

# แนวทางการประเมินปริมาณน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำแป้ง เพื่อไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่เพาะปลูก

เรียบเรียงโดย นางวรญา วาณิชชินชัย  
ส่วนน้ำเสียอุตสาหกรรม

“การนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่” คือการนำน้ำเสียที่ปรับปรุงสภาพ (Treated wastewater) แล้ว แต่อาจไม่เป็นไปตามมาตรฐานน้ำทิ้งมาใช้ประโยชน์ในกระบวนการต่างๆ เช่น การนำไปใช้ในการเพาะปลูก การปรับภูมิทัศน์ กระบวนการผลิต การล้างในโรงงานบางประเภท ซึ่งจะช่วยบรรเทาปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนทรัพยากรน้ำ และลดปัญหาการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำได้

เมื่อพิจารณาลักษณะของน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ไม่มีการปนเปื้อนโลหะหนักและมีความเป็นไปได้อในการนำกลับมาใช้ใหม่ได้ในพื้นที่เพาะปลูก ได้แก่ โรงงานที่เกี่ยวข้องกับน้ำมันพืช แป้ง น้ำตาล และเอทานอล โดยจากการสำรวจข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษร่วมกับกรมโรงงานอุตสาหกรรมพบว่า น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำแป้งมีความเป็นไปได้ในการนำมาใช้ในการเพาะปลูกได้มากกว่าอุตสาหกรรมอื่นๆ อย่างไรก็ตาม ในกรณีโรงงานประเภทที่ 16 และ 17 (สุราและเอทานอล) นั้น กรมโรงงานอุตสาหกรรมมีหลักเกณฑ์ในการขออนุญาตนำของเสียไปใช้ประโยชน์อยู่แล้ว ดังนั้น การส่งเสริมให้มีการนำน้ำทิ้งจากโรงงานประเภทอื่น โดยเฉพาะโรงงานที่เกี่ยวข้องกับแป้ง จึงควรมีการเตรียมการทั้งในด้านของมาตรฐานและมาตรการในการควบคุมการนำน้ำทิ้งไปใช้ รวมทั้งการเสริมสร้างให้ผู้ประกอบการ เกษตรกร และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มีความเข้าใจ และเกิดการยอมรับแนวทางการนำน้ำทิ้งไปใช้ประโยชน์

ในบทความครั้งนี้จะนำเสนอในส่วนของ การประเมินปริมาณน้ำทิ้งจากโรงงานแป้งที่จะสามารถนำไปใช้ใน พื้นที่เพาะปลูก ซึ่งมีข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับคุณสมบัติของดินและความต้องการใช้น้ำของพืช ดังนี้

## 1. การพิจารณาคูณสมบัติของดิน

การนำน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมไปใช้ควรคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับดิน ซึ่งลักษณะเนื้อดินเป็นคุณสมบัติของดินที่บ่งชี้ถึงความหยابหรือความละเอียดของดิน มีอิทธิพลอย่างมากต่อปริมาณน้ำที่ดินสามารถอุ้มน้ำไว้ได้สำหรับให้พืช และมีอิทธิพลต่อการไหลซึมของน้ำลงไปในดิน ประกอบด้วยอนุภาคหลัก 3 ชนิด ได้แก่ ทราย (Sand) ตะกอนทราย (Silt) และดินเหนียว (Clay) โครงสร้างของดินเป็นคุณสมบัติของดินที่เกี่ยวข้องกับการเรียงตัว การเกาะกันระหว่างเม็ดดินเป็นก้อนดิน รูปร่าง ขนาด และความคงทนต่อการแตกแยกของเม็ดดิน มีผลต่อการเคลื่อนที่ของน้ำและอากาศในดิน อัตราการซึมของน้ำลงในดิน ตลอดจนการแผ่กระจายของรากพืช ดังนั้น เกษตรกรจึงควรมีการปรับปรุงโครงสร้างของดินในเขตรากพืชอยู่เสมอ นอกจากนี้ ควรพิจารณาอัตราการซึมของน้ำผ่านผิวดิน ซึ่งจะมีค่ามากเมื่อเริ่มต้นให้น้ำเนื่องจากผิวดินยังแห้งอยู่ จึงดูดซับน้ำเอาไว้ได้อย่างรวดเร็ว แต่ขณะที่มีการให้น้ำต่อไปดินจะเริ่มมีการอึดตัวด้วยน้ำและค่าอัตรานี้จะค่อยๆ เริ่มลดลงจนถึงระดับหนึ่งที่มีค่าเกือบคงที่ตลอดไปจนกว่าจะหยุดการให้น้ำแก่พืชนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการให้น้ำแบบพ่นฝอย ฉีดฝอยหรือแบบไมโครสปริงเกลอร์นั้นไม่ควรให้น้ำในอัตราที่มากกว่าอัตราการซึมของน้ำผ่านผิวดิน เพราะจะทำให้เกิดการสูญเสียของน้ำและการชะล้างพังทลายของดินได้

และควรพิจารณาปริมาณธาตุอาหารในดิน เช่น ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมให้มีความเหมาะสมกับชนิดและช่วงเวลาที่พืชเจริญเติบโต

## 2. พิจารณาจากความต้องการใช้น้ำของพืช

การพิจารณาการให้น้ำให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของพืช พิจารณาจากปัจจัยหลักที่ชักนำการสูญเสียของน้ำ คือ สภาพภูมิอากาศ ซึ่งถือได้ว่าเป็นแรงที่ชักนำให้พืชมีการคายน้ำ เมื่อสภาพอากาศแห้งพื้นที่เพาะปลูกจะมีการสูญเสียน้ำจากดินและพืชสูง การคำนวณความสามารถในการดึงน้ำของสภาพอากาศจากพืชมักจะพิจารณาในกรณีที่ปลูกพืชอยู่ในสภาพดินที่มีความชื้นสูง ซึ่งความเป็นประโยชน์ของน้ำในดินอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ง่าย เนื่องจากพืชไม่มีความเครียดจากภาวะแล้งของดิน โดยทั่วไปสภาพความชื้นของอากาศ มักจะใช้ค่าสภาพการขาดความดันไอน้ำ (Vapour Pressure Deficit; VPD) หรือค่าการระเหยน้ำอ้างอิง (Evapotranspiration;  $ET_0$ ) หรือค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง ( $ET_0$ ) โดยวิธี Penman Monteith ซึ่ง  $ET_0$  เป็นตัวชี้สถานะของความชื้นอากาศ ซึ่งค่าดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณแสงอาทิตย์ และความเร็วลมในระหว่างวัน การหาปริมาณการใช้น้ำของพืชชนิดหนึ่งๆ ในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งนั้น สามารถหาได้โดยการใช้ค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (Reference Crop Evapotranspiration;  $ET_0$ ) ซึ่งได้จากการคำนวณโดยอาศัยข้อมูลสภาพภูมิอากาศของท้องถิ่นๆ และค่าสัมประสิทธิ์พืช (Crop Coefficient ;  $K_c$ ) แล้วนำมาคำนวณโดยนำไปคูณกับค่าสัมประสิทธิ์พืชที่ต้องการจะปลูกหรือต้องการทราบปริมาณการใช้น้ำ จะได้ปริมาณการใช้น้ำของพืชชนิดนั้นๆ ณ สถานที่ตามต้องการ โดยทั่วไปการใช้น้ำของพืช (Crop Evapotranspiration;  $ET_c$ ) สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$ET_c = ET_0 \times K_c$$

โดยที่  $ET_c$  คือ ปริมาณการใช้น้ำของพืช (Crop Evapotranspiration;  $ET_c$ ) หน่วยมิลลิเมตรต่อวัน  
 $ET_0$  คือ ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง ( $ET_0$ ) หน่วยมิลลิเมตรต่อวัน  
 $K_c$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์พืช (Crop Coefficient) (สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา, 2555) <sup>1</sup>

สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน (2554) ได้รายงานค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง ( $ET_0$ ) เป็นรายเดือนใน 64 จังหวัด และค่าสัมประสิทธิ์พืชซึ่งจะมีความแตกต่างกันในพืชแต่ละชนิด ขึ้นอยู่กับลักษณะโครงสร้างของต้นพืชทั้งหมดตั้งแต่ราก ลำต้น กิ่ง และใบ หรือแม้แต่การปิดเปิดปากใบเมื่อพืชประสบกับสภาวะที่ไม่เหมาะสม ซึ่งลักษณะเหล่านี้มีผลต่อการเคลื่อนที่ของน้ำภายในต้นพืชและการควบคุมการคายน้ำของพืชแต่ละชนิด

จากการสำรวจข้อมูลโดยกรมควบคุมมลพิษพบว่า เกษตรกรได้นำน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำแปงไปใช้ในการเพาะปลูกข้าว ข้าวโพด งาม อ้อย และหญ้าเลี้ยงสัตว์ ในตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชที่พบข้อมูลเกษตรกรนำน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำแปงไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่ต่างๆ โดยใช้สูตรของ Penman Monteith

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชโดยใช้น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำแปงไปใช้ประโยชน์ โดยใช้สูตรของ Penman Monteith

จังหวัด	พื้นที่ย่อย	ชนิดพืช	ค่า $ET_0^{\text{a}}$	ค่า $K_c^{\text{a}}$	ปริมาณการใช้น้ำของพืช $ET_c = ET_0 \times K_c$ (มิลลิเมตรต่อวัน)	ปริมาณการใช้น้ำของพืช (ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ต่อวัน) <sup>a</sup>
ปทุมธานี	-	ข้าว กข	3.54	1.24	4.39	7
อยุธยา	-	ข้าวดอกมะลิ 105	3.59	1.31	5.17	8
สุพรรณบุรี	สถานีเกษตรอุทุมพร	ข้าวบาสมาติ	3.46	1.34	4.64	7
ชัยภูมิ	-	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	3.60	1.19	4.28	7
กาญจนบุรี	ทองผาภูมิ	ข้าวโพดหวาน	3.44	0.93	3.20	5
นครสวรรค์	-	งา	3.71	0.97	3.60	6
กาญจนบุรี	-	อ้อย	3.60	1.01	3.64	6
ขอนแก่น	-	หย้ารูซี่	3.65	0.96	3.50	6
นครราชสีมา	สถานีเกษตรปากช่อง	หญ้าเนเปียร์แคระ	4.71	1.71	8.05	13

หมายเหตุ : <sup>a</sup> สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน (2554) <sup>2</sup>  
ข้อมูลการใช้น้ำของพืชในช่วงเดือนมกราคม

จากการคำนวณพบว่า ปริมาณน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำแปงไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่เพาะปลูกมีปริมาณแตกต่างกันในพืชแต่ละชนิด โดยส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในช่วง 6 - 7 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ต่อวัน อย่างไรก็ตาม การประเมินปริมาณการใช้น้ำเป็นการประเมินแบบคร่าวๆ แต่ในการดำเนินงานจริงต้องมีการประเมินปริมาณที่ดีเอส ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในดินประกอบด้วย เพื่อลดปริมาณปุ๋ยที่ต้องใส่เพิ่ม ซึ่งจะช่วยในการลดต้นทุนการเพาะปลูกได้อีกทางหนึ่ง และลดความเสี่ยงในการเกิดปัญหาความเค็มของดิน ทั้งนี้ ควรมีมาตรการป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้แก่ มาตรการป้องกันการปนเปื้อนแหล่งน้ำผิวดิน มาตรการป้องกันการปนเปื้อนดินและแหล่งน้ำใต้ดิน มาตรการป้องกันกลิ่นเหม็นและเหตุรำคาญ และมาตรการลดการสัมผัส เพื่อป้องกันผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอนามัยของเกษตรกรผู้ใช้น้ำทิ้งและผู้บริโภค ซึ่งในปัจจุบันกรมควบคุมมลพิษได้จัดทำ (ร่าง) คำแนะนำในการนำน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำแปงไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่เพาะปลูก เพื่อรองรับการประกาศ (ร่าง) ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำแปงไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่เพาะปลูก

## เอกสารอ้างอิง

สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา. การประมาณความต้องการน้ำของไม้ยืนต้นเศรษฐกิจเพื่อการให้น้ำที่เหมาะสม. แก่นเกษตร. 2555; 40: 279 - 290.

สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน. 2554. คู่มือการหาปริมาณการใช้น้ำของพืช ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงและค่าสัมประสิทธิ์พืช Crop Water Requirement Reference Crop Evapotranspiration & Crop Coefficient Handbook (ฉบับปรับปรุง กรกฎาคม 2554). 130 หน้า.