การศึกษาการบำบัดน้ำเสียชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี ด้วยพุทธรักษา 3 พันธุ์ ในระบบดินน้ำขังสลับแห้งร่วมกับพืช

Study on Phetchaburi Municipal Wastewater Treatment by 3 Varieties of *Canna* spp. in Alternating Flooding and Drying Soil and Plant System

คำนำ

การพัฒนาที่ผ่านมาของประเทศไทยนั้น ได้ให้ความสำคัญกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก การจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยในระยะแรกของแผนเน้นการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้เป็นฐานและเป็นปัจจัยในการผลิตหลัก เพื่อเร่งรัดพัฒนาประเทศไปสู่ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ประกอบกับการเพิ่มขึ้นของประชากรและชุมชนอย่างรวดเร็ว ทำให้ประเทศไทยต้องประสบปัญหาทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรม เกิดมลพิษในสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะปัญหาน้ำเสียชุมชน ซึ่งเกิดจากความต้องการใช้น้ำในการอุปโภคบริโภค รวมไปถึงการทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การใช้น้ำเพื่อการเกษตร การใช้น้ำเพื่อประกอบอุตสาหกรรม เป็นต้น จากการศึกษาของ ขนิษฐา (2538) พบว่า ปริมาณการใช้น้ำของครัวเรือนตัวอย่างในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี ปริมาณการใช้น้ำมีค่าเท่ากับ 60.55 ลิตรต่อคนต่อวัน และน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมการใช้น้ำร้อยละ 95.06 ถูกปล่อยลงท่อระบายน้ำทิ้งสาธารณะของเทศบาล

จากแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่มีพระราชประสงค์ให้ใช้เทคโนโลยีที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน สามารถนำไปใช้ได้ง่าย ประหยัดค่าใช้จ่าย ภายใต้หลักการที่ว่าให้ธรรมชาติช่วยธรรมชาติ ในการบำบัดน้ำเสีย จึงได้มีโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริเกิดขึ้น ทั้งนี้เทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียที่โครงการฯ ได้พัฒนาขึ้นจะอยู่ในรูปแบบของพื้นที่ชุ่มน้ำเทียมหรือบึงประดิษฐ์ ซึ่งเป็นการสร้างเลียนแบบพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติ โดยจะปลูกพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่ที่มีสภาพน้ำท่วมขังและมีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียทางเคมีและชีวภาพ เช่น กกกลม แฝก ธูปฤาษี เป็นต้น โดยอาศัยกระบวนการการทำงานร่วมกันระหว่างดิน - น้ำ - พืช จากการศึกษาพบว่า ระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าว มีความสามารถในการลดค่าบีโอดีของน้ำเสียชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรีได้สูงถึงร้อยละ 93.47 หรือ อยู่ในช่วงร้อยละ 85 – 90 (มูลนิธิชัยพัฒนา, 2547)

การพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสีย ภายใต้หลักการธรรมชาติช่วยธรรมชาติดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถแก้ไขปัญหาน้ำเสียชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นำไปใช้ได้ง่ายและประหยัดค่าใช้จ่าย โดยมิต้องลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียทางด้านวิศวกรรม อย่างเช่นในปัจจุบัน ซึ่งนอกจากจะเสียค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสูงแล้ว ยังเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินระบบสูงมาก เมื่อพิจารณาในด้านเศรษฐกิจแล้ว ทำให้เกิดปัญหาความไม่คุ้มค่าในการดำเนินระบบ ผลที่ออกมาจึงมีการหยุดการดำเนินระบบไป หรืออาจมีการจัดเก็บเป็นค่าบำบัดน้ำเสียจากประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชน ทำให้เกิดปัญหากรณีพิพาทตามมา

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาการบำบัดน้ำเสียชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรี โดยอาศัยกระบวนการการทำงานร่วมกันระหว่างดิน น้ำ และพืช พืชที่เลือกนำมาศึกษา คือ พุทธรักษา (*Canna* spp.) ซึ่งเป็นไม้ดอกที่สามารถขึ้นแช่ในน้ำได้ดี มีดอกตลอดปี และเป็นเอกลักษณ์ของวันพ่อแห่งชาติ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการจัดตกแต่งสวนสาธารณะ หรือสถานที่ราชการได้ ใช้ร่วมกับหลักการของระบบ Flooding and drying system มีลักษณะการให้น้ำแบบขังน้ำ 5 วัน สลับแห้ง 2 วัน โดยอาศัยหลักการของระบบนิเวศดินนา เป็นหน่วยช่วยบำบัดน้ำเสียทางธรรมชาติร่วมกับพุทธรักษา 3 พันธุ์ ที่มีความแตกต่างกันทางความสูงของลำต้นและสีของใบ การศึกษาดังกล่าวน่าจะเป็นแนวทางในการพิจารณาเลือกระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับชุมชน เพราะใช้เทคโนโลยีที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน สามารถนำไปใช้ได้ง่าย และประหยัดค่าใช้จ่าย อีกทั้งสามารถเพิ่มความสวยงามของพื้นที่สีเขียวของชุมชน ซึ่งควรจะนำมาใช้สร้างระบบบำบัดน้ำเสียของชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการบำบัดน้ำเสียชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรี ในระบบดินน้ำขังสลับแห้ง ร่วมกับพืชที่ระยะเวลาการขังน้ำ 5 วัน สลับปล่อยแห้ง 2 วัน

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียชุมชนภายหลังจากถูกบำบัดด้วยพุทธรักษา ในระบบดินน้ำขังสลับแห้ง

3. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของพุทธรักษา ที่ทำการปลูกร่วมกับการใช้น้ำเสียชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรีและน้ำจากคลองชลประทานเมืองเพชรบุรี

ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาการบำบัดน้ำเสียชุมชนเทศบาลเมืองเพชรบุรี ในระบบดินน้ำขังสลับแห้งร่วมกับพืช โดยมี flooding time 5/2 หมายถึง ระยะเวลาการขังน้ำ 5 วัน สลับปล่อยแห้ง 2 วัน ดินที่ใช้ในการทดลองเป็นดินเหนียวผสมทรายหยาบอัตราส่วน 3:1 ใช้แผนการทดลองแบบ Split Plot Design มีแหล่งที่มาของน้ำเป็น main plot 2 แหล่ง คือ น้ำเสียชุมชน และน้ำชลประทานเป็นตัวเปรียบเทียบ และมี sub plot เป็นพุทธรักษา 3 พันธุ์ ได้แก่ พุทธรักษาพันธุ์ต้นสูงใบม่วงดอกแดง (Canna Russian Red) พุทธรักษาพันธุ์ต้นสูงใบเขียวดอกเหลือง (Canna Rigoletto) และพุทธรักษาพันธุ์ต้นเตี้ยใบเขียวดอกชมพู (Canna Rosever) และดินเปล่าเป็นแปลงเปรียบเทียบ ใช้พื้นที่บริเวณโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ต.แหลมผักเบี้ย อ. บ้านแหลม จ. เพชรบุรี เป็นสถานที่ตั้งหน่วยทดลอง

2. ดัชนีที่ทำการศึกษาในน้ำ คือ บีโอดี (biochemical oxygen demand :BOD) ไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) แอมโมเนียมไนโตรเจน (Ammonium Nitrogen : NH_4^+-N) ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total Phosphorus) และความเป็นกรด-ด่าง (pH) และในพืช คือ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส

3. ศึกษาการคาดคะเนประสิทธิภาพการบำบัดที่แท้จริง โดยคำนวณมวลมลสาร (มิลลิกรัมต่อลิตร) ที่เข้าและออกจากแปลง

4. ดัชนีชี้วัดการเจริญเติบโตของพืช คือ ความสูง ความอวบของลำต้น ขนาดทรงพุ่ม จำนวนใบ จำนวนต้น จำนวนดอก น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และปริมาณน้ำในพืช

การตรวจเอกสาร

น้ำเสีย

1. ความหมาย

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ได้ให้คำนิยามว่า น้ำเสีย หมายถึง ของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นของเหลว รวมทั้งมลสารที่ปะปนหรือปนเปื้อนอยู่ในของเหลวนั้น (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2535)

มั่นสิน (2537) ได้ให้นิยามว่า น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่มีสิ่งเจือปนต่างๆ ในปริมาณสูงจนกระทั่งกลายเป็นน้ำที่ไม่เป็นที่ต้องการและน่ารังเกียจของคนทั่วไป ส่วนฉัตรไชย (2539) ได้กล่าวถึงน้ำเสีย ว่า หมายถึง น้ำที่ผ่านการใช้ประโยชน์มาแล้ว ซึ่งอาจเป็นการใช้ประโยชน์ทั้งในบ้านเรือน ในการเกษตรหรือกิจการอุตสาหกรรมต่างๆ ซึ่งการใช้น้ำเหล่านี้จะทำให้น้ำมีคุณสมบัติต่างไปจากเดิม

2. สาเหตุการเน่าเสียของแหล่งน้ำ

ปัญหาน้ำเสียที่เกิดขึ้นในภาพรวมมีสาเหตุมาจากการระบายของเสียจากแหล่งกำเนิดมลพิษต่างๆ โดยไม่มีการบำบัดหรือปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนปล่อยออกเป็นน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ โดยเฉพาะในเขตเมืองต่างๆ แหล่งอุตสาหกรรม และแหล่งชุมชนใหญ่ ปกติแหล่งน้ำตามธรรมชาติจะเกิดการฟอกตัวเอง (self-purification) ได้ ถ้าความสกปรกถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำไม่มากเกินไปนัก ปัญหาน้ำเสียในปัจจุบันเป็นผลมาจากแหล่งน้ำใกล้เมือง ชุมชนใหญ่ๆ และเขตอุตสาหกรรมต่างๆ มักจะได้รองรับปริมาณความสกปรกมากจนเกินความสามารถที่ธรรมชาติจะรักษาสมดุลไว้ได้ เกษม (2541) ได้สรุปสาเหตุไว้ดังนี้

2.1 การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร จำนวนประชากรของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปี ดังนั้นการใช้ทรัพยากรน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและการทำกิจกรรมต่างๆ จึงต้องเพิ่มมากขึ้นทำให้มีปริมาณน้ำเสียเพิ่มมากขึ้นด้วย เพราะเมื่อใช้น้ำแล้วก็มักจะมีการระบายน้ำทิ้งโดยมิได้มีการบำบัด เมื่อปล่อยลงสู่แหล่งน้ำจึงทำให้เกิดการเน่าเสีย เพราะประมาณร้อยละ 85-90 ของน้ำที่ใช้จะแปรสภาพไปเป็นน้ำเสีย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เกิดน้ำเสียในปริมาณมาก

2.2 การกระจายตัวของอุตสาหกรรม จากการที่ประเทศไทยได้พัฒนาจากระบบเกษตรกรรมมาเป็นระบบอุตสาหกรรม จากแผนพัฒนาฉบับที่ 7 ของรัฐซึ่งเน้นการพัฒนาชนบทและกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาค ทำให้มีการลงทุนทางด้านเศรษฐกิจก่อให้เกิดนิคมอุตสาหกรรมในภาคต่างๆ ของประเทศ การกระจายตัวของอุตสาหกรรมเป็นผลให้มลพิษต่างๆ กระจายตัวมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากปัญหาน้ำเสียในแม่น้ำสายหลักของภาคต่างๆ เนื่องจากพบว่าความสกปรกในรูปของบีโอดีจากแหล่งกำเนิดอุตสาหกรรมที่ปล่อยออกมาในบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาคิดเป็น 105,370 กิโลกรัมต่อวัน ส่วนในบริเวณแม่น้ำท่าจีนคิดเป็น 120,000 กิโลกรัมต่อวัน และในบริเวณแม่น้ำแม่กลองคิดเป็น 82,000 กิโลกรัมต่อวันทั้งนี้เพราะโรงงานอุตสาหกรรมยังจัดการน้ำเสียไม่ได้ถึงระดับมาตรฐาน (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2542) และในบางครั้งมีการลักลอบปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำลำคลอง

2.3 กิจกรรมทางการเกษตรกรรม น้ำเสียจากภาคเกษตรกรรมที่มีแหล่งกำเนิดที่ไม่แน่นอนส่วนใหญ่เกิดจากการเลี้ยงสัตว์แบบอุตสาหกรรม เช่น การเลี้ยงสุกร และกุ้งกุลาดำ ซึ่งมีการใช้น้ำมากและมักตั้งอยู่ใกล้แหล่งน้ำ ในปัจจุบันมีจำนวนบ่อเพาะเลี้ยงเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ถึงแม้ว่าความเข้มข้นของความสกปรกที่ระบายทิ้งจะมีค่าไม่สูงมากนัก (บีโอดี 5-10 มิลลิกรัมต่อลิตร) แต่ปริมาณและความถี่ของการระบายสูงมาก จึงทำให้มีผลกระทบต่อแหล่งรองรับน้ำสูงเช่นกัน ผลกระทบของน้ำเสียจากการเลี้ยงสัตว์และบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ นอกจากจะทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำลดลงแล้ว ยังเป็นการเพิ่มสารอาหารส่วนเกินประเภทไนโตรเจนในแหล่งน้ำทำให้ผักตบชวาและวัชพืชน้ำเจริญเติบโตเป็นสาเหตุให้แหล่งน้ำเน่าเสีย

2.4 ปริมาณน้ำจากแหล่งธรรมชาติ จากการที่ป่าต้นน้ำลำธารถูกทำลายส่งผลให้เกิดสภาพแห้งแล้งในฤดูแล้งและเกิดอุทกภัยในช่วงฤดูฝน เพราะมีแหล่งเก็บกักและซึมซับตามธรรมชาติน้อย ทำให้ปริมาณน้ำจากต้นน้ำลดน้อยลง ลำน้ำจึงไม่มีน้ำและ/หรือมีอัตราการไหลต่ำในช่วงฤดูแล้ง ถึงแม้ว่าจะมีการสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อระบายน้ำลงมายังท้ายน้ำในช่วงฤดูแล้งแล้วก็ตาม แต่ถ้าในบริเวณต้นน้ำลำธารมีสภาพวิกฤต กล่าวคือถูกบุกรุกเข้าไปตั้งถิ่นฐาน ทำให้เมื่อมีการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ แล้วระบายทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ สิ่งสกปรกก็จะปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำนั้น เมื่อน้ำมีน้อยในฤดูแล้งมีการเจือจางสารปนเปื้อนนั้นได้น้อย จึงทำให้น้ำมีความเข้มข้นของสารปนเปื้อนมากจึงทำให้เกิดการเน่าเสียของน้ำได้ในที่สุด

2.5 การแทรกตัวของน้ำเค็ม การรุกล้ำของน้ำเค็มทำให้สภาพนิเวศเดิมเปลี่ยนแปลงไปจนทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำเกิดเปลี่ยนแปลงทั้งชนิดและปริมาณจนอาจสูญพันธุ์ได้

2.6 ปัญหาจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น การเกิดพายุในช่วงฤดูฝนทำให้เกิดน้ำท่วมในบางพื้นที่ทำให้เกิดการไหลบ่าชะสารกำจัดศัตรูพืชต่างๆ ลงมาปนเปื้อนในแหล่งน้ำทำให้แหล่งน้ำนั้นมีการปนเปื้อนของสารพิษดังกล่าวจนทำให้เกิดความเน่าเสียได้ และหากฝนตกหนักจนนาข้าวเสียหาย ก็อาจก่อให้เกิดการเน่าเสียของแหล่งน้ำธรรมชาติที่รุนแรงได้ หากน้ำที่เกิดจากการเน่าของต้นข้าวซึ่งอุดมสมบูรณ์ไปด้วยสารอินทรีย์ต่างๆ นั้นมีการระบายออกมาปนเปื้อนแหล่งน้ำ ซึ่งการเน่าเสียประการหลังนี้ไม่เกี่ยวกับการใส่ปุ๋ยเคมีให้กับข้าวเพื่อให้ข้าวเจริญเติบโตได้ดี เพราะปุ๋ยเคมีได้เปลี่ยนไปเป็นสารอินทรีย์ในต้นข้าวหมดแล้ว

3. <u>ประเภทของน้ำเสีย</u>

การจำแนกประเภทของน้ำเสีย สามารถจำแนกได้ตามแหล่งกำเนิดของน้ำเสียได้ดังนี้

3.1 น้ำเสียจากชุมชน

น้ำเสียชุมชน หมายถึง น้ำเสียจากบ้านพักอาศัยขนาดต่างๆ โรงแรม ตลาด รวมทั้งสำนักงานและสถานที่ทำงานนานาชนิด น้ำเสียประเภทนี้เกิดจากกิจกรรมในการดำรงชีวิตของมนุษย์จึงมีลักษณะไม่ต่างกันมาก ส่วนใหญ่ของเสียจะเป็นสารอินทรีย์ เช่น เศษอาหารจากการล้างจานและภาชนะ หรือวัตถุดิบที่ใช้ในการปรุงอาหาร รวมถึงสารต่างๆ ที่เกิดจากการล้างทำความสะอาดเสื้อผ้า รถ บ้านเรือน ฯลฯ (กรมควบคุมมลพิษ, 2537)

เปี่ยมศักดิ์ (2543) ได้อธิบายถึงคำจำกัดความของน้ำเสียชุมชนประเภทต่างๆ ดังนี้

Sanitary wastewaters คือ น้ำโสโครกที่ถูกปล่อยออกจากบ้านเรือน เป็นน้ำโสโครกซึ่งรวมทั้งน้ำจากห้องน้ำ ห้องครัว และน้ำซักเสื้อผ้า

Domestic wastewaters คือ น้ำโสโครกที่ถูกปล่อยออกจากชุมชนซึ่งรวมถึงน้ำทิ้งของบ้านเรือน ตลาด และโรงพยาบาล

Municipal wastewaters คือ น้ำโสโครกที่อยู่ในท่อน้ำโสโครกของเทศบาลเมือง ตามปกติแล้วจะมีแต่น้ำโสโครกที่ถูกปล่อยจากชุมชน แต่บางแห่งทางเทศบาลอนุญาตให้โรงงานอุตสาหกรรมย่อยถ่ายน้ำทิ้งลงสู่ท่อระบายรวมกับ domestic wastes ได้ ยกตัวอย่างเช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา municipal wastewaters จะมีน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กปนอยู่ประมาณ 20 %

Combined wastewaters คือ น้ำโสโครกซึ่งประกอบด้วย domestic wastes น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก และน้ำล้นผิวถนน (storm water runoff) ตัวอย่างน้ำโสโครกชนิดนี้ได้แก่ น้ำโสโครกที่อยู่ในท่อระบายน้ำทั่วไปของกรุงเทพมหานคร

พัฒนา (2539) ได้กล่าวถึงประเภทของน้ำเสียชุมชนที่เกิดจากแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกันก็จะมีปริมาณและคุณลักษณะที่แตกต่างกัน นอกจากนี้น้ำเสียชุมชนที่เกิดจากแหล่งกำเนิดเดียวกันก็อาจมีความแตกต่างกันในเรื่องของปริมาณและคุณลักษณะของน้ำเสียได้เช่นกัน ทั้งนี้เนื่องมาจากระยะเวลาและฤดูกาล น้ำเสียจากแหล่งชุมชนสามารถแบ่งออกได้ 4 ประเภท ตามแหล่งกำเนิด ดังนี้

3.1.1 แหล่งน้ำเสียจากแหล่งบ้านพักอาศัย

น้ำเสียที่เกิดจากแหล่งที่อยู่อาศัยมักเกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ภายในบ้าน เช่น การซักล้าง การประกอบอาหาร คุณลักษณะโดยทั่วไปของน้ำเสียที่เกิดจากบ้านพักอาศัยมักจะมีส่วนที่เป็นของแข็งประมาณร้อยละ 1 ส่วนที่เหลือเป็นของเหลวร้อยละ 99 และในส่วนที่เป็นของแข็งมักจะประกอบไปด้วยสารอินทรีย์ประมาณร้อยละ 50 – 70

3.1.2 แหล่งน้ำเสียจากสถานที่ทำการ

น้ำเสียที่ปล่อยออกมาจากสถานที่ทำการต่างๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะของสถานที่ทำการนั้น ๆ เช่น โรงเรียน มหาวิทยาลัยและโรงพยาบาล น้ำเสียส่วนใหญ่มักจะเกิดจากการใช้น้ำในห้องน้ำห้องส้วม การใช้น้ำล้างวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานตามแต่ลักษณะของหน่วยงานนั้นๆ ซึ่งคุณลักษณะของน้ำเสียก็จะมีคล้ายกันกับน้ำเสียที่เกิดจากบ้านพักอาศัย

3.1.3 สถานที่ที่ใช้ในการสันทนาการ

น้ำเสียที่ปล่อยออกมาจากแหล่งสันทนาการต่างๆ ได้แก่ โรงแรม รีสอร์ท บ้านพักตากอากาศ ส่วนใหญ่เกิดจากการประกอบอาหาร การใช้ห้องน้ำห้องส้วม การซักล้าง น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้จะมีคุณลักษณะที่คล้ายคลึงกับน้ำเสียที่เกิดจากบ้านพักอาศัยและน้ำเสียที่เกิดจากสถานที่ทำการต่างๆ แต่จะแตกต่างในส่วนของปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น ซึ่งจะขึ้นอยู่กับฤดูกาลและประเภทของแหล่งสันทนาการนั้น ๆ

3.1.4 สถานประกอบธุรกิจการค้า

สถานประกอบธุรกิจการค้า ได้แก่ ตลาด โรงภาพยนตร์ ศูนย์การค้า ร้านอาหาร ซึ่งมักจะเป็นสถานที่ที่ มีประชาชนใช้บริการในจำนวนที่แตกต่างกันไปตามช่วงเวลา น้ำเสียส่วนใหญ่มักเกิดจากการใช้ห้องน้ำห้องส้วม การประกอบอาหาร ซึ่งคุณลักษณะของน้ำเสียจะคล้ายกันกับน้ำเสียจากบ้านพักอาศัยแต่จะแตกต่างกันในส่วนของปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น

3.2 น้ำเสียอุตสาหกรรม

น้ำเสียจากอุตสาหกรรมเกิดจากการใช้น้ำในการประกอบกิจการอุตสาหกรรมต่างๆ ภายในโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากการล้างวัตถุดิบ น้ำล้างวัสดุอุปกรณ์ น้ำล้างทำความสะอาดโรงงาน น้ำเสียจากกระบวนการผลิต เป็นต้น ซึ่งคุณลักษณะและปริมาณของน้ำเสียจะขึ้นอยู่กับการดำเนินกิจการอุตสาหกรรม (พัฒนา, 2539)

3.3 น้ำเสียจากการเกษตร

น้ำเสียเกษตรกรรมเป็นน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ เช่น การเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลี้ยงสัตว์ที่ทำเป็นลักษณะของการอุตสาหกรรม เช่น สุกร โค ปลา และกุ้ง เป็นต้น ซึ่งน้ำเสียเหล่านี้จะมีส่วนประกอบสารอินทรีย์ค่อนข้างสูง อันจะเป็นต้นเหตุสำคัญของปัญหายูโทรฟิเคชั่น นอกจากนี้ยังมีสารพิษตกค้างจากสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรอีกหลายอย่าง เช่น ยาปราบศัตรูพืช และย่าฆ่าเชื้อรา เป็นต้น (ฉัตรไชย, 2539)

4. <u>สารอินทรีย์ในน้ำเสียชุมชน</u>

4.1 สารอินทรีย์ในน้ำเสียชุมชน

สารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับน้ำเสียชุมชน ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เป็นต้น มีทั้งชนิดที่ไม่สามารถหรือยากแก่การย่อยสลายโดยปฏิกิริยาทางชีวเคมีและชนิดที่สามารถหรือง่ายต่อการย่อยสลายโดยปฏิกิริยาทางชีวเคมี Hammer and Bastian (1989) ได้จำแนกประเภทของสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ในน้ำเสียชุมชนออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

4.1.1 คาร์โบไฮเดรต ในน้ำเสียจะมีคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบอยู่ประมาณร้อยละ25-50 ได้แก่ น้ำตาล แป้ง ซึ่งจะมีมากในข้าว ข้าวโพด มันฝรั่ง และเซลลูโลส ซึ่งจะพบได้ในเยื่อไม้ ฝ้าย กระดาษ เนื้อเยื่อของพืช เป็นต้น จะสลายตัวได้ช้ากว่าแป้ง ส่วนน้ำตาลเมื่อละลายน้ำแล้วจะถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรียได้เป็นแอลกอฮอล์ แกสคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ

4.1.2 โปรตีน ในน้ำเสียจะมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบอยู่ประมาณร้อยละ 40-60 พบได้ในอาหารพวกเนื้อสัตว์ นอกจากนี้มักพบยูเรียเป็นสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนในน้ำเสียเสมอ ทั้งโปรตีนและยูเรียจะถูกย่อยสลายเป็นสารประกอบไนเตรท แกสคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ

4.1.3 ไขมัน เป็นส่วนที่ละลายน้ำได้น้อยมากและจุลินทรีย์จะย่อยสลายได้ในอัตราที่ช้ามาก ไขมันเป็นสารประกอบเอสเทอร์ของแอลกอฮอล์หรือกลีเซอรอลกับกรดไขมัน ในน้ำเสียจะมีไขมันเป็นองค์ประกอบอยู่ประมาณร้อยละ 10

โดยสรุปแล้วส่วนประกอบที่สำคัญๆ ของสารอินทรีย์ในน้ำเสียชุมชน คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และน้ำมัน สำหรับพวกคาร์โบไฮเดรต และโปรตีนสามารถถูกย่อยสลายโดยทางชีวภาพ ส่วนพวกไขมันและน้ำมันซึ่งมีเสถียรภาพมากกว่าจะถูกย่อยสลายโดยทางชีวภาพได้ช้ากว่ามาก นอกจากนี้น้ำเสียชุมชนอาจประกอบด้วยส่วนน้อยของผงซักฟอกซึ่งไม่สามารถถูกย่อยสลายโดยทางชีวภาพได้ง่าย