

เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ

หลักการและเหตุผล

“...แล้วก็ต้องทำการเรียกว่า การกรองน้ำ ให้ทำน้ำนั้นไม่ให้โสโครก แล้วปล่อยน้ำลงมาที่เป็น ทำการเพาะปลูก หรือทำทุ่งหญ้า หลังจากนั้นน้ำที่เหลือก็ลงทะเล โดยที่ไม่ทำให้น้ำนั้นเสีย...”

แนวพระราชดำริที่ได้พระราชทาน เมื่อวันที่ 12 กันยายน 2533

น้ำเสียจากชุมชน เป็นปัญหาหลักการประการหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก น้ำเสียเหล่านี้สามารถแก้ไขและ/หรือปรับปรุงสภาพให้ดีขึ้นด้วยการนำไปทำการบำบัดเพื่อให้มีคุณภาพที่ดีขึ้น เทคโนโลยีที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียมีอยู่อย่างหลากหลายหลายวิธีการ แต่เทคโนโลยีที่สร้างขึ้นเหล่านี้มักจะต้องใช้การลงทุนที่ค่อนข้างสูงทั้งในด้านเครื่องจักรกลและพลังงาน สำหรับเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำรินั้น พระองค์ทรงต้องการให้เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ง่าย สะดวก และเป็นวิธีการที่ให้ธรรมชาติช่วยเหลือธรรมชาติด้วยตนเอง

การบำบัดน้ำเสียด้วยระบบพืชกรองน้ำเสีย

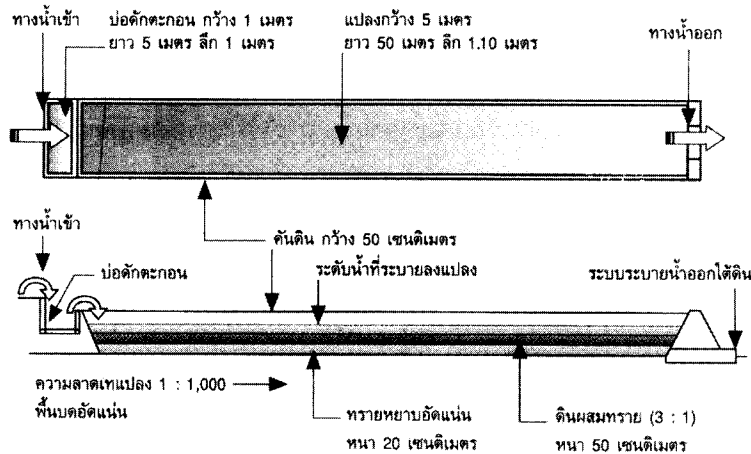
การบำบัดน้ำเสียด้วยระบบพืชกรองน้ำเสียอาศัยพืชช่วยในการกรองหรือฟอกน้ำเสียให้สะอาดขึ้น อันเป็นผลมาจากพืชจะดูดซับธาตุอาหารที่มีอยู่ในน้ำเสีย นำไปใช้ในการเจริญเติบโต และการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยจุลินทรีย์ที่อยู่ในดินช่วยประกอบกัน นอกจากนี้ การใช้พืชกรองน้ำเสียยังจะได้รับผลประโยชน์ในการนำไปใช้ในการจักสาน ทำดอกไม้ประดิษฐ์ เยื่อกระดาษ เชื้อเพลิงชีว และป้องกันการชะล้างพังทลายของดินอีกทางหนึ่งด้วย และเป็นทางประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียที่ต้องลงทุนสูงอย่างในปัจจุบัน เทคโนโลยีตามแนวพระราชดำรินี้ได้รับการศึกษาวิจัยและพัฒนาโดยโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ซึ่งได้ทำการพัฒนาใช้พืชทั่วไป 3 ชนิด คือ กล้วย กล้วยน้ำว้า (จันทูรณ์) และหญ้าแฝกอินโดนีเซีย เป็นพืชที่ทำได้ง่ายโดยทั่วไปและมีแพร่หลายอยู่ในปัจจุบัน นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียได้ดีอีกด้วย

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อส่งเสริมและเผยแพร่เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบพีชกรองน้ำเสียให้กับหน่วยงานต่างๆ และประชาชนผู้ที่สนใจนำไปใช้ปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมและแพร่หลาย
- 2) เพื่อลดปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านน้ำเสียชุมชน ด้วยเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียโดยการใช้พีชกรองน้ำเสีย
- 3) เพื่อพัฒนารูปแบบเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบพีชกรองน้ำเสีย ให้สามารถนำไปปฏิบัติโดยประหยัดค่าใช้จ่าย และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

ลักษณะเทคโนโลยีระบบบำบัดน้ำเสียด้วยพีชกรองน้ำเสีย

รูปแบบเทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียด้วยระบบพีชกรองน้ำเสียที่ได้ทำการศึกษาวิจัยและพัฒนาขึ้น ยึดหลักการตามแนวพระราชดำริ โดยการทำแปลงและ/หรือทำบ่อเพื่อกักเก็บน้ำเสียที่ได้จากชุมชน และปลูกพืชที่ผ่านการคัดเลือกว่าเหมาะสม 3 ชนิด คือ ฐปฤๅษี กกกลม (จันทบูรณ) และหญ้าแฝกอินโดนีเซีย ช่วยในการบำบัดน้ำเสีย อาศัยการกรองน้ำเสียขณะที่ไหลผ่านแปลงหญ้าและการปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนที่ได้จากการสังเคราะห์แสงให้กับน้ำเสียนั้น ร่วมกับการใช้ดินผสมทรายช่วยในการกรองน้ำเสีย และการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยจุลินทรีย์ในดินเพื่อให้การบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นจะมีลักษณะการให้น้ำเสียหรือระบายน้ำเสียเข้าสู่ระบบ คือระบบที่ให้น้ำเสียขังไว้ 5 วัน และปล่อยทิ้งไว้ให้แห้ง 2 วัน เพื่อให้จุลินทรีย์ในดินมีโอกาสดักตัว และระบายน้ำที่ผ่านการบำบัดออกจากระบบ โดยปล่อยระบายน้ำทางระบบท่อใต้ดินสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ เมื่ออายุของพืชครบระยะเวลาที่ใช้ในการบำบัดจะตัดพืชนั้นออกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดให้กับระบบ พืชที่ตัดออกเหล่านี้สามารถนำไปใช้ทำประโยชน์ในด้านอื่นๆ ซึ่งรูปแบบโดยสังเขปของเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบพีชกรองน้ำเสียและลักษณะพืชที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ลักษณะสังเขปรูปแบบเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบพีชกรองน้ำเสีย

วัสดุอุปกรณ์

1. บ่อคอนกรีตขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 1 เมตร ลึก 1.00 เมตร
2. บ่อดินขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 50 เมตร ลึก 1.10 เมตร
3. ทรายทราย จำนวน 50 ลูกบาศก์เมตร
4. ดินผสมทราย ในสัดส่วน ดิน 3 ส่วน ทราย 1 ส่วน จำนวน 125 ลูกบาศก์เมตร
5. ต้นกล้าหญ้าและพืช จำนวน 1,250 ต้น
6. กรวดขนาด 1-2 นิ้ว จำนวน $\frac{1}{4}$ ลูกบาศก์เมตร
7. ท่อ PVC \varnothing 6 นิ้ว ยาว 3 เมตร

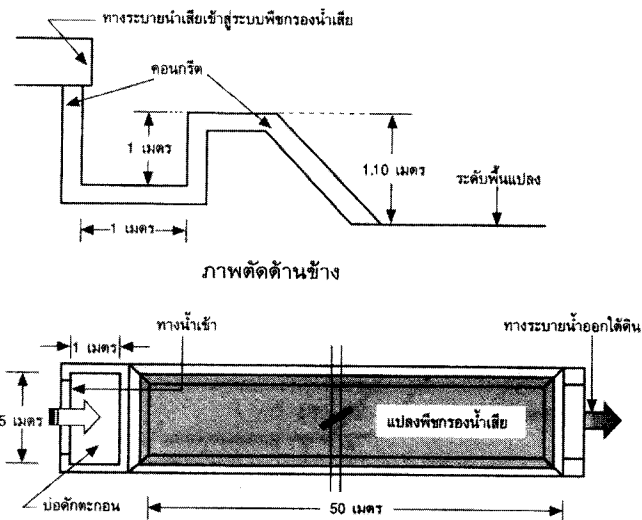
การก่อสร้างระบบพีชกรองน้ำเสีย

ขั้นที่ 1 การก่อสร้างบ่อดักตะกอน

ก่อสร้างบ่อคอนกรีตขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 1 เมตร ลึก 1.00 เมตร โดยให้อยู่ส่วนหัวของแปลงพีชกรองน้ำเสีย มีลักษณะดังภาพที่ 1 และ 2 เพื่อใช้ในการดักตะกอนที่มากับน้ำเสียในระดับหนึ่งก่อน

ขั้นที่ 2 การก่อสร้างแปลงพีชกรองน้ำเสีย

1) ก่อสร้างแปลง (บ่อ) ขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 50 เมตร ลึก 1.10 เมตร ทำได้โดยการขุดดินและสร้างคันดินขึ้น (ดังภาพที่ 3) ซึ่งคันดินควรมีความลาดชัน 1 : 1 ขนาดกว้าง 50 เซนติเมตร จะต้องทำการอัดให้แน่นเพื่อลดการรั่วซึม ความลาดเทของพื้นแปลงทางความยาวเท่ากับ 1 : 1,000 พร้อมทั้งบดอัด



ภาพที่ 2 ภาพตัดด้านข้างลักษณะบ่อดักตะกอน

ให้แน่น และตอนท้ายของแปลงมีทางระบายน้ำในลักษณะน้ำล้นและการวางท่อใต้ดิน (ภาพที่ 4)

2) ใส่ทรายหยาบลงรองพื้นในแปลง เปลี่ยนให้สม่ำเสมอทั่วทั้งแปลงและอัดให้แน่นหนา 20 เซนติเมตร (ภาพที่ 1 และ 3)

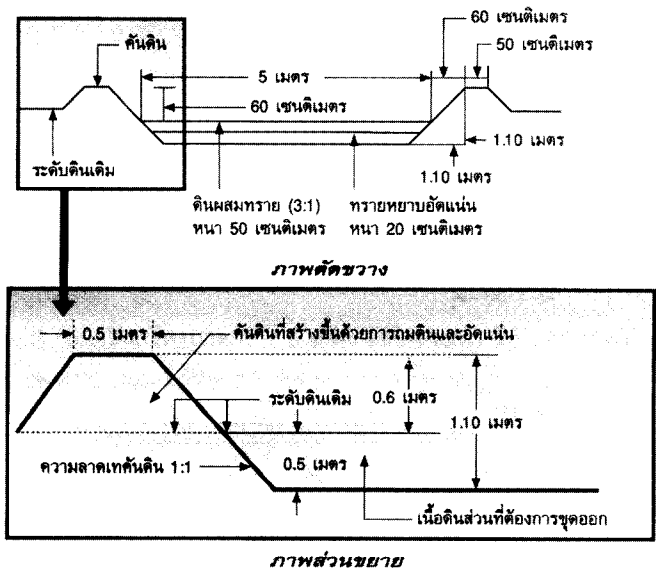
3) จากนั้นใส่ดินผสมทรายที่เตรียมไว้ในสัดส่วน ดิน 3 ส่วน ทราย 1 ส่วน และผสมให้เข้ากันลงในแปลง เปลี่ยนให้มีความสม่ำเสมอ และให้มีความสูงจากท้องแปลง 50 เซนติเมตร มีลักษณะเหมือนกับภาพที่ 1 และ 4

ขั้นที่ 3 การเตรียมท่อนพันธุ์และการปลูกพืช

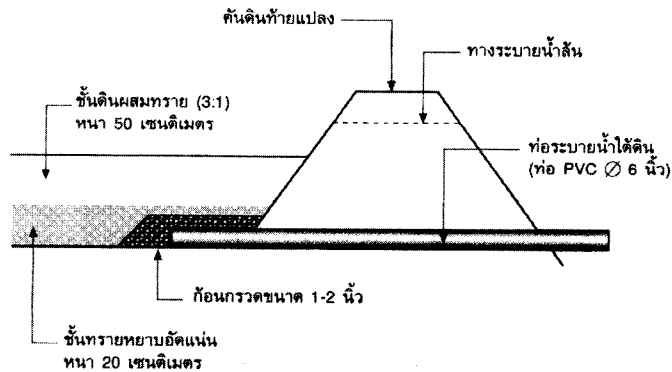
การเตรียมท่อนพันธุ์พืช

การจัดเตรียมท่อนพันธุ์พืชที่จะใช้ปลูกในแปลงระบบพืชกรองน้ำเสียควรดำเนินการไปพร้อมกับการก่อสร้างระบบฯ แหล่งของท่อนพันธุ์พืชจำพวกต้นธูปฤๅษีสามารถหาได้จากพื้นที่ชุ่มน้ำธรรมชาติทั่วไป เช่น พื้นที่ที่มีการขุดดินออกและปล่อยให้รกร้างมีน้ำท่วมขัง คูระบายน้ำข้างถนน และหนองน้ำ เป็นต้น ซึ่งในการจัดเตรียมท่อนพันธุ์พืชนั้นสามารถกระทำได้เป็นลำดับ ดังนี้

- 1) เตรียมพื้นที่สำหรับการเพาะชำและอนุบาลท่อนพันธุ์ ซึ่งอาจใช้แปลงขนาดเล็กๆ ที่สามารถขังน้ำได้ หรือใช้ถุงพลาสติกสีดำขนาด 8 นิ้ว พร้อมทั้งใส่ดินเลนหรือดินค่อนข้างเหลวลงไป
- 2) ถอนหรือขุดต้นพืชที่จะใช้ชำท่อนพันธุ์จากแหล่งพันธุ์ที่จัดหาไว้
- 3) ตัดแต่งต้นและรากต้นพันธุ์พืชที่สมบูรณ์ให้มีความยาวประมาณ 1 ฟุต



ภาพที่ 3 ขุดดินและสร้างคันดินเพื่อทำแปลงระบบพืชกรองน้ำเสีย

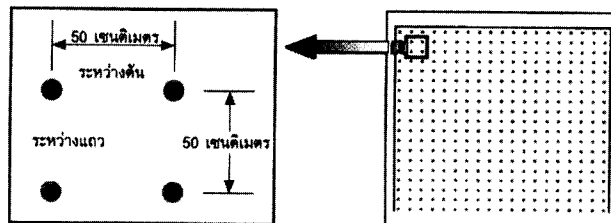


ภาพที่ 4 ลักษณะการวางท่อระบายน้ำใต้ดินที่ห้ายแปลงระบบพีชกรองน้ำเสีย

- 4) นำไปปักข่าลงในแปลงหรือถุงเพาะชำที่จัดเตรียมไว้
- 5) ดูแลรักษาด้วยการให้น้ำเสีย เป็นเวลา 3 สัปดาห์ เพื่อให้ต้นพืชปรับสภาพตนเองก่อนการนำไปปลูก

การปลูกพืช

- 1) เติมน้ำใส่แปลง เพื่อให้เนื้อดินในแปลงเกิดความชุ่มชื้นและนิ่ม จะได้ปลูกหญ้าและพืชได้สะดวก
- 2) ทำการปลูกหญ้าและพืชที่เตรียมไว้ลงแปลง โดยให้มีระยะห่างระหว่างแถวต้น เท่ากับ 50 เซนติเมตร ดังภาพที่ 5
- 3) ดูแลหรืออนุบาลด้วยการใช้น้ำเสีย เพื่อให้หญ้าที่ปลูกไว้ปรับตัว 1 สัปดาห์ ก่อนการบำบัดน้ำเสีย



ภาพที่ 5 ระยะห่างระหว่างแถวและต้นในการปลูกพืชในแปลงระบบพีชกรองน้ำเสีย

การดำเนินการบำบัดน้ำเสีย

เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบพีชกรองน้ำเสีย สามารถใช้ระบบการระบายน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัด โดยระบายน้ำเสียเข้าสู่ระบบให้ได้ระดับ 30 เซนติเมตรจากระดับพื้นผิวดินบริเวณตอนท้ายแปลง ปล่อยน้ำเสียขังไว้ 5 วัน จากนั้นจึงระบายน้ำที่ผ่านการบำบัดออกทางระบบระบายน้ำใต้ดินสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ แล้ว

ปล่อยทิ้งไว้ให้แห้ง 2 วัน จึงเติมน้ำเสียใหม่ลงสู่แปลงบำบัดต่อไป ซึ่งระบบมีประสิทธิภาพในการกรองบำบัดน้ำเสียได้ดีเพียงพอ และสามารถรองรับน้ำเสียได้วันละประมาณ 75 ลูกบาศก์เมตรต่อสัปดาห์ หรือสามารถรองรับน้ำเสียจากจำนวนประชากร 375 คนต่อสัปดาห์

การบำรุงรักษา

เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบพืชกรองน้ำเสีย เป็นกระบวนการที่อาศัยพืชในการกรองน้ำเสีย และการดูดสารอาหารจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุลินทรีย์ในดิน เพื่อนำไปใช้ในการสร้างความเจริญเติบโตของต้นพืช เมื่อพืชเจริญเติบโตเต็มที่การดูดสารอาหารก็จะลดลงตามระยะเวลาและชนิดของพืชนั้นๆ การเจริญเติบโตของพืชและชนิดของพืชจึงมีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียของระบบ รวมถึงความเหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์ของพืชแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไป คือ ฐุปฤาษี เวลา 90 วัน กกกลม (จันทบูรณ) และแฝกอินโดนีเซีย เวลา 45 วัน ดังนั้น เมื่อถึงระยะเวลาจึงต้องทำการตัดออกนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป ซึ่งเท่ากับเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียของระบบพืชกรองน้ำเสีย นอกจากนี้ทุก 1 ปี ต้องทำการถอนต้นพืชที่หนาแน่นบางส่วนออกจากแปลงระบบพืชกรองน้ำเสีย เพื่อให้เกิดช่องว่างมากขึ้น ทำให้แสงอาทิตย์สามารถส่องผ่านลงไปใต้น้ำได้ ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบได้ดีขึ้น

ระยะเวลาการใช้งานระบบพืชกรองน้ำเสีย

ระบบพืชกรองน้ำเสีย สามารถรองรับการใช้งานได้ในระยะยาว จึงไม่จำเป็นต้องปรับปรุงระบบเพียงแต่ปล่อยให้ระบบได้มีการพักตัวประมาณ 1 สัปดาห์ หลังจากการปล่อยน้ำแห้งแล้ว

ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างระบบพืชกรองน้ำเสีย

- | | |
|---|---------------------|
| 1) ค่าก่อสร้างบ่อคอนกรีตขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 1 เมตร ลึก 1.00 เมตร | เป็นเงิน 5,000 บาท |
| 2) ค่าก่อสร้างบ่อดินขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 50 เมตร ลึก 1.10 เมตร | เป็นเงิน 40,000 บาท |
| 3) ทรายหยาบ จำนวน 50 ลูกบาศก์เมตร | เป็นเงิน 12,500 บาท |
| 4) ดินผสมทราย ในสัดส่วน 3 : 1 จำนวน 125 ลูกบาศก์เมตร | เป็นเงิน 27,000 บาท |
| 5) ต้นกล้าพันธุ์หญ้า จำนวน 1,250 ต้น | เป็นเงิน 2,500 บาท |
| 6) กรวดขนาด 1-2 นิ้ว จำนวน $\frac{1}{4}$ ลูกบาศก์เมตร | เป็นเงิน 300 บาท |
| 7) ท่อ PVC Ø 6 นิ้ว ยาว 3.00 เมตร | เป็นเงิน 550 บาท |

รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 87,850 บาท

ความเหมาะสมในการใช้เทคโนโลยี

ในการนำเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบพืชกรองน้ำเสีย สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทั่วไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการออกแบบและจำนวนหน่วยของระบบเพื่อใช้ในการรองรับจำนวนประชากรในชุมชน หากมี

ประชากรน้อยกว่าหรือมากกว่าสามารถทำได้โดยขยายหรือลดขนาดความกว้างของแปลงได้ สำหรับระยะความยาวของแปลงจะต้องมีขนาดความยาวอย่างน้อย 50 เมตร เนื่องจากเป็นระยะทางที่มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียได้ดี

การนำไปใช้ประโยชน์

1) กกกลม (กกจันทบูรณ์) ที่ได้ทำการตัดออกเมื่ออายุครบ 45 วัน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ ได้ดังนี้

- (1) ลำต้น นำไปใช้ในการทำเครื่องจักสานต่างๆ เช่น เสื่อ หมวก และกระเป๋า เป็นต้น
- (2) ดอกและผล นำไปใช้ทำเยื่อกระดาษได้
- 2) ฐปฤษา ที่ทำการตัดออกเมื่ออายุครบ 90 วัน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนี้
 - (1) ลำต้น นำไปใช้ทำเยื่อกระดาษ หรือบดอัดทำเชื้อเพลิงชีว
 - (2) ดอก นำไปใช้ทำดอกไม้ประดิษฐ์
 - (3) นุ่นของดอกแก่ นำไปใช้ในการกรองไขมัน
- 3) หน้ําแฝก สามารถนำไปทำเครื่องจักสานต่างๆ ได้