  
หลายแห่งเช่นอาจมาจากมวลของน้ำจากแม่น้ำ ซึ่งนำเอาสารแขวนลอยและซากสิ่งมีชีวิตเข้ามาและ  
อาจได้รับมาจากมวลของน้ำทะเลจากอิทธิพลของน้ำขึ้นและน้ำลง แต่ส่วนใหญ่แล้วอินทรีย์สารใน  
บริเวณเอสตูรีจะมีกำเนิดจากบริเวณเอสตูรีเองคือ บริเวณที่ลุ่มน้ำเค็ม (salt marsh) และ  
บริเวณป่าชายเลน (mangrove swamps) ความชื้นของหาคตลอดจนความรุนแรงของคลื่นจะมี  
อิทธิพลต่อปริมาณอินทรีย์สารในบริเวณนั้น นอกจากนี้ปริมาณอินทรีย์สารจะเปลี่ยนแปลงไปตามขนาด  
ของดินตะกอนในบริเวณนั้น พบว่าถ้าขนาดของดินตะกอนเล็กมากจะสามารถเก็บกักปริมาณอินทรีย์สาร  
ไว้ได้มาก (Barnes, 1974)

ปริมาณอินทรีย์สารอาจเป็นตัวจำกัดการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน โดยที่  
ปริมาณอินทรีย์สารมากหรือน้อยเกินไปจะทำให้สัตว์ทะเลหน้าดินอาศัยอยู่ไม่ได้ บริเวณที่มีปริมาณ  
อินทรีย์สารสูงเกินไปอาจมีสัตว์บางชนิดเช่น พวกไส้เดือนตัวกลม (nematode) ปรับตัวอยู่ได้



ในขณะที่พวกสัตว์ชนิดอื่นไม่สามารถอยู่ได้ (Pearson, 1975)

### น้ำขึ้นน้ำลง

น้ำขึ้นน้ำลง เป็นปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งสำหรับสัตว์ทะเลหน้าดินที่อาศัยอยู่ในเขตเอสตูร์รี่หรือบริเวณชายฝั่งในเขตน้ำขึ้นน้ำลง ทั้งนี้เพราะน้ำขึ้นน้ำลงมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำ อุณหภูมิของน้ำตลอดจนปริมาณสารอาหารที่อยู่ในมวลน้ำและตะกอนที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ (Gosner, 1971) นอกจากนี้ยังเป็นตัวควบคุมช่วงเวลาในการกินอาหารและการหายใจของสัตว์ทะเลหน้าดินอีกด้วย สัตว์ทะเลหน้าดินบางชนิดจะวางไข่ในช่วงเวลาที่สัมพันธ์กับช่วงเวลาน้ำขึ้นน้ำลงเช่น หอยนางรม Ostrea edulis ที่อาศัยอยู่บริเวณปากแม่น้ำ Fal ในประเทศอังกฤษจะวางไข่มากที่สุด ในขณะที่น้ำขึ้นเต็มที่ในหน้าน้ำเกิดของเดือนเพ็ญ ส่วนหอยนางรม Ostrea virginica ในประเทศสหรัฐอเมริกาจะวางไข่ในขณะน้ำลงของเดือนเพ็ญ (Orton, 1926 ; Prytherch, 1929)

### การสำรวจสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณต่าง ๆ ทั่วโลก

#### การสำรวจสัตว์ทะเลหน้าดินในยุโรป

การศึกษาเกี่ยวกับสัตว์ทะเลหน้าดินในยุโรปนั้นมีอยู่มากทั้งในรูปการศึกษานิติของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบ มวลชีวภาพ ความหนาแน่นตลอดจนการแพร่กระจายในบริเวณที่อยู่อาศัยต่าง ๆ กัน เช่น หาดโคลน หาดหิน หาดทรายและบริเวณเอสตูร์รี่ เป็นต้น การศึกษามักกระทำในระดับประชากร (population) และในระดับชุมชนสิ่งมีชีวิต (Community) (Warwick and Buchanon, 1971 ; Boyden and Little, 1973 ; Probert, 1975 ; Beukema, 1976 ; Eagle and Hardiman, 1976 ; Fedra, 1978 ; Hailstone, 1976 ; Mauer et al, 1976 ; Nichols, 1976 ; Richter and Sarnthein, 1978 ; Nichols and Rowe, 1977 ; Warwick and Davies, 1977 ; และ Withers, 1977) พบว่านิคมมวลชีวภาพ ความหนาแน่นตลอดจนการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (Mauer et al, 1976 ; Nichols, 1978 และ Richter and Sarnthein, 1978) กลุ่มของสัตว์ทะเล

หน้าดินที่พบมากได้แก่ พวกไส้เดือนทะเล พวกกุ้งและปู หอยสองฝา และหนอนตัวกลม พบว่าองค์ประกอบของดินตะกอนเป็นปัจจัยสำคัญต่อชนิดและการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน (Boyden and Little, 1973 ; Probert, 1975 ; Richter and Sarnthein, 1978 ; Warwick and Davies, 1977 ; Withers, 1977) ในบริเวณที่ดินตะกอนประกอบด้วยดินเหนียวชนิด fine grain china clay พบพวกไส้เดือนทะเลที่สร้างปลอกหุ้มตัวจากดินตะกอนชนิดนี้ได้อาศัยอยู่มาก ส่วนสัตว์ทะเลหน้าดินชนิดอื่นมีอยู่น้อยเนื่องจากดินตะกอนชนิดนี้ไปยับยั้งการลงเกาะของสัตว์ทะเลหน้าดินชนิดอื่น ๆ (Probert, 1975) ในบริเวณ Longstone Harbour ในประเทศอังกฤษพบว่าบริเวณที่ถูกปกคลุมด้วยดินตะกอนที่เป็น silt ทำให้มีลักษณะเป็นโคลน สัตว์ที่พบมากในบริเวณนี้เป็นพวกที่ทนโคตดินตะกอนละเอียดโดยที่มีขบวนการกำจัดดินตะกอนเหล่านี้ได้แก่ พวกเพรียง ไฮดรอย (hydroid) ไบรโอซัว (Bryozoa) ไส้เดือนทะเล หนอนตัวกลม และพวกแอมฟิปอด (amphipod) ส่วนดินชั้นล่างลงไปจะอัดแน่นขึ้นและมีพวกเพรียงและไบรโอซัวที่มีเกราะหุ้มตัวอาศัยอยู่ (Withers and Thorp, 1978) อัตราการตกตะกอนของดินตะกอนในบริเวณที่มีการศึกษาก็มีความสำคัญต่อชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในบริเวณนั้น (Nichols and Rowe, 1977)

ปริมาณออกซิเจนและปริมาณซิลไฟด์มีอิทธิพลต่อสัตว์ทะเลหน้าดินโดยมวลชีวภาพและผลผลิตทางชีวภาพจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ (Theede, 1973 ; Nichols, 1978 และ Rosenberg, 1977) ในบริเวณ Fjord บางแห่งพบว่าบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจนน้อยจะมีปริมาณซิลไฟด์สูงและบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำกว่า 0.3 mg/l จะไม่มีไส้เดือนทะเลอาศัยอยู่เลย (Theede, 1973) แต่ในที่บางแห่งพบไส้เดือนทะเลบางชนิด Nereis cirratulus สามารถอยู่ได้ทั่วไปถึงแม้ว่าจะมีปริมาณออกซิเจนต่ำมาก (Rosenberg, 1977)

#### การสำรวจสัตว์ทะเลหน้าดินในอเมริกา

การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในอเมริกาได้มีการดำเนินการกันอย่างกว้างขวางทั้งทางฝั่งตะวันออกและตะวันตกในระดับประชากรและชุมชนสิ่งมีชีวิต การศึกษาส่วนใหญ่เน้นกำลังผลิต

ชีวภาพและมวลชีวภาพตลอดจนการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน (Johnson and Briskhurst, 1971 ; Lie and Evans, 1973 และ Dexter, 1979) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงทางมวลชีวภาพกำลังผลิตและการแพร่กระจายตลอดจนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินเกิดขึ้นตามฤดูกาลและตามปีสำรวจที่ต่างกัน (Shorey, 1973 ; Crocker, 1978 ; Frankenberg and Lieper, 1978 และ Simon and Dancer, 1978) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้ในที่บางแห่งมีความสัมพันธ์กับฤดูกาลสัมพันธ์ด้วย (Simon and Dancer, 1978) และสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์สารในบริเวณนั้น (Nichols, 1978)

ปัจจัยที่สำคัญที่ควบคุมมวลชีวภาพ ชนิดและการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน ได้แก่องค์ประกอบของดินตะกอน (Holland and Dean, 1978 ; Frankenberg and Lieper, 1978) และ Dorges, 1978) ความเค็มเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญเห็นได้จากการศึกษาการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินในเขตเอสตูร์ (Ristich et al, 1977 และ Boesch, 1978) น้ำขึ้นน้ำลงก็มีผลต่อความแตกต่างของสัตว์ทะเลหน้าดิน จากการศึกษาในบริเวณหาดทรายในรัฐ South Carolina พบว่าค่าดัชนีความแตกต่างของสัตว์ทะเลหน้าดินลดลงเมื่อระดับน้ำลงโดยเฉลี่ยสูงขึ้น (Holland and Dean, 1978) นอกจากปัจจัยทางกายภาพและเคมีแล้วปัจจัยทางชีวภาพ (biotic factors) ยังมีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน (Young and Young, 1978) แต่ข้อมูลและการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้โดยตรงยังมีอยู่น้อยมาก

อิทธิพลของการเกิดมลภาวะในบริเวณชายฝั่งที่มีผลต่อสัตว์ทะเลหน้าดินก็มีผู้ศึกษากันมาก (Shorey, 1973 ; Crocker, 1978 ; Nichols, 1978) Bottom (1979) ศึกษาในบริเวณ New York Bight ซึ่งมีการแพร่กระจายของสิ่งปฏิภูลจากโรงงานและชุมชนในบริเวณนั้นพบไส้เดือนทะเลชนิดต่าง ๆ ซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำ ไส้เดือนทะเลชนิด Capitella capitata มีอยู่มากในบริเวณที่มีสิ่งปฏิภูลน้อยส่วนไส้เดือนทะเลขนาดเล็กในตระกูล Ampharetidae คือ Amage auricula จะมีชุกชุมในบริเวณที่มีสิ่งปฏิภูลชนิดแขวนลอยอยู่มาก พวกกุ้งและปูที่ใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำได้แก่พวก Ampeliscid amphipods แต่โดยสรุปพบว่าบริเวณที่มีปริมาณอินทรีย์สารสูงและมีสิ่งปฏิภูลมากจะทำให้จำนวนและมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินลดลง



## การสำรวจสัตว์ทะเลหน้าดินในประเทศไทยและในเอเชียรวม Oceania

จากการสำรวจเอกสารพบรายงานเกี่ยวกับการสำรวจสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณชายฝั่งและเอสตูรีในภูมิภาคเอเชียมีน้อย สัตว์หน้าดินที่พบบ่อยมากในบริเวณหาดโคลนที่ Sek Harbour ในประเทศ New Guinea คือพวกปลาดาวเปราะ (Ophiuroids) (Stephenson and William, 1971) ในประเทศปากีสถานมีการสำรวจสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณชายฝั่งตะวันตกในช่วงเดือนมกราคมถึงมีนาคมปี 1969 พบว่าปริมาณสัตว์ทะเลหน้าดินมีความสัมพันธ์กับความลึกและองค์ประกอบของดินตะกอน (Savich, 1972) ในบริเวณมหาสมุทรอินเดียมีการสำรวจสัตว์ทะเลหน้าดินซึ่งพบว่าบริเวณชายฝั่งทะเลอาระเบียมีปริมาณสัตว์ทะเลหน้าดินชุกชุมมากที่สุดคือมากกว่า 500 กรัม/ม<sup>2</sup> ส่วนบริเวณทะเลเปิดจะมีปริมาณต่ำกว่า 0.2 กรัม/ม<sup>2</sup> ปริมาณออกซิเจนและปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์มีอิทธิพลโดยตรงต่อสัตว์ทะเลหน้าดิน (Neyman *et al*, 1973)

ในประเทศไทยมีการศึกษาการแพร่กระจายและปริมาณสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณทะเลสาบสงขลาพบว่าทะเลสาบตอนนอกมีความอุดมสมบูรณ์สูงสุดประกอบด้วยสัตว์พวกไส้เดือนตัวกลมและไส้เดือนทะเล ความอุดมสมบูรณ์จะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลและความเค็มของน้ำ (สวัสดิ์วงศ์สมนึก และสมชาติ สุขวงศ์, 2519) การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลนทำกันมากในบริเวณเกาะภูเก็ตพบว่า ลักษณะและชนิดของดินตะกอนและน้ำขึ้นน้ำลงมีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดินในบริเวณนี้ (Frith *et al*, 1976 ; Frith, 1977 ; Nateewathana and Tontichodok, 1980) ส่วนในบริเวณอ่าวไทยตอนบนมีการสำรวจสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณหาดโคลนในเขตน่าน้ำลึกที่ตำบลอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี (ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์, 2519) การสำรวจสภาพและความสมบูรณ์ของทะเลในบริเวณอ่าวไทยตอนบน โดยหาความสัมพันธ์กับองค์ประกอบของดินตะกอนและศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลพบว่าบริเวณชายฝั่งตะวันตกมีสัตว์ทะเลหน้าดินชุกชุมกว่าชายฝั่งตะวันออกและปริมาณสัตว์ทะเลหน้าดินมีค่าสูงสุดอยู่สองครั้งในรอบปีคือ ในเดือนกุมภาพันธ์ และในเดือนมิถุนายน (มานพ เจริญรวย, 2522)

การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณปากแม่น้ำในประเทศไทยมักศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการแพร่กระจายของสัตว์เหล่านี้กับปัจจัยที่สำคัญต่าง ๆ ในบริเวณปากแม่น้ำแม่กลองจังหวัด

จังหวัดสมุทรสงคราม มีการศึกษาคุนสมบัติและผลกระทบของน้ำเสียต่อสิ่งมีชีวิตในบริเวณนี้ โดยเก็บตัวอย่างตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517-2519 พบว่าสัตว์หน้าดินที่พบมากคือปูในสกุล Gammarium และ Scopimera สัตว์กลุ่มอื่นที่พบมากรองลงมาคือไส้เดือนทะเลในตระกูล Nereidae และ Glyceridae การวิเคราะห์ความแตกต่างของน้ำหนักเปียกของสัตว์ทะเลหน้าดินในฤดูที่มีการทึบออยและฤดูน้ำหลากในปี พ.ศ. 2519 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยที่น้ำหนักเปียกโดยเฉลี่ยของสัตว์หน้าดินในฤดูน้ำหลากมีค่าสูงกว่าในฤดูทึบออย ส่วนการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดินกับข้อมูลทางเคมีและฟิสิกส์ของน้ำและดินตะกอนพบว่าไม่แสดงความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ (ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน และคณะ, 2522)

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงอัตราความชุกชุมและกลุ่มประชากรของสัตว์หน้าดินในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาพบสัตว์หน้าดินกลุ่มใหญ่ ๆ 7 กลุ่ม คือไส้เดือนทะเล หอยสองฝา กุ้งและปู ลูกปลา ในตระกูล Gobiidae หนอนสายพาน (Nemertinea) หนอนตัวแบน (Platyhelminthes) และพวกหอยเม่น ไส้เดือนทะเลจัดเป็นประชากรหลักจำแนกออกได้เป็น 12 ตระกูล โดยพบพวก Nephthyidae มากที่สุด ความชุกชุมของไส้เดือนทะเลแสดงความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการได้แก่ อุณหภูมิ ความเค็ม ความเป็นกรดเป็นด่าง ออกซิเจนและแร่ธาตุอาหารจำพวกแอมโมเนีย ไนเตรท และฟอสเฟต (แจ่มช้อย ฐานพงษ์, 2522) การศึกษาระบบนิเวศน์ที่บริเวณปากแม่น้ำตราครระหว่างเดือนมิถุนายน 2522 ถึงเดือนสิงหาคม 2522 พบสัตว์หน้าดินจำพวกไส้เดือนทะเลเป็นส่วนใหญ่แต่ก็พบในปริมาณน้อยมาก (ศักดิ์ชัย โชติคุณ และอรุณี จินคานนท์, 2523) ในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนเองยังไม่พบรายงานว่ามีการศึกษาในเรื่องนี้แต่ได้มีการสำรวจคุณสมบัติและผลเกี่ยวเนื่องของน้ำต่อการดำรงชีวิตของสัตว์หน้าดินในแม่น้ำท่าจีน โดยศึกษาระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2518 ถึงเดือนมิถุนายน 2519 จากอำเภอเมืองนครปฐม ถึงอำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร พบสัตว์พวกไส้เดือนมีอาศัยอยู่ทั่วไป พวกกุ้งและปูที่พบมากได้แก่พวก Amphipod Ostracod Isopod และ Malacostraca (สิริ ทุกขวัญาศ และคณะ, 2519)

#### ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแม่น้ำท่าจีน

ในปัจจุบันคุณภาพน้ำในแม่น้ำท่าจีนกำลังเสื่อมสภาพเนื่องมาจากสิ่งปฏิกูลจากโรงงานและกิจการที่เกี่ยวกับการผลิตสินค้าต่าง ๆ ซึ่งรวมทั้งการเลี้ยงสัตว์หรือฆ่าสัตว์เพื่อใช้เป็นสินค้าประเภท

อาหารควยสิ่งปฏิภูลจำพวกอินทรีย์สารทำให้น้ำในแม่น้ำชากอกซีเจน จากการสำรวจระหว่างเดือนมกราคม 2515 ถึงเดือนสิงหาคม 2516 จากอำเภอสิงห์บุรี จังหวัดชัยนาท ถึงอำเภอเมืองสมุทรสาคร พบว่าคุณสมบัติโดยทั่วไปอยู่ในสภาวะปกติตามธรรมชาติยกเว้นปริมาณออกซีเจน จะมีค่าต่ำในบริเวณที่มีน้ำโสโครกและมีสิ่งปฏิภูลไหลลง โดยที่บริเวณที่อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม มีค่าปริมาณออกซีเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ 2.4 มล/ล (เกษมสันต์ สุวรรณรัตน์, 2516)

ฝ่ายวิชาการ กองสิ่งแวดล้อมโรงงาน (2520) ได้รายงานสถานะของแม่น้ำท่าจีนไว้ดังนี้

### ลักษณะโดยทั่วไปของแม่น้ำท่าจีน

แม่น้ำท่าจีนเริ่มต้นจาก อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท โดยรับน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาและคลองมะขามเข่า ซึ่งต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาในบริเวณอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี รวมกันเป็นแม่น้ำท่าจีน แม่น้ำท่าจีนมีความยาวทั้งสิ้น 295 กิโลเมตร ไหลออกอ่าวไทยได้ไหลผ่านอำเภอต่าง ๆ รวม 13 อำเภอของ 4 จังหวัดคือ จังหวัดชัยนาทผ่านอำเภอหันคา จังหวัดสุพรรณบุรีผ่านอำเภอสามชูก, เดิมบางนางบวช, ศรีประจันต์, เมือง, บางปลาม้า, สองพี่น้อง จังหวัดนครปฐมผ่านอำเภอ บางเลน, นครชัยศรี, สามพราน จังหวัดสมุทรสาครผ่านอำเภอ กระทุ่มแบน, บ้านแพ้ว และไหลออกอ่าวไทยที่อำเภอเมืองสมุทรสาคร

### ปริมาณการไหลของแม่น้ำท่าจีน

แม่น้ำท่าจีนมีประตุนะบายน้ำของกรมชลประทาน เพื่อควบคุมระดับน้ำและยกน้ำเข้าคลองชลประทานเพื่อใช้ในการเกษตรจำนวน 4 ประตู คือ

1. ประตูระบายน้ำพลเทพ อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท ควบคุมการปล่อยน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาและคลองมะขามเข่าเข้าสู่แม่น้ำท่าจีน
2. ประตูระบายน้ำท่าโบสถ์ อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี
3. ประตูระบายน้ำสามชุก อำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี

4. ประทศระบายน้ำโพธิ์พระยา อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นประทศระบายน้ำสุดท้ายของแม่น้ำท่าจีน นอกจากใช้เพื่อการเกษตรแล้วยังทำหน้าที่ควบคุมการไล่น้ำเค็ม และป้องกันน้ำท่วมบริเวณอำเภอสองพี่น้อง

สำหรับปริมาณการไหลโดยเฉลี่ยของแม่น้ำท่าจีนวัดที่ประตูน้ำโพธิ์พระยาสูงสุด ประมาณ 120-130 ม<sup>3</sup>/วินาที ในระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนพฤศจิกายน และเริ่มลดลงตามลำดับ จนต่ำสุดประมาณ 20-40 ม<sup>3</sup>/วินาที ในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคมและเริ่มสูงขึ้นอีก

### การใช้น้ำของแม่น้ำท่าจีน

004166

1. การอุตสาหกรรม จากการสำรวจในปี 2519 พบว่ามีการใช้แม่น้ำท่าจีนเพื่อการอุตสาหกรรมประมาณ 37.335 ม<sup>3</sup>/วัน และนำบาคาลประมาณ 21.326 ม<sup>3</sup>/วัน แนวโน้มของการใช้มีการเพิ่มขึ้นเนื่องจากการขยายตัวของอุตสาหกรรม
2. การเกษตรกรรม แม่น้ำท่าจีนนี้มีความสำคัญมาก พื้นที่ลุ่มแม่น้ำส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมซึ่งอยู่ในเขตชลประทานของแม่น้ำท่าจีน มีการทำนา ทำไร่ ทำสวน ในเขตจังหวัดสุพรรณบุรี นครปฐม และสมุทรสาคร
3. การประมง แม่น้ำท่าจีนเป็นแหล่งของการประมงน้ำจืดตามธรรมชาติที่สำคัญแห่งหนึ่ง เป็นแหล่งเลี้ยงปลาชุกที่ใหญ่ที่สุดจากสถิติปี 2519 เขตจังหวัดสุพรรณบุรีมีผลผลิตมากกว่าร้อยล้านตัว นอกจากนั้นบริเวณปากแม่น้ำเขตอำเภอเมืองสมุทรสาครยังมีการเลี้ยงหอยแครง
4. การเลี้ยงสัตว์ เขตสองฝั่งแม่น้ำท่าจีนตั้งแต่จังหวัดสุพรรณบุรีลงมาได้มีการเลี้ยงสัตว์เป็นจำนวนมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลี้ยงสุกร เขตจังหวัดนครปฐมเป็นแหล่งที่เลี้ยงสุกรที่ใหญ่ที่สุด จากสถิติในปี 2519 คาดว่ามีการเลี้ยงสุกรมากกว่าหนึ่งแสนตัว การเลี้ยงสุกรมีการใช้น้ำในแม่น้ำและระบายน้ำเสียลงสู่แม่น้ำซึ่งอาจมีผลกระทบต่อสภาพของลำแม่น้ำได้
5. การอุปโภคบริโภค เนื่องจากแม่น้ำท่าจีนไหลผ่านเขตอำเภอต่าง ๆ ซึ่งคาดว่ามีการใช้น้ำในการอุปโภคทั้งทางตรงและทางอ้อมประมาณมากกว่าหนึ่งล้านคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตจังหวัดชัยนาท และสุพรรณบุรีได้ใช้น้ำในแม่น้ำในการทำประปา ซึ่งนับว่าแม่น้ำท่าจีนมีความสำคัญต่อการอุปโภคเป็นอย่างมาก

6. การคมนาคม แม่น้ำท่าจีนใช้ในการขนส่งผลผลิตทางการเกษตรจากแหล่งผลิตเข้าสู่ตลาดที่สำคัญ นอกจากนั้นแม่น้ำท่าจีนยังมีคลองเชื่อมต่อกับแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำแม่กลองจึงสามารถเดินเรือได้ตลอดปี

### การเสื่อมสภาพของแม่น้ำท่าจีน

จากการตรวจสอบคุณภาพแม่น้ำท่าจีนตลอดลำน้ำโดยกรมอนันภัยและกรมโรงงานอุตสาหกรรมในระยะ 5 ปีที่ผ่านมาพบว่าสภาพลำน้ำมีแนวโน้มจะเสื่อมลงตามลำดับ โดยเฉพาะแม่น้ำท่าจีนตอนล่าง ตั้งแต่เขตอำเภอนครชัยศรีลงมาคือ อำเภอกระทุ่มแบนอยู่ในสภาพที่น้ำเป็นหนองอาจเกิดการเน่าเสียได้เป็นบางเวลาในฤดูที่ปริมาณการไหลของน้ำต่ำ

### สาเหตุของการเสื่อมสภาพของลำน้ำอาจเนื่องมาจาก

1. โรงงานอุตสาหกรรม การขยายตัวของอุตสาหกรรมในระยะห้าปีที่ผ่านมาในเขตลุ่มแม่น้ำท่าจีนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากเป็นทำเลที่เหมาะสม และได้มีการใช้ลำน้ำเป็นที่ระบายของเสียจากโรงงานทำให้คุณภาพของลำน้ำเสื่อมลงตามลำดับการขยายตัวที่เพิ่มขึ้น
2. บ้านเรือน แม่น้ำท่าจีนก็เช่นเดียวกับแม่น้ำสายอื่น ๆ ที่ใช้เป็นที่ยระบายของเสียจากบ้านเรือน ที่อยู่อาศัยและจากตลาดสด การเพิ่มของประชากรก็เท่ากับเพิ่มการเสื่อมของลำน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากเขตเทศบาลนครปฐมได้มีการระบายน้ำเสียจากเขตเทศบาลทั้งหมดลงคลองเจดีย์บูชาออกสู่มหาสมุทรที่อำเภอนครชัยศรี
3. เกษตรกรรม เช่น การทำนาต้องมีการระบายน้ำเสียจากนาก่อนทำการเก็บเกี่ยวลงสู่มหาน้ำ ในระยะที่ผ่านมาได้มีการทำนาเพิ่มขึ้นเป็นปีละสองครั้งทำให้ปริมาณน้ำเสียได้เพิ่มขึ้น นอกจากนั้นยังมีสารเคมีเป็นพิษที่เกิดจากยาฆ่าแมลงและปุ๋ยเพิ่มขึ้นตามลำดับอีกด้วย
4. การเลี้ยงสัตว์และการประมง สองฝั่งแม่น้ำท่าจีนตั้งแต่จังหวัดสุพรรณบุรีลงมาถึงจังหวัดนครปฐมได้มีการเลี้ยงสุกรเป็นจำนวนมาก มีการระบายน้ำเสียจากคอกสุกรลงสู่มหาน้ำ การเลี้ยงสุกรได้ทำกันมากขึ้นตามการเพิ่มของประชากรโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตจังหวัดนครปฐมมีการเลี้ยงสุกรใหญ่ที่สุดมีมากกว่าหนึ่งแสนตัวในปี 2519 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี สำหรับ



การประมงมีการเลี้ยงปลาทุกที่ใหญ่ที่สุดในเขตจังหวัดสุพรรณบุรีมีผลมากกว่าร้อยละ 2519 และมีการเลี้ยงเพิ่มขึ้นตามลำดับการเลี้ยงปลาทุกจำเป็นต้องมีการถ่ายน้ำเสียจากบ่อปลาเป็นประจำ ลงสู่แม่น้ำ ทั้งการระบายน้ำเสียจากการเลี้ยงสุกรและบ่อปลาเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สภาพลำแม่น้ำเสื่อมลงได้

### ค่าความสกปรกที่มีการระบายลงสู่แม่น้ำท่าจีน

โรงงานอุตสาหกรรมจากการสำรวจในปี 2519 แม่น้ำท่าจีนตอนล่างตั้งแต่อำเภอ นครชัยศรีลงมาถึง อำเภอเมืองสมุทรสาคร ซึ่งเป็นเขตที่มีโรงงานอุตสาหกรรมหนาแน่นได้มีการ ระบายน้ำทิ้งคิดเป็นค่าความสกปรก 11,000 กก/วัน

บ้านเรือน จากการประมาณค่าความสกปรกจากจำนวนประชากรซึ่งแม่น้ำท่าจีน ไหลผ่านคาดว่าได้มีการระบายของเสียลงสู่ลำน้ำคิดเป็นค่าความสกปรกได้ 18,600 กิโลกรัม/วัน

การเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลี้ยงสุกร เขตอำเภอเมืองนครปฐม มีการระบายของเสียลงคลองเจดีย์บูชาสู่แม่น้ำท่าจีนจากสุกรประมาณ 80,000 ตัวคิดเป็นความ สกปรก 18,000 กิโลกรัม/วัน อำเภอสามพรานประมาณ 50,000 ตัว คิดเป็นค่าความสกปรก 11,500 กิโลกรัม/วัน

### คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของแม่น้ำท่าจีนบางประการ

สิริ ทุกชีวินาศ และคณะ (2519) ได้สำรวจคุณสมบัติของน้ำในแม่น้ำท่าจีน ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2518 ถึงมิถุนายน 2519 พบว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่ผิวหน้า มีค่า 1.81-5.56 มก/ล ที่บริเวณใกล้พื้นดินมีค่า 1.74-3.31 มก/ล ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ที่ผิวหน้ามีค่า 6.30-6.55 ที่บริเวณใกล้พื้นดินมีค่า 6.29-6.71 ความขุ่นที่ผิวหน้ามีค่า 23.37-52.76 J.T.U. ค่าไนโตรเจนแอมโมเนีย ( $N-NH_3$ ) ที่ผิวหน้ามีค่า 10.41-1.77 มก/ล ที่บริเวณใกล้พื้นดินมีค่า 0.40-0.92 มก/ล ค่า orthophosphate ที่ผิวหน้ามีค่า 0.39-1.91 มก/ล ที่บริเวณใกล้พื้นดินมีค่า 0.31-1.25 และปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่ผิวหน้ามีค่า 0-0.5 มก/ล ส่วนที่บริเวณใกล้พื้นดินมีค่า 0-0.5 mg-S/l

สมัย สิริโชคพันธ์ (2522) สํารวจคุณสมบัติของน้ำบริเวณปากแม่น้ำและชายฝั่งทะเลของอ่าวไทยตอนในเมื่อปี พ.ศ. 2520 พบน้ำบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีคุณสมบัติดังนี้

BOD มีค่าสูงสุดในเดือนพฤษภาคม เท่ากับ 6.0 มก/ล ต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 1.1 มก/ล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.4 มก/ล ส่วนมากมีค่าสูงกว่า 2 มก/ล และในบางเดือนสูงกว่า 4 มก/ล แต่ส่วนมากมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

DO มีค่าสูงสุดในเดือนเมษายน เท่ากับ 4.09 มล/ล ต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม เท่ากับ 1.68 มล/ล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.10 มล/ล ส่วนมากมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย

pH มีค่าสูงสุดในเดือนมิถุนายน เท่ากับ 8.25 ต่ำสุดในเดือนตุลาคม เท่ากับ 7.05 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.73 ส่วนมากมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ความเค็ม (S%) มีค่าสูงสุดในเดือนเมษายน เท่ากับ 31.42 ppt. ต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม เท่ากับ 4.00 ppt. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.85 ppt. และ 50 % มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย

อุณหภูมิ (T°C) มีค่าสูงสุดในเดือนพฤษภาคม เท่ากับ 32.7°ซ ต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ เท่ากับ 25.5°ซ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.0°ซ ส่วนมากมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ฟอสเฟต ( $PO_4$ ) มีค่าสูงสุดในเดือนธันวาคม เท่ากับ 1.16 มก/ล ต่ำสุดในเดือนมิถุนายน เท่ากับ 0.05 มก/ล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.45 มก/ล ส่วนมากมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ไนโตรเจนไนเตรท ( $NO_3-N$ ) มีค่าสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ เท่ากับ 2.77 มก/ล ต่ำสุดในเดือนมิถุนายน เท่ากับ 0.42 มก/ล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.32 มก/ล ส่วนมากมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ไนโตรเจนไนไตรท์ ( $NO_2-N$ ) ในเดือนมกราคมถึงพฤษภาคมไม่พบ และที่พบมีค่าสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 0.094 มก/ล ต่ำสุดในเดือนมิถุนายน เท่ากับ 0.001 มก/ล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.018 มก/ล ส่วนมากมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยและมีค่าสูงในช่วงปลายปี

ซัลไฟท์ ( $\text{SO}_3$ ) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.04 มก/ล ส่วนมากมีค่าเท่ากับ 1.0 มก/ล

ซิลิกา ( $\text{SiO}_2$ ) ได้วิเคราะห์ 6 เดือน ปรากฏว่ามีค่าสูงในเดือนตุลาคม เท่ากับ 11.95 มก/ล มีค่าต่ำในเดือนธันวาคม เท่ากับ 5.42 มก/ล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.56 มก/ล ส่วนมากมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ยนต์ มุสิก และคณะ (2523) ศึกษาคุณสมบัติบางประการของน้ำในแหล่งเลี้ยงกุ้ง ในเขตจังหวัดสมุทรสาคร และสมุทรปราการ เมื่อเดือนเมษายน-กรกฎาคม 2523 พบว่า ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคมของแต่ละจุดสำรวจมีค่า ระหว่าง 2.75-5.45 มก/ล โดยที่บริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 และ 4.30 มก/ล

ปริมาณไฮโครเจนซัลไฟด์ที่พบมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.0024 ถึง 0.0073 mg-s/l โดยเฉลี่ยจากการสำรวจในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคม 2523 ค่าสูงสุดของปริมาณไฮโครเจนซัลไฟด์คือ 0.0182 mg-s/l โดยค่าเฉลี่ยของปริมาณไฮโครเจนซัลไฟด์พบว่ามีค่าสูงในเดือน พฤษภาคม นอกจากนี้ยังสำรวจคุณสมบัติอื่น ๆ อีกเช่นค่าความเค็ม อุณหภูมิ ความโปร่งใส ความเป็นกรดเป็นด่าง และปริมาณแอมโมเนีย