หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันประเทศกำลังพัฒนาต่าง ๆ มักจะประสบกับปัญหาด้านสุขาภิบาล โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปัญหาด้านน้ำเสียจากแหล่งชุมชน ซึ่งนอกจากจะมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำแล้ว ยังอาจก่อให้เกิดปัญหาด้านการแพร่เชื้อโรคทางน้ำ (water borne diseases) ทั้งนี้เนื่องจากขาดมาตรการและการจัดการที่เหมาะสม ซึ่งอาจมีข้อจำกัดในการดำเนินการเนื่องจากมีปัญหาด้านการเงินไม่พอเพียงหรือขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสม

โดยทั่วไปแหล่งชุมชนจะระบายน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติหรือแหล่งรองรับน้ำต่าง ๆ ทำให้คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำเสื่อมโทรมลงจนไม่สามารถใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนในเขตเมืองใหญ่ ๆ เช่น กรุงเทพมหานคร หรือในเขตเมืองรอบนอกอื่น ๆ ที่ยังขาดการจัดการด้านน้ำเสียที่เหมาะสม เป็นต้น จนทำให้แหล่งน้ำมีสภาพตื้นเขินและใช้ประโยชน์ได้เพียงเพื่อระบายน้ำเสียและน้ำหลากในช่วงฤดูฝนเท่านั้น และยังไม่มีมาตรการใด ๆ ที่จะนำน้ำเสียกลับมาใช้ประโยชน์อีก ซึ่งในการจัดการน้ำเสียหรือของเสียจากแหล่งชุมชนนั้น ไม่เพียงแต่จะเป็นการปรับปรุงลักษณะของน้ำเสียให้มีสภาพดีขึ้นเท่านั้น แต่ยังสามารถใช้ประโยชน์จากของเสียและน้ำเสียเป็นปุ๋ยอินทรีย์เพื่อใช้เพิ่มผลผลิตทางอาหาร และยังช่วยลดปัญหาด้านสุขาภิบาลได้อีกด้วย (Edward, 1980) นอกจากนี้พืชที่เจริญเติบโตโดยใช้น้ำเสียเป็นแหล่งของสารอาหารจะเจริญเติบโตได้ดีและให้คุณค่าทางอาหารมากขึ้น พบว่าการเพาะเลี้ยงแพลงก์ตอนพืชในน้ำเสียจะให้ผลผลิตของโปรตีนสูงกว่าระดับโปรตีนในถั่วเหลืองถึง 10 เท่า (Oswald, 1962) ในการใช้ประโยชน์จากน้ำเสียนั้น เนื่องจากน้ำเสียมีสารอินทรีย์อยู่เป็นจำนวนมาก และสามารถใช้เป็นสารอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของพืชได้ จากการทดลองของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) โดยนำน้ำเสียจากส้วม (cesspool slurry) มาใช้เป็น growth media เพื่อเป็นสารอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของพืชน้ำ เช่น สาหร่าย แหน เป็นต้น และนำพืชน้ำเหล่านี้ไปเลี้ยงปลานิล (Tilapia nilotica) หรือนำน้ำเสียชุมชน (raw domestic waste water) มาใช้เพาะเลี้ยงสาหร่ายและแพลงก์ตอนพืชเพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับปลานิล พบว่าจะ

สามารถช่วยลดต้นทุนในการเลี้ยงได้ นอกจากนี้เมื่อเลี้ยงปลานิลใน waste stabilization pond โดยใช้สาหร่ายและแพลงก์ตอนพืชภายในบ่อเป็นอาหาร จะให้ผลผลิตของปลานิลปีละ 4,100 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (Alam, 1977) และเมื่อใช้น้ำเสียจากส้วมเพาะเลี้ยงสาหร่ายหรือแพลงก์ตอนพืชใน waste stabilization pond ซึ่งใช้เลี้ยงปลานิล พบว่าให้ผลผลิตของปลานิลสูงถึงปีละ 6,833 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (Sumana, 1979) นอกจากจะนำน้ำเสียจากส้วมมาใช้ประโยชน์แล้ว ยังสามารถใช้น้ำเสียจากชุมชน (raw sewage) ที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียแบบ high rate stabilization pond หรือ oxidation ditch ไปเลี้ยงปลานิล โดยใช้สาหร่ายที่เจริญเติบโตภายในบ่อดังกล่าวเป็นอาหาร จะให้ผลผลิตของปลานิล ปีละ 20,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (Edward, 1980) อย่างไรก็ตาม นอกจากจะใช้น้ำเสียเพิ่มผลผลิตของปลานิลโดยใช้สาหร่ายหรือแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหารแล้ว ยังมีการทดลองเพาะเลี้ยงแหนเป็ด (Spirodela polyrrhiza) ในน้ำเสียเพื่อใช้เป็นอาหารของปลานิล (Oreochromis nilotica) พบว่า เมื่อใช้น้ำเสียจากส้วมเป็น growth media จะให้ผลผลิตของแหนเป็ดปีละ 24,410 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ และให้ผลผลิตของปลานิลปีละ 3,108 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (Chao, 1983) นอกจากนี้การเพาะเลี้ยงพืชน้ำ เช่น สาหร่าย แพลงก์ตอนพืชหรือแหนเป็ด ยังสามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำในบ่อ ทั้งนี้เนื่องจากพืชเหล่านี้จะใช้สารอาหารหรือสารอินทรีย์ที่ปนอยู่ในน้ำเสียเพื่อการเจริญเติบโต นั่นคือจะช่วยลดระดับของ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และสารอินทรีย์อื่น ๆ ลงได้ ซึ่งพบว่า แหนเป็ดชนิด Lemna spp. สามารถลดค่าไนโตรเจนได้ 4.59% และลดค่าฟอสฟอรัสได้ 0.80% (Harvey และ Fox, 1973)

ปัจจุบันแม้ว่าได้มีการศึกษาวิจัยต่าง ๆ เพื่อหาแนวทางนำน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียแล้วมาใช้ประโยชน์ต่อไป แทนที่จะทิ้งลงสู่แหล่งน้ำซึ่งนอกจากจะช่วยลดความสกปรกแล้ว ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียได้อีกวิธีหนึ่งด้วย ดังนั้นในการศึกษาโดยทั่วไปจะเน้นเรื่องการใช้ประโยชน์จากน้ำเสีย เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและการประมง แต่ส่วนมากจะใช้น้ำเสียเพื่อเพาะเลี้ยงสาหร่ายหรือแพลงก์ตอนพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตของปลานิล ซึ่งนอกจากจะเป็นปลาเศรษฐกิจแล้ว ยังสามารถทนทานต่อสภาพของน้ำเสียได้ แต่ยังมีปลาชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติดังกล่าวเหมือนปลานิล คือ ปลาสลิด (Trichogaster pectoralis) ซึ่งเป็นปลาที่รู้จักกันโดยทั่วไปในประเทศแถบเอเชีย และยังเป็นปลาที่นิยมรับประทานกันมาก โดยเฉพาะในประเทศไทย

ซึ่งปัจจุบันสามารถเพาะเลี้ยงได้ดีเฉพาะบริเวณอำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ เท่านั้น ดังนั้นจึงเป็นปลาที่น่าสนใจอีกชนิดหนึ่งสำหรับนำมาทดลองเลี้ยงในน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียแล้ว ทั้งนี้การนำน้ำเสียมาใช้ประโยชน์จัดว่าเป็นการจัดการน้ำเสียที่เหมาะสมวิธีหนึ่ง กล่าวคือ ช่วยให้แหล่งน้ำได้รับน้ำเสียที่มีความสกปรกน้อยลง น้ำเสียมีสภาพดีขึ้นก่อนที่จะระบายลงแหล่งน้ำ รวมทั้งลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียอีกด้วย ทั้งนี้ น้ำเสียจากแหล่งชุมชนที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียแล้ว ยังมีระดับของสารอาหารสูง ซึ่งสามารถนำมาใช้เพาะเลี้ยงพืชน้ำ เช่น แหนเป็ด โดยเฉพาะแหนเป็ดชนิด Spirodela polyrrhiza ซึ่งให้คุณค่าทางอาหารสูงเหมาะสำหรับใช้เป็นอาหารสัตว์ นอกจากนี้แหนเป็ดยังช่วยลดระดับสารอาหารในน้ำเสียก่อนที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำ จึงช่วยลดปัญหาการเกิด eutrophication ได้ และยังสามารถใช้แหนเป็ดที่เพาะเลี้ยงในบ่อรับน้ำเสียเป็นอาหารของปลาที่กินพืชเป็นอาหาร เช่น ปลาสลิด ซึ่งนอกจากจะช่วยลดต้นทุนการผลิตและอาจเพิ่มผลผลิตของปลาสลิดแล้ว ยังเป็นการส่งเสริมให้สามารถขยายขอบเขตการเพาะเลี้ยงปลาสลิดได้กว้างขวางมากขึ้น รวมทั้งยังเป็นขบวนการจัดการน้ำเสียอีกขั้นตอนหนึ่ง ดังนั้นการศึกษาการนำน้ำเสียชุมชนที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียแล้วมาใช้เลี้ยงปลาสลิด (Trichogaster pectoralis) โดยใช้แหนเป็ดชนิด Spirodela polyrrhiza ที่เพาะเลี้ยงในน้ำเสียดังกล่าวเป็นอาหาร จะเป็นการศึกษาที่ชี้ให้เห็นถึงการจัดการน้ำเสียอีกวิธีหนึ่งที่จะเป็นแนวทางการแก้ไขและป้องกันปัญหาด้านความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำอันเนื่องจากได้รับผลกระทบจากน้ำเสีย และยังเป็นการใช้ประโยชน์จากน้ำเสียเพื่อช่วยลดค่าใช้จ่าย และเพิ่มผลผลิตของปลาสลิดได้อีกด้วย

1.1 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการทดลองวิจัย สามารถสรุปได้ในประเด็นสำคัญดังนี้

1.1.1 ศึกษาการใช้ประโยชน์จากน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดน้ำเสียแบบไร้ออกซิเจน

1.1.2 ศึกษาการเจริญเติบโตของพืชน้ำที่จะใช้เป็นอาหาร

1.1.3 ศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นในบ่อเลี้ยงปลา

1.1.4 ศึกษาการเจริญเติบโตของปลาสลิด

1.2 ขอบเขตการทดลอง

1.2.1 ทดลองเพาะเลี้ยงแหนเป็ด ชนิด Spirodela polyrrhiza ในน้ำเสียชุมชนซึ่งผ่านการบำบัดน้ำเสียแบบไร้ออกซิเจนแล้วจากแบบทดลอง เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของแหนเป็ดในน้ำเสียประเภทดังกล่าว รวมทั้งศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของแหนเป็ด

1.2.2 ศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะของน้ำเสียจากระบบบำบัดแบบไร้ออกซิเจนเพื่อนำไปใช้เลี้ยงปลาสลิด ชนิด Trichogaster pectoralis

1.2.3 ศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ที่อาจเกิดขึ้นในบ่อเลี้ยงปลาสลิด เพื่อใช้วิเคราะห์การเจริญเติบโตของปลาสลิด ซึ่งคาดว่าอาจใช้จุลินทรีย์เหล่านั้นเป็นสารอาหารนอกเหนือจากการกินแหนเป็ด

1.2.4 ศึกษาวิธีการเลี้ยงปลาสลิดด้วยแหนเป็ดในน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วแบบไร้ออกซิเจน เพื่อดูการเจริญเติบโตของปลาสลิด

1.2.5 วิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำเสียในบ่อปลาสลิด เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดลอง