บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

ความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ถั่วเขียว (Mungbean: *Vigna Radiata (L.)*Wilczek) มีถิ่นกำเนิดทางตอนใต้ของทวีปเอเชีย ซึ่งเชื่อว่าคือประเทศอินเดียในปัจจุบัน สำหรับประวัติที่มาของถั่วเขียวในประเทศไทย ยังไม่ทราบว่าเริ่มตั้งแต่เมื่อใด จากการบันทึกประวัติของถั่วเขียวในประเทศไทยเท่าที่มีหลักฐานเก่าแก่ที่สุดในปี พ.ศ.2480 รายงานว่าขุนเพ่งจีนานุเคราะห์ ได้เขียนถึงการทำไร่ถั่วเขียวในจังหวัดสวรรคโลก (อ.สวรรคโลก จ.สุโขทัย ในปัจจุบัน) (เพิ่มพูน, 2531) ถั่วเขียวสามารถเพาะปลูกได้ตลอดปี ต้นฝน ปลายฝน และฤดูแล้ง ในภาคเหนือพบว่ามีพื้นที่เพาะปลูกถั่วเขียวมากที่สุด 1,526,032ไร่ คิดเป็นร้อยละ 80.67 รองลงมาได้แก่ ภาคกลาง ภาคอีสานและ ใต้ คิดเป็นร้อยละ 11.53 , 6.94 และ 0.86 ตามลำดับ สำหรับในปี 2544/2545 คาดว่าผลผลิตถั่วเขียวภายในประเทศจะมีปริมาณ 233,000 ตัน ลดลงจากปีที่แล้วประมาณ 6,000 ตันหรือลดลงร้อยละ 6.42 % (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2545) เนื่องมาจากความต้องการถั่วเขียวในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้แก่ การผลิตแป้งถั่วเขียว อุตสาหกรรมวุ้นเส้นและขนมหวาน การผลิตเนื้อเทียมและนำมาทำซ่าหริ่ม การผลิตถั่วงอกจากถั่วเขียว(สมสุข,2528)ถั่วเขียวมีโปรตีนที่ค่อนข้างสูงโดยน้ำมัน 1.2 เปอร์เซนต์และมีโปรตีนสูงถึง 21.7 ของเปรอเซนต์น้ำหนักแห้งและยังประกอบไปด้วย ไวตามิน เอ บี1 บี2 และซี (เพิ่มพูน,2531) ที่สามารถทำเป็นอาหารเสริมโปรตีนสำหรับคนหรือทำเป็นอาหารสัตว์โปรตีนนี้จะช่วยในเรื่องการแก้ภาวะโภชนาการได้ (ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, 2543) ถั่วเขียวยังเป็นพืชตระกูลถั่วที่ให้ความอุดมสมบูรณ์ต่อดินเนื่องจากขบวนการตรึงไนโตรเจนซึ่งเป็นกิจกรรมของเชื้อไรโซเบียมกับพืชตระกูลถั่ว ทำให้พืชตระกูลถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาแปรสภาพเป็นสารประกอบไนโตรเจนที่พืชนำมาใช้ประโยชน์ได้ และเมื่อส่วนต่างๆ ของพืชตระกูลถั่วได้แก่ ลำต้น ราก ใบ และ ฝัก เน่าเปื่อยลงไปในดิน จะทำให้ดินมีปริมาณไนโตรเจนในดินและอินทรียวัตถุที่สูงขึ้นทั้งยังช่วยปรับปรุงรักษาคุณภาพของดินทั้งทางเคมีและกายภาพตลอดถึงสภาพชีวเคมี (ชะลูด,2534 ;สุวพันธ์ และคณะ, 2542) นอกจากนี้เศษซากพืชตระกูลถั่วยังมีผลต่อการปรับปรุงบำรุงดิน (ไพโรจน์ และคณะ ,2541) สามารถทำให้คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินดีขึ้นอันจะเป็นประโยชน์ต่อพืชที่ทำการปลูกร่วมหรือพืชที่ปลูกตามหลังและยังช่วยรักษาความชุ่มชื้นให้แก่ดิน(สุชาติ, ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์) อย่างไรก็ตามผลผลิตเฉลี่ยของไทยยังต่ำคือ 125 กก./ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2545) ซึ่งต่ำกว่าผลผลิตเฉลี่ยของโลกการขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูกก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ได้ผลผลิตต่ำ การหาแหล่ง

น้ำเพิ่มก็จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตถั่วเขียวซึ่งน้ำเสียจากแหล่งชุมชนต่าง ๆ ก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถทำได้

ปริมาณการใช้น้ำของถั่วเขียว

ในการปลูกถั่วเขียวผิวมันนั้นถ้าขาดน้ำจะส่งผลกระทบต่อขบวนการทางสรีรวิทยาและชีวเคมีที่มีส่วนเกี่ยวของกับการเจริญเติบโตพัฒนาการและการให้ผลผลิต(จักรี,2539;ทรงเชาว์และคณะ, 2531;Hsiao, 1973;Begg and Turner, 1976) การขาดน้ำของถั่วเขียวจะมีผลต่อการเจริญเติบโตผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตลดลงอย่างเห็นได้ชัด (Agrawl *et al.* , 1976 ; Chiang and Hubbell, 1978; del Rosario and Faustion, 1985 และ Pannu and singh, 1988) โอสถและวิรัตน์ (2541) พบว่าถั่วเขียวที่ปลูกทดแทนข้าวนาปรังในฤดูแล้งเขตชลประทานมีปริมาณการใช้น้ำเท่ากับ 352 ลูกบาศก์เมตร ถั่วเขียวผิวดำต้องการน้ำมากกว่าถั่วเขียวผิวมันเนื่องมาจากมีอายุยาวนานกว่า การปลูกถั่วเขียวผิวดำโดยใช้น้ำเพียงครั้งเดียวก่อนปลูกจะทำให้ผลผลิตลดลงถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น การปลูกถั่วเขียวควรให้น้ำเพิ่มขึ้นอีกประมาณ 1-2 ครั้ง โดยเฉพาะในระยะออกดอกและสร้างฝักอ่อนซึ่งเป็นระยะวิกฤตของถั่วเขียว (กองเกษตรสัมพันธ์, 2538) ซึ่ง Ranjan *et al.* (1983) กล่าวว่าอุณหภูมิพุ่มใบเป็นดัชนีในการบ่งบอกสภาพของการขาดน้ำในถั่วเขียวและการให้น้ำถั่วเขียว ส่วนมากจะดูจากการที่ถั่วเขียวแสดงอาการเหี่ยวเฉาออกมาเมื่อมีการคายน้ำมากเกินไป การวัดการให้น้ำควรพิจารณาให้น้ำประมาณ 15-20 วันต่อครั้งข้อสำคัญคือในระยะกำลังออกดอกและติดฝักไม่ควรให้ถั่วเขียวขาดน้ำเพราะจะทำให้ผลผลิตถั่วเขียวลดลงอย่างมาก การให้น้ำแต่ละครั้งไม่ควรให้มากเกินไปเพราะจะทำให้ถั่วเขียวเกิดการกระทบกระเทือนได้ จึงควรให้ระบายน้ำออกจากพื้นที่ด้วย ไม่ควรให้น้ำขังในแปลงและต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น ลักษณะโครงสร้างของดิน ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะการปลูกด้วย ทั้งนี้ เพราะการปลูกแบบต่างๆ จะมีผลก่อในเกิดความแตกต่างในวิธีการให้น้ำและปริมาณน้ำที่ให้ด้วย ถ้าดินมีการอัดแน่น การระบายน้ำไม่สะดวก และดินมีการอัดแน่นเกินไปจุลินทรีย์ในดินจะทำการตรึงไนโตรเจนในอากาศได้ไม่ดีด้วย (เพิ่มพูน, 2531) จากการศึกษาของ(Pandey et al. ,1984a) พบว่าถั่วเขียวมีการตอบสนองต่อการขาดน้ำมากที่สุด ดังนั้น การรู้ถึงการพัฒนาการของพืชนั้นจะช่วยในการจัดการปัจจัยในการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพมายิ่งขึ้น (Duncan and Hesketh, 1986)

น้ำเสีย (Wastewatter)

น้ำเสียเป็นผลมาจากการใช้น้ำ เพื่อการอุปโภคบริโภคของมนุษย์ ทั้งในกิจวัตรประจำวัน อุตสาหกรรม และการเกษตรกรรม ฯลฯ แหล่งกำเนิดน้ำเสีย สามารถแบ่งได้คือ น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ของประชาชนที่อาศัยในชุมชน เช่น น้ำเสียจากบ้านเรือน อาคาร ที่พักอาศัย โรงแรม โรงพยาบาลเป็นต้น น้ำเสียชุมชนนี้ส่วนใหญ่จะมีสิ่งสกปรก ในรูปของสารอินทรีย์ (Organic Matter) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ และเป็นสาเหตุสำคัญของการทำให้คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำเสื่อมโทรมลง คือน้ำเสียจากอุตสาหกรรม (Industrial Wastewater) ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการอุตสาหกรรมลักษณะของน้ำเสียประเภทนี้จะแตกต่างกันไป องค์ประกอบของน้ำเสียประเภทนี้ส่วนใหญ่จะมีสิ่งสกปรกที่เจือปนอยู่ในรูปสารอินทรีย์ (Organic Matter) สารอนินทรีย์ (Inorganic Matters) อาทิ สารเคมี โลหะหนัก เป็นต้น น้ำเสียเกษตรกรรม (Agricultural Wastewater) ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมทางการเกษตร ครอบคลุมถึงการเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์ ลักษณะของน้ำเสียประเภทนี้จะมีสิ่งสกปรกที่เจือปนอยู่ ทั้งในรูปของสารอินทรีย์ (Organic Matter) และสารอนินทรีย์ (Inorganic Matters) ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้น้ำ การใช้ปุ๋ย และสารเคมีต่างๆ ถ้าหากเป็นน้ำเสียจากพื้นที่เพาะปลูก จะพบสารอาหารจำพวกไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปรแตสเซียม และสารพิษต่างๆ ในปริมาณสูง น้ำเสียที่ไม่ทราบแหล่งกำเนิด (Nonpoint Source Wastewater) ได้แก่ น้ำฝนและน้ำหลากที่ไหลผ่านและชะล้างความสกปรกต่างๆ เช่น กองขยะมูลฝอย แหล่งเก็บสารเคมี ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ และคลองระบายน้ำ

คุณสมบัติและลักษณะของน้ำเสียมีองค์ประกอบต่างๆ ดังต่อไปนี้

น้ำเสียที่เป็นน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ หลายแหล่งมีสารอินทรีย์ ซึ่งมาจากสิ่งมีชีวิต ทั้งสัตว์และพืชมีธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ และมีธาตุไฮโดรเจน และสารอนุพันธ์ของไฮโดรเจน-คาร์บอน เป็นองค์ประกอบร่วมอยู่ด้วย ซึ่งสารอินทรีย์ดังกล่าว เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมันสามารถถูกย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ ปริมาณของสารอินทรีย์ในน้ำนิยมวัดด้วย ค่าของปริมาณของออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายจุลินทรีย์จะใช้ออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำเพื่อการเจริญเติบโต หากมีค่าสูงแสดงว่าปริมาณออกซิเจนจะถูกใช้ไปมากและมีปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำมากด้วย น้ำจึงมีความสกปรกสูง ดังนั้น การตรวจวัดนี้จึงต้องกระทำภายใต้สภาวะที่เหมือนกับเกิดขึ้นในธรรมชาติมากที่สุด เนื่องจากเป็นเวลาที่เหมาะสมต่อการย่อยสลายของแบคทีเรียหากใช้เวลาน้อยกว่านี้จะมีการใช้ออกซิเจนน้อยแต่ถ้าให้ระยะเวลานานเกินไปปฏิกิริยาการย่อยสลายจะเกิดในทิศทางย้อนกลับ ทำให้ไม่ได้ค่าที่แท้จริง สารอนินทรีย์ ได้แก่ แร่ธาตุในรูปต่างๆ ที่อาจไม่ทำให้น้ำน่าเหม็น แต่อาจจะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต สารอนินทรีย์ที่จำเป็นต้องได้รับการบำบัดใน

กระบวนการบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ ซัลไฟด์ (Sulfide) เกิดจากปฏิกิริยา Reduction ของซัลเฟต ซึ่งพบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำธรรมชาติและน้ำเสียต่างๆ นอกจากจะทำให้เกิดกลิ่นเน่าเหม็น ไนโตรเจน (Nitrogen) มีความเกี่ยวข้องกับน้ำเสียเพราะไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่สำคัญในวงจรชีวิตของพืชและสัตว์เพราะเป็นธาตุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต ดังนั้น หากมีการปลดปล่อยน้ำเสียที่มีปริมาณไนโตรเจนมากเกินไปลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติจะทำให้พืชน้ำแหล่งในน้ำนั้นเจริญเติบโตจนเสียภาวะสมดุลย์ธรรมชาติ และในที่สุดก็จะตายทับถมกัน ทำให้แหล่งน้ำนั้นเสื่อมคุณภาพลงอันจะมีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) ระบบนิเวศ (Ecological System) และสัตว์น้ำที่อยู่ในห่วงโซ่อาหาร (Foot Chain) การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของไนโตรเจนค่อนข้างจะยุ่งยาก เนื่องจากสามารถอยู่ในสารประกอบต่างๆ ได้ถึง 7 รูปแบบ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับสภาวะที่มีออกซิเจนหรือไม่มี และขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาต่างๆเป็นอย่างไร โลหะหนักและสารพิษอื่นๆอาจอยู่ในรูปของสารอนินทรีย์ก็ได้ นอกจากนี้ยังสามารถสะสมอยู่ในห่วงโซ่อาหารจนเกิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เช่น ปรอท โครเมียม ทองแดง ปกติจะอยู่ในน้ำเสียจากโรงงานอตสาหกรรม และสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชที่ปนมากับน้ำทิ้งจากการเกษตร สำหรับในเขตชุมชนอาจมีสารพิษที่มาจากอุตสาหกรรมในครัวเรือนบางประเภท เช่น ร้านซุปโลหะ อู่ซ่อมรถ เป็นต้น สี (Color) สีของน้ำตามธรรมชาติเกิดจากสารอินทรีย์ต่างๆ เช่น ใบไม้ ใบหญ้า และซากสัตว์ ซึ่งมีลิกนินเป็นองค์ประกอบส่วนของน้ำเสียจะใช้วัดระยะเวลาของน้ำเสียที่อยู่ในบ่อบำบัด (อายุของน้ำเสีย) โดยน้ำเสียที่เกิดขึ้นใหม่ๆ ส่วนใหญ่จะมีสีเทาปนน้ำตาลอ่อน (Light Brownish Gray) แล้วจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเทาแก่และดำในที่สุดแต่บางอุตสาหกรรมมีการเติมลิกนินลงในน้ำเสียกรณีของน้ำเสียนี้จะขึ้นอยู่กับซัลไฟด์ของโลหะหนักที่มีอยู่ในสีเหล่านั้น กรดและด่าง (pH) การอ่านค่าความเป็นกรด-ด่างมีช่วงตั้งแต่ 0 ถึง 14 โดยสารละลายที่มีค่า pH ต่ำกว่า 7 เรียกว่า สารละลายเป็นกรด เท่ากับ 7 เรียกว่าสารละลายเป็นกลาง (Neutral Solution) สูงกว่า 7 เรียกว่า สารละลายเป็นด่าง น้ำที่มีคุณภาพที่ดีจะต้องมีค่า pH ใกล้เคียง pH ใกล้เคียง 7 แต่ในทางปฏิบัติได้กำหนดมาตรฐานค่า pH ของน้ำทิ้งอยู่ในช่วง 5-9 จุลินทรีย์ (Microorganism)โดยทั่วไปสามารถแบ่งจุลินทรีย์ออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ได้แก่ Eucaryotes,Eubacterir และArchaebacteria โดยสองกลุ่มหลังนี้มักเรียกรวมกันว่ากลุ่ม Procaryotic ซึ่งมีแบคมีเรียเป็นองค์ประกอบและมีบทบาทสำคัญต่อการบำบัดน้ำเสีย ส่วนจุลินทรีย์ในกลุ่ม Eucaryotes ที่มีบทบาทต่อการบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ รา (Fungi) โปรโตซัว (Protozoa) Rotifers และสาหร่าย (Algae) ชนิดต่างๆ ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส เมื่อมีปริมาณที่สูงจะทำให้เกิดการเจริญเติบโตของพืชน้ำมากกว่าปกติ ที่เรียกว่า Eutrophication เป็นผลให้ระดับของออกซิเจนในน้ำลดลงช่วงกลางคืนทำให้เกิดการเจริญเติบโตของวัชพืชน้ำอันอาจจะก่อให้เกิดปัญหาด้านการสัญจรทางน้ำ และการนำน้ำไปใช้ประโยชน์และ กลิ่น กลิ่นเหม็นของระบบบำบัดน้ำ

เสียเกิดจากการที่สารอินทรีย์สารประกอบซัลเฟอร์ และไนโตรเจน ถูกย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ในสภาวะที่ไม่ใช้ออกซิเจนเป็นผลให้เกิดก๊าซซึ่งมีกลิ่นเหม็น ที่สำคัญได้แก่ ได้แก่ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ และแอมโมเนีย

คุณสมบัติและข้อกำหนดของน้ำเสียในกิจกรรมต่าง ๆ

น้ำเสียจากแหล่งชุมชนต่าง ๆ มักมีการปนเปื้อนของสานประกอบอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ซึ่งเกิดจากกิจกรรมแต่ละประเภท ถึงจะมีขั้นตอนของระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละขั้นตอนที่สามารถทำให้มีความสะอาดมากขึ้นแล้วก็ตาม แต่ในบางครั้งก็มักพบว่าในระบบบำบัดนั้นยังไม่สามารถบ่งบอกคุณสมบัติของคุณภาพน้ำทิ้งได้จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีข้อกำหนดหรือเกณฑ์มาตรฐานเพื่อควบคุมคุณภาพน้ำให้มีความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้และผู้บริโภคตลอดจนการนำน้ำไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆรวมทั้งผลกระทบที่อาจก่อให้เกิดกับระบบนิเวศน์ Metcalf and Eddy (1991) ได้กล่าวถึงลักษณะของน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ โดยอาศัยลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ สี กลิ่น ของแข็งอุณหภูมิ ส่วนลักษณะทางเคมีจะประกอบด้วย สารอินทรีย์ เช่นคาร์โบไฮเดรต ไขมันและน้ำมัน ยาฆ่าแมลง ฟีนอล โปรตีน Pollutants Sufractants และ Volatile Orgranic Compounds ส่วนสารอนินทรีย์ประกอบด้วย Alkalinity และคลอไรด์ โลหะหนัก ไนโตรเจน พีเอช ฟอสฟอรัส ซัลเฟอร์ Priority Pollutants รวมถึงก๊าซต่างได้แก่ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ มีเทนและออกซิเจน และลักษณะทางชีวภาพ ได้แก่ สัตว์ พืช Protist เช่น Eubacteria และ Archaebacteria รวมถึง Viruses และยังระบุสารมลพิษที่สำคัญในน้ำเสีย ได้แก่ ของแข็งแขวงลอย (Suspended Solids, SS) สารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ (Biodegradable Organics), Pathogens,Nutrients, Refractory Organics, โลหะหนัก, Dissolved Inorganics และ Priority Pollutants(ตารางภาคผนวกที่ 1 และตารางผนวกที่ 2)

ประเทศต่างจึงได้มีข้อกำหนดคุณสมบัติหรือเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งประเภทต่างๆ ในแต่ละประเทศเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในเกณฑ์ในการนำไปใช้ โดยที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายกับผู้ใช้และผู้บริโภค Helena et al.,(1996)ได้แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติของน้ำจากแหล่งต่าง ๆ ที่ผ่านกระบวนการบำบัดที่นำมาใช้เพื่อการเพาะปลูก(ตารางภาคผนวกที่ 3) และ WHO(1989) อ้างโดย Asano and Levine(1996) พบว่าน้ำทิ้งควรมีปริมาณ ฟีคอลโคลิฟอร์มและพยาธิในลำไส้ เพื่อใช้ในการเกษตรกรรมในปริมาณต่างๆ (ตารางภาคผนวกที่ 4) และ Crook and Sarampalli (1996) ได้รวบรวมเกณฑ์กำหนดน้ำทิ้งมาใช้เพื่ออุปโภคของรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา และรวบถึงการกำหนดข้อจำกัดของสารอันตรายในน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูก การจัดการคุณภาพดินและปริมาณของสารปนเปื้อนในดินต้องมีเกินกว่าค่าที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ(ตารางภาคผนวกที่ 5 และ 6) นอกจากนี้ Chang et al., (1996) ได้กล่าวถึงตารางการเปรียบเทียบเกณฑ์กำหนดการใช้น้ำทิ้งเพื่อการ

เกษตรกรรมของประเทศต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นข้อพิจารณาในการเพาะปลูก(ตารางภาคผนวกที่ 7)และ Rawe and Abdel-Magid(1995) ได้สรุปกำหนดกำหนดเกณฑ์การนำน้ำทิ้งหลังผ่านกระบวนการบำบัดขั้น Preliminary , Primary , Secondary และ Tertiary มาใช้ในกิจกรรมต่างๆ (ตารางภาคผนวกที่ 8 และ 9)

ในประเทศไทยได้มีการควบคุมคุณภาพน้ำทิ้งจากแหล่งต่างๆ เช่น อาคารบ้านเรือน โรงแรม โรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ เพื่อให้มีความปลอดภัยและไม่ก่อให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อม ในปี พ.ศ. 2537 กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้กำหนดมาตรฐานของน้ำทิ้งจากอาคารบางประการและบางขนาด ซึ่งมีค่า pH อยู่ที่ 5-9 ในอาคารทุกประเภท แต่มีค่า BOD อยู่ที่ 20 30 40 50 และ 200 มก./ล. ในอาคารประเภท ก ข ค ง และ จ ตามลำดับ ส่วนปริมาณของแข็ง (Solid) โดยรวมแล้ว มีค่าเป็นไปตามแต่ละประเภท นอกจากนี้ยังมีค่าซัลเฟด์ (Sulfide) ไนโตรเจน (Nitrogen) ในรูป (TKN) น้ำมันและไขมัน (Fat , Oil and Grease) เป็นไปตามอาคารแต่ละประเภท (ตารางภาคผนวกที่ 10)และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม(2539)ได้กำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารที่ดินจัดสรร โดยมีค่า pH อยู่ระหว่าง 5.5-9.0 ในที่ดินจัดสรรไม่เกิน 1,000 แต่ไม่เกิน 500 แปลงและที่ดินจัดสรรเกินกว่า500แปลงขึ้นไป แต่มีค่า บี โอ ดี ไม่เกิน 30 มก./ล. ในที่ดินจัดสรรไม่เกิน 1,000 แปลง แต่ไม่เกิน 500 แปลงและ ไม่เกิน 20 มก./ล.ที่ดินจัดสรรเกินกว่า 500 แปลงขึ้นไป และ ค่าซัลไฟด์(Sulfide)ไนโตรเจน(Nitrogen) ในรูป ที เค เอ็น (TKN) น้ำมัน(Fat , Oil and Grease) ไม่เกิน 1.0 35 และ 20 มก./ล. ตามลำดับ (ตารางภาคผนวก ที่ 11) และกรมชลประทาน(2532) ได้กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำลงทางน้ำชลประทานและทางน้ำที่เชื่อมกับทางชลประทานในเขตพื้นที่โครงการชลประทาน โดยมีเกณฑ์สูงสุดของโลหะหนัก เช่น สังกะสี (Zn) โครเมียม (Cr) อาร์เซนิค (As) ทองแดง (Cu) ปรอท (Hg) แคดเมียม (Cd) บาเรียม (Ba) ซินิเนียม (Se) ตะกั่ว (Pb) นิเกิล (Ni) และแมงกานิส (Mn) ในปริมาณ 5.0 0.3 0.25 1.0 0.005 0.03 1.0 0.02 0.1 0.2 และ 2.0 มิลอกรัม/ลิตร ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 12)

ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียนั้นจะมีขบวนการหรือขั้นตอนรวมทั้งระบบที่ใช้ในการบำบัดหลายระบบและหลายขั้นตอนซึ่งในเรื่องของกระบวนการนั้นจะประกอบด้วย การบำบัดโดยกายภาพ (Physical Process) เป็นขั้นตอนในการดักสิ่งเจือปนในน้ำเสียที่มีขนาดใหญ่ เช่น กรวด หิน ดิน ทราย ขยะ ตลอดจนไขมันและน้ำมันต่างๆ ออกจากน้ำเสียในขั้นเริ่มต้นของกระบวนการ และมีการบำบัดโดยกายภาพอีกขั้นตอนหนึ่ง เพื่อทำการแยกตะกอนออกจากน้ำที่ผ่านขั้นตอนการบำบัดโดยชีวภาพแล้วซึ่งเป็นกระบวนการบำบัดน้ำเสียที่อาศัยหลักการทางฟิสิกส์ เป็นกระบวนการบำบัด

น้ำเสียที่ไม่มีความยุ่งยากสลับซับซ้อน เมื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการทางเคมีและกระบวนการทางชีวภาพ การบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ (Biological Unit Process) เป็นวิธีการที่นิยมใช้กันมากที่สุดเป็นขบวนการที่เกิดจากจุลินทรีย์ซึ่งมีอยู่ในธรรมชาติใช้สารอินทรีย์หรือสิ่งสกปรกที่เจือปนในน้ำเสียเป็นอาหาร จุลินทรีย์ที่ใช้อาจเป็นชนิดใช้ออกซิเจนหรือไม่ใช้ออกซิเจนก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของระบบบำบัด ซึ่งขั้นตอนชีวภาพเป็นขั้นตอนหลักในระบบบำบัดน้ำเสีย วิธีการนี้เป็นวิธีการที่นิยมใช้กันมากที่สุด การใช้ขบวนการบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีความรู้ด้านปัจจัยที่เกี่ยวข้องเช่น ชนิดของจุลินทรีย์ บทบาทของจุลินทรีย์ในระบบน้ำเสีย และปัจจัยอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ การบำบัดน้ำเสียโดยเคมี (Chemical Process) เป็นขบวนการบำบัดที่ต้องการแยกหรือกำจัดสารเคมี หรือสิ่งปนเปื้อนในน้ำเสีย โลหะหนัก สารพิษ สภาพความเป็นกรด ด่างสูงๆ การฆ่าเชื้อโรค เป็นต้น ในขบวนการบำบัดน้ำเสีย อาจมีขั้นตอนการบำบัดโดยเคมี ในขั้นตอนสุดท้ายเพื่อทำให้น้ำใสสะอาดและปราศจากเชื้อโรค สามารถนำน้ำที่ผ่านการบำบัดโดยวิธีนี้ไปใช้สำหรับบริโภคได้

กระบวนการบำบัดน้ำเสีย

การบำบัดน้ำเสียจากแหล่งต่าง ๆนั้นจะมีขบวนการหรือขั้นตอน รวมทั้งระบบที่ใช้ในการบำบัดหลายระบบและหลายขั้นตอน ซึ่งในเรื่องของกระบวนการนั้นจะประกอบด้วย การบำบัดโดยกายภาพ โดยชีวภาพ และโดยเคมี การบำบัดโดยกายภาพ เป็นขั้นตอนในการดักสิ่งเจือปนในน้ำเสียที่มีขนาดใหญ่ เช่น กรวด หิน ดิน ทราย ขยะ ตลอดจนไขมันและน้ำมันต่างๆ ออกจากน้ำเสียในขั้นเริ่มต้นของกระบวนการ และมีการบำบัดโดยกายภาพอีกขั้นตอนหนึ่ง เพื่อทำการแยกตะกอนออกจากน้ำที่ผ่านขั้นตอนการบำบัดโดยชีวภาพแล้ว การบำบัดโดยชีวภาพ เป็นขบวนการที่เกิดจากจุลินทรีย์ซึ่งมีอยู่ในธรรมชาติใช้สารอินทรีย์หรือสิ่งสกปรกที่เจือปนในน้ำเสียเป็นอาหาร เมื่อเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ก็จะถูกเปลี่ยนเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และเซลล์จุลินทรีย์ตัวใหญ่จำนวนมาก ซึ่งสามารถแยกออกจากน้ำได้ ทำให้ปริมาณสารอินทรีย์หรือความสกปรกในน้ำลดลงหรือหมดไป ในขบวนการบำบัดโดยชีวภาพ จึงเป็นการควบคุมปริมาณน้ำเสียให้สัมพันธ์กับปริมาณจุลินทรีย์ และเวลาที่ใช้ในการย่อยสลายให้เหมาะสม จุลินทรีย์ที่ใช้อาจเป็นชนิดใช้ออกซิเจนหรือไม่ใช้ออกซิเจนก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของระบบบำบัด ซึ่งขั้นตอนชีวภาพเป็นขั้นตอนหลักในระบบบำบัดน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสียโดยเคมี เป็นขบวนการบำบัดที่ต้องการแยกหรือกำจัดสารเคมี หรือสิ่งปนเปื้อนในน้ำเสียที่บำบัดโดยทางกายภาพ หรือชีวภาพได้ยากหรือไม่ได้เลย เช่น โลหะหนัก สารพิษ ที่มีสภาพความเป็นกรด ด่างสูงๆ การฆ่าเชื้อโรคเป็นต้น ในขบวนการบำบัดน้ำเสีย อาจมีขั้นตอนการบำบัดโดยเคมี ในขั้นตอนสุดท้ายเพื่อทำให้น้ำใสสะอาดและปราศจากเชื้อโรค

สามารถนำน้ำที่ผ่านการบำบัดโดยวิธีนี้ไปใช้สำหรับบริโภคได้ แต่ในปัจจุบันได้มีการผสมผสานหลักการบำบัดน้ำเสียทั้งสามกระบวนการเข้าด้วยกันสามารถแบ่งออกเป็น

1. น้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้น (Primary Treatment) เป็นขั้นตอนที่กำจัดสิ่งเจือปนชิ้นใหญ่และน้ำมัน เพื่อทำให้น้ำเสียจะมีเฉพาะสารแขวงลอยที่มีขนาดไม่เกิน 5 มิลิเมตรปราศจากหิน กรวดและน้ำมัน ของแข็งแขวนลอยประมาณร้อยละ 40-60 จะถูกแยกออกและร้อยละ 80-90 ของของแข็งทั้งหมดจะถูกขจัดออก กระบวนการบำบัดขั้นต้นประกอบด้วย ตะแกรง (Screen) เพื่อดักเศษขยะชิ้นใหญ่ ซึ่งจะทำให้ท่ออุดตัน ,บ่อแยกหินและกรวด (Grit cham chamber) ซึ่งเป็นบ่อดักหินและกรวดและวัสดุที่มีความถ่วงจำเพาะไม่เกิน 2.6 , บ่อดักไขมันซึ่งจะมีแผ่นดักไขมันและกวาดทิ้งเป็นระยะๆหลังจากนั้นน้ำเสียก็จะไหลผ่านเพื่อการบำบัดขั้นต่อไป

2. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge Process) ประกอบด้วยถังเติมอากาศ (Aeration Tank) ถังตกตะกอนระบบสูบตะกอนหมุนเวียน(Return Sludge)ระบบสูบตะกอนส่วนเกินและระบบบำบัดและตะกอนส่วนเกิน ในระบบนี้จะมีการเติมอากาศให้จุลินทรีย์ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นแบคทีเรียซึ่งจะทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ทำให้เกิดการตกตะกอนเมื่อไหลออกจากถังเติมอากาศไปสู่ถังตกตะกอน จะเกิดการยกตัวระหว่างตะกอนกับน้ำ (ซึ่งมีสารอินทรีย์ละลายอยู่ในปริมาณต่ำ) น้ำใสจะไหลล้นทิ้งไป ส่วนตะกอนจะถูกสูบหมุนเวียนกลับสู่ถังเติมอากาศเพื่อทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ใหม่ และมีการระบายตะกอนส่วนเกินนี้ทิ้งไปทุกวันหรือนำไปบำบัดต่อไปจนกระทั่งอยู่ในรูปตะกอนแห้งและทิ้งไปในรูปของแข็ง

3. ระบบบำบัดแบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon) ลักษณะเป็นบ่อดิน มีระดับน้ำลึก 2.5-3.6 เมตร เป็นการบำบัดแบบใช้ออกซิเจน โดยมีการเติมออกซิเจนให้กับแบคทีเรียในก้นบ่อ ซึ่งมีข้อแตกต่างกับระบบแบบตะกอนเร่งคือ ไม่มีการหมุนเวียนของตะกอนแบคทีเรีย แต่จะมีบ่อ Polishing Pond ที่ยอมให้มีการสะสมของตะกอนที่ก้นบ่อ ตะกอนจะเกิดการย่อยสลายแบบไร้ออกซิเจนอยู่ และน้ำใสที่ล้นทิ้งจากบ่อ Polishing Pond ยังมีออกซิเจนละลายน้ำได้ เนื่องจากบ่อมีขนาดใหญ่ การใช้ทุ่นลอยจะประหยัดกว่าการทำแท่นรองรับเครื่องเติมอากาศ (เสนีย์, 2543)

ความเป็นพิษของโลหะหนักที่สำคัญ

พิษของตะกั่ว

การปนเปื้อนต่อสภาพแวดล้อมของตะกั่วเกิดจากการปนเปื้อนจากสภาพเหตุการณ์ธรรมชาติ ส่วนการปนเปื้อนแหล่งน้ำทิ้ง เช่น การขุดและถลุงแร่กาลีนา เป็นสินแร่ตะกั่วตะกั่วเข้าสู่ร่าง

กายได้ 3 ทางคือ ทางปาก จมูก และผิวหนังก่อให้เกิดอันตรายได้เป็น 2 แบบคือ อาการแพ้แบบเฉียบพลัน มีอาการทางประสาทคือหงุดหงิด นอนไม่หลับ ความคิดสับสน เซื่องซึม อ่อนเพลีย คลื่นไส้ วิงเวียน กล้ามเนื้อกระตุก และ อาการเรื้อรัง มีอาการทางประสาทและทางเดินอาหารคือ นอนไม่หลับ เหนื่อยง่าย ตาพร่าเกิดภาพหลอน ปวดศีรษะ เบื่ออาหารและน้ำหนักลดโรคที่เกิดจากพิษตะกั่วทำให้เกิดโรคโลหิตจาง เพราะตะกั่วจะเข้าไปขัดขวางฮีโมโกลบินของเม็ดเลือดแดงเมื่อตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย(จีรติ,2535) ตะกั่วจะแพร่กระจายเข้าสู่คนได้จากทางห่วงโซ่อาหารและการดูดละอองตะกั่วเข้าไปโดยตะกั่วจะมีผลต่อ

1. ระบบเลือด โดยจะเข้าไปยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์ในการสร้างเม็ดเลือดแดงที่ไขกระดูก ทำให้ร่างกายมีเม็ดเลือดน้อย เม็ดเลือดแดงผิดปรกติและแตกง่ายทำให้ผู้ป่วยอ่อนเพลียง่าย เป็นลมหรือมีอาการวูบง่าย และเป็นสาเหตุโรคโลหิตจางเมื่อตะกั่วเข้าไปในเลือดทำให้เกิดความผิดปรกติของโครโมโซมที่ต่อมน้ำเหลือง (Popovac และคณะ,1982)

2. ระบบประสาท ตะกั่วเป็นพิษต่อเซลล์ประสาท ทำให้เนื้อสมองบวม ยับยั้งการทำงานของสารเคมีในสมองและทำลายเยื่อหุ้มปลายประสาท ทำให้ผู้ป่วยมีอาการชักควบคุมการทรงตัวไม่ดี ปวดหัวเรื้อรัง คิดช้าในเด็กทำให้การพัฒนาการทางสมองช้ากว่าปรกติ

3. ไตอาการรุนแรงเฉียบพลันท่อไตถูกทำลาย อาจเกิดภาวะไตวายและไตพิการ

4. ระบบสืบพันธุ์ทำให้อสุจิของเพศชายและไข่ของเพศหญิงผิดปรกติทำให้เป็นหมันเรื้อรัง (Hammond และ Beililes,1980)

พิษของปรอท

ผลของปรอทต่อมนุษย์จะก่อให้เกิด อาการ ต่างๆ เช่น เคืองตา โรคประสาท อ่อนเพลีย ประสาทหลอน ไต ตับ และ CNS ถูกทำลาย ระบบย่อยอาหารผิดปรกติ (ศุภมาศ, 2540)

ปรอทที่สะสมอยู่ในร่างกาย จะก่อให้เกิดผลเสียหายต่อระบบการทำงานของสิ่งมีชีวิตหลายระบบคือ

1. ระบบประสาท ปรอททำลายระบบประสาท สามารถแทรกซึมผ่านเยื่อหุ้มสมองเข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลางได้ โดยส่วนใหญ่จะไปสะสมอยู่ที่สมองส่วนเซเรเบลลัมและเซเรบรัสคอร์เท็กซ์ ทำให้อาการผิดปกติเกี่ยวกับประสาทและการมองเห็น ทำให้เด็กมีการพัฒนาทางสมองช้า (Bellinger, 1987)

2. ระบบเอ็นไซม์ จะมีผลขัดขวางหรือยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์ ประเภทที่มีกลุ่มซัลไฮดริล ผลที่เกิดตามมาจะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับหน้าที่ของเอ็นไซม์ชนิดนั้นๆ ตัวอย่างเช่น ถ้าเป็นการขัดขวางการทำงานของเอ็นไซม์ที่มีชื่อว่า 2,3-diphosphoglyceraldehydrogenease ก็จะทำให้ ฮีโมโกลบินลำเลียงออกซิเจนเข้าสู่เซลล์ได้น้อยลง

3. ระบบอวัยวะอื่นๆ ได้แก่ ทำลายเนื้อเยื่อตับ ไฟเบอร์ของกล้ามเนื้อหัวใจ หลอดไตกระเพาะ และลำไส้ส่วนดูโอดินัม อันตรายต่อเนื้อเยื่อปอด เป็นต้น นอกจากนี้ปรอทยังมีผลทำให้โครโมโซมผิดปกติได้อีกด้วย

ปรอทจะเคลื่อนย้ายจากดินและส่วนรากสู่ส่วนเหนือดินได้น้อยมากและสามารถตกค้างในผลผลิตอยู่ในช่วง 0 -.01 ppm โดยทางปฏิบัติค่าสูงสุดอยู่ในช่วง 0.02 – 0.05 ppm โดยที่ปรอทในพืชทั่วไปพืชมีการตกค้างและสะสมมากที่สุดคือเห็ดโดยสะสมในส่วนที่มนุษย์บริโภค ถึง 32 – 200 ppm (ศุภมาศ, 2540)

พิษของแคดเมี่ยม

แคดเมียมในตะกอนน้ำโสโครก จะถูกปลดปล่อยออกมาได้ง่าย (Riffaldi *et al.*,1983) ประเภทตะกอนน้ำโสโครกที่สามารถดูดซับแคดเมียม ดังนี้ Ca-sludge > untreatedsludge > Fe-sludge, Al-sludge (Hickey and Kittrick, 1984)

แคดเมี่ยมเมื่อร่างกายได้รับมากเกินไปจะทำให้ไตชำรุดและบาดเจ็บ กระดูกผิดรูปที่เรียกว่าโรค "อิไต-อิไต" ผู้ที่เป็นโรคเรื้อรังจากแคดเมียมจะเป็นโรคทางเดินหายใจ โรคหัวใจ ความดันโลหิตสูง และแคดเมี่ยมเป็นสารก่อมะเร็ง (ศุภมาศ, 2540; Hodges, 1977)

แคดเมี่ยมเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะเกิดการสะสม เมื่อมีปริมาณมากพอจะทำให้เกิดอาการกระดูกผุและเปราะ ปอดบวม นอกจากนี้ยังทำลายอวัยวะภายใน เช่น ไต ตับและหัวใจอีกด้วย

แคดเมี่ยมทำให้เกิดการสะสมพิษในคนและสัตว์ แต่เมื่อพืชได้รับเข้าไปจะยังไม่แสดงอาการให้เห็น

แคดเมียมเจือปนอยู่ในกากตะกอนน้ำโสโครกเสมอ พืชแต่ละชนิดสามารถดูดกินและสะสมแคดเมียมในปริมาณที่แตกต่างกัน (ศุภมาศ, 2540)

แคดเมียมจะทำให้การตรึงไนโตรเจนลดลงและถ้าปริมาณสูงมากๆ จะยับยั้งการเกิดปมของต้นถั่ว (Vigue *et al.*, 1981)

พิษของสังกะสี

จะทำให้เกิดโรค Founder agau เกิดจากการหายใจเอาไอของสังกะสีในรูปของสังกะสีออกไซด์ (ZnO) เข้าไป ซึ่งจะทำให้เกิดอาการ เหนื่อยอ่อนเพลีย กระหายน้ำ ปวดชา มึนงง คอแห้ง ในกรณีที่ได้รับปริมาณมากๆจะหนาวสั่นมาก และมีอุณหภูมิร่างกายสูง 40 องศาเซลเซียส มีอาการชักดิ้นชักงอ โรคนี้จะไม่มีอาการแบบเรื้อรัง แต่จะมีอาการเฉียบพลัน (จิรติ, 2535) พิษของสังกะสีนั้นจะเริ่มเป็นพิษต่อพืชก่อนที่มนุษย์และสัตว์จะกินเข้าไป (ศุภมาศ, 2540)

พิษของทองแดง

ค่าเฉลี่ยทองแดงในดินมีค่าตั้งแต่ 9 ถึง 29 ppm. (Pendias and Pendias,1992) สำหรับปริมาณทองแดงในพืชพบตั้งแต่ 1 ถึง 9 ppm. ในดินที่มีการปนเปื้อนอาจพบทองแดงในพืชในปริมาณที่สูง 20 ppm. โดยที่ทองแดงมีการสะสมที่รากมากที่สุดและมีในเมล็ดในปริมาณที่ต่ำ การใช้สารฆ่าราทำให้เกิดอาการเป็นพิษของทองแดงในพืช พืชตระกูลถั่วเช่นถั่วเหลือง ตะกั่วจะเป็นพิษ ที่ระดับ 15 ppm. ขึ้นไปโดยที่ธัญพืชจะสะสมทองแดง ในปริมาณที่สูงกว่าปรกติถึง 10 เท่า โดยที่ผลผลิตพืชไม่แสดงอาการเป็นพิษแต่อย่างใด (ศุภมาศ, 2540)

ถ้าทองแดงเข้าสู่ร่างกายมากเกินไปจะทำให้เกิดโรควิลสัน (Wilson's disease) มีผลต่อระบบประสาททำให้ประสาทหลอน คุ้มคลั่ง บางครั้งทำให้เกิดคิดฆ่าตัวตาย (จิรติ, 2535)

พิษของแมงกานิส

ถ้าร่างกายได้รับแมงกานีสในปริมาณมากจะเกิดการสะสมที่ปอด ตับม้าม และสมอง จะทำมีอาการปวดหัว ง่วงนอน ซึมเซา ความต้านทานโรค (จิรติ, 2535)

การนำน้ำเสียมาใช้เพื่อการเกษตรกรรม

ในปัจจุบันการนำน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดขั้นตอนต่างๆ มาใช้เพื่อการเกษตรกรรมนั้นเป็นการนำทรัพยากรน้ำกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุดอีกทั้งยังเป็นการเพิ่มผลผลิตพืชและยังเป็นแนวทางในลดการใช้ปุ๋ยเคมีในทางการเกษตรให้ได้อีกทางหนึ่งในประเทศที่มีปัญหาการขาดแคลนน้ำเช่นออสเตเรีย อิสราเอล เม็ซิโก และซาอุดิอาราเบีย (Asano and Levine ,1996) จากการศึกษาของ Paltineanu *et al.*,(1980) พบว่าในน้ำโสโครกจากชุมชนหรือน้ำทิ้งที่ไม่มีการบำบัดจะมีปริมาณของไนโตรเจนในรูปของไนเตรทที่สูงโดยที่ไนโตรเจนในน้ำเสียมาจากการ

สลายตัวของเศษซากพืชและอินทรีย์วัตถุในดิน(Buchhol z,1990) และ Firk and Gegenmantel(1985) ยังพบว่าของเสียจากแหล่งชุมชนจะเป็นแหล่งนำไนโตรเจนมาปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำธรรมชาติมากที่สุด โดยที่ไนโตรเจนในน้ำมาจากการสลายตัวของเศษซากพืชและอินทรีย์วัตถุในดิน การที่จะนำน้ำทิ้งมาใช้เพื่อการเกษตรนั้นต้องคำนึงถึงผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมด้วยเนื่องจากน้ำทิ้งจากสถานที่ต่างๆ จะมีการปนเปื้อนของสารพิษต่างๆ ที่เป็นอันตรายในปริมาณที่สูงกว่าน้ำธรรมชาติ ประเทศต่างๆได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานในการนำน้ำทิ้งประเภทต่างๆที่จะนำมาใช้ในการเกษตรกรรมเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม (Helena *et. al.*, 1996 ; Crook and Surampali, 1996 ; Chang *et. al.*, 1996 , Asano and Levine , 1996) ทั้งนี้เพราะว่าในน้ำทิ้งมีสารปลอมปนที่เป็นอันตรายต่อพืชปลูกและคนที่จะนำไปบริโภคดังนั้นจะต้องมีการกำหนดคุณภาพของผลผลิตคุณภาพหลังการเพาะปลูกด้วย (Rowe P.R and Abdel Magid I.M..1995) การนำน้ำทิ้งมาใช้เพื่อการเกษตรต้องคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมรวมทั้งการตกค้างของสารเคมีในผลผลิตด้วยและต้องแน่ใจว่าไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Guillaume and Xanthonlis ,1966) ในชุมชนประเทศจีน Final Report (1996) พบว่าการนำน้ำทิ้งจากชุมชนนอกจากจะพบตะกั่วและแคดเมี่ยมแล้วยังพบทองแดง สังกะสีในปริมาณที่สูงอีกด้วยโลหะดังกล่าวนี้ถ้าร่างกายได้รับในปริมาณที่มากเกิดความต้องการก็จะเป็นสาเหตุที่จะได้รับอันตราย ชูชาติ (2528) พบว่าถ้าร่างกายได้รับตะกั่วเข้าในร่างกายมากเกินไปจะไปยับยั้งการสร้างเม็ดเลือดแดงที่ไขกระดูก ทำให้สมองบวม และทำลายเยื่อหุ้มปลายประสาทและอาจไตพิการได้ เมื่อได้รับแคดเมี่ยมเข้าไปมากๆ จะเป็นอันตรายต่อปอดจะทำให้ปอดอักเสบน้ำท่วมปอดและทำให้เกิดความดันโลหิตสูงและโลหิตจางได้พบว่าในน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียของนครเชียงใหม่สามารถให้ผลผลิตข้าว ผักคะน้าและกล่ำปลี ที่ไม่แตกต่างไปจากการใช้น้ำบาดาลและไม่มีการปนเปื้อนของโลหะหนักในผลผลิตในระดับที่เป็นอันตรายต่อผูบริโภค และในดินก็ไม่พบการสะสมของโลหะหนักตลอดระยะเวลาของการทดลอง นอกจากนี้ในน้ำทิ้งที่ผ่านระบบบำบัดชนิดต่างๆ มีสารปนเปื้อนสูงกว่าน้ำในธรรมชาติ (Hilenna *et al* ,1996) โดยเฉพาะเชื้อโรคต่างๆ และโลหะหนัก (เสนีย์, 2543) ที่จะเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้บริโภคได้รับอันตรายได้ ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดมาตรฐานการปนเปื้อนต่างๆ ในน้ำทิ้งเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม (Helena *et al* , 1996) สำหรับประเทศไทยได้มีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้น้อยมากแต่อย่างไรก็ตามเกี่ยวกับเรื่องนี้โชคชัยและคณะ (2545)ได้ศึกษาถึงอัตราการเจริญเติบโตของผักคะน้า กะหล่ำปลี และดอกแอสเตอร์ โดยใช้น้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน 4 แหล่งคือน้ำเสีย น้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้น น้ำทิ้งจากระบบบำบัดขั้นที่สองแบบเอเอส และน้ำทิ้งจากระบบบำบัดขั้นที่สองแบบบ่อเติมอากาศ เปรียบเทียบกับการใช้น้ำชลประทานและน้ำบาดาล พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกโดยใช้น้ำทิ้ง 4 ประเภท ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ