เซ็นเซอร์วัดความชื้นดิน นวัตกรรมอัจฉริยะควบคุมการให้น้ำพืช

จากสถานการณ์น้ำแล้ง ดร.โอภาส ตรีทวีศักดิ์ นักวิจัยศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์จึงได้มีแนวคิดพัฒนาเครื่องวัดความชื้นดินขึ้น เพื่อใช้ตรวจวัดความชื้นของดินเพื่อประเมินปริมาณการให้น้ำพืชได้อย่างเหมาะสม ตามความต้องการของพืชได้อย่างแม่นยำ

พืชต้องการน้ำแต่ละช่วงการเจริญเติบโตไม่เท่ากัน

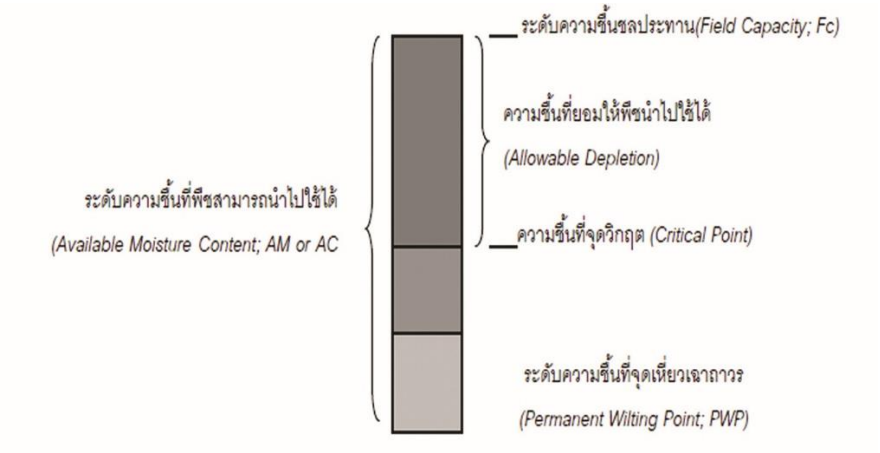
พืชแต่ละชนิดมีความต้องการในการใช้น้ำในแต่ละช่วงระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน เช่น มันสำปะหลังจะต้องการน้ำมากในช่วงเดือนที่ 3 จนกระทั่งถึงเดือนที่ 10-12 เพราะเป็นระยะพัฒนารากและสะสมอาหาร ระยะนี้มันสำปะหลังจะลำเลียงแป้งไปสะสมไว้ที่หัว และจะชะงักการเจริญเติบโตและทิ้งใบ ในช่วงระยะพักตัวนี้เองที่เกษตรกรจะเริ่มตัดมัน ก่อนที่มันจะดึงอาหารจากหัวไปสร้างใบใหม่ เป็นต้น การที่เราทราบความต้องการน้ำในแต่ะช่วงของการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูก จะช่วยให้เกษตรกรลดความเสียหายจากพืชขาดน้ำได้ สามารถกำหนดเวลาการให้น้ำตามความต้องการของพืช เกษตรกรใช้น้ำน้อยลง ลดอัตราการสูญเสียน้ำไปโดยเปล่าประโยชน์ได้

นวัตกรรมควบคุมการให้น้ำตามความต้องการพืช ลดการใช้น้ำโดยเปล่าประโยชน์

“การให้น้ำพืชส่วนใหญ่จะให้ตามความรู้สึก คือ ให้น้ำเท่าที่อยากจะให้ ไม่ได้คำนึงว่าพืชจะต้องการน้ำเท่าไหร่ ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นการให้น้ำมากเกินความต้องการของพืชด้วยซ้ำไป ซึ่งก็เป็นการสูญเสียน้ำไปเปล่าๆ เช่น มีแผนการรดน้ำทุก 6 วัน แต่หากมีฝนตกลงมาระหว่างนั้น ควรจะรดน้ำในปริมาณเท่าเดิมหรือไม่ หากเรารู้ว่าดินบริเวณที่เพาะปลูกเป็นดินชนิดไหน ดินเหนียว ดินร่วน หรือดินทราย ดินมีความสามารถในการเก็บความชื้น เก็บกักน้ำได้เท่าไหร่ แล้วใช้ร่วมกับเซนเซอร์วัดความชื้นดินจะสามารถช่วยวางแผนการใช้น้ำ ประหยัดน้ำได้ และได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น” ดร.โอภาส กล่าว

วางแผนการใช้แบบน้ำชลประทานไร่นา ควบคุมความชื้นดินในเขตรากพืช

ในทางหลักการของการชลประทานในระดับไร่นา การให้น้ำแก่พืช คือ การให้น้ำเพื่อควบคุมความชื้นในดินในเขตรากพืชให้อยู่ในระหว่างจุดเหี่ยวเฉาถาวร (PWP) กับความชื้นชลประทาน (Fc)ซึ่งเป็นช่วงความชื้นที่พืชสามารถดูดนำไปใช้ได้ โดยที่การให้น้ำพืชจะเริ่มทำเมื่อความชื้นในดินลดลงใกล้จุดเหี่ยวเฉาถาวร ส่วนจะให้ลดลงใกล้มากหรือน้อยแค่ไหนก็ขึ้นอยู่กับความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ความสามารถในการทนแล้งของพืช และสภาพภูมิอากาศ เช่น ความแห้งแล้งหรือความชุ่มชื้น ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อการใช้น้ำของพืช



รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นในดินกับการกำหนดการให้น้ำแก่พืช

โดยทั่วไป ยอมให้ความชื้นในดินลดลง 50-75% ของความชื้นที่พืชดูดเอาไปใช้ได้ (Allowabal soil Moisture Deficiency) ส่วนความชื้นที่เหลือในดินหลังจากที่พืชดูดเอาความชื้นที่ยอมให้พืชดูดไปใช้ได้ไปหมดแล้ว คือ ความชื้นที่จุดวิกฤติ (Critical Moisture Level)

การให้น้ำแก่พืชจะต้องเริ่มทำเมื่อความชื้นในดินลดลงถึงจุดวิกฤติและปริมาณน้ำที่ให้จะต้องมากพอที่จะเพิ่มความชื้นในดินให้ถึงความชื้นชลประทานซึ่งหากให้น้ำไม่ทันจนทำให้ความชื้นในดินลดต่ำลงกว่าความชื้นที่จุดวิกฤติพืชอาจจะเสียหายได้

การที่เราจะทราบได้ว่าความชื้นในดินถึงจุดวิกฤติหรือยังนั้น สามารถตรวจวัดความชื้นในดินบริเวณเขตรากพืชได้ ซึ่งทำได้อยู่ 3 วิธี คือ

1. การวัดความชื้นในดินด้วยการชั่งน้ำหนัก
2. การวัดความชื้นโดยดูลักษณะและความรู้สึกสัมผัส
3. การวัดด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ด้วย เซนเซอร์วัดความชื้นของดินนั้นเอง

จากข้อมูลของกรมวิชาการเกษตร “ความสัมพันธ์ระหว่างดิน น้ำ และพืช พบว่าผลผลิตจะลดลงหากพืชขาดน้ำในช่วงออกดอกซึ่งเป็นระยะที่พืชต้องสะสมธาตุอาหาร เพื่อใช้เลี้ยงดอกมากที่สุดในช่วงระยะของการเจริญเติบโต

เซนเซอร์วัดความชื้นดิน ทำหน้าที่ในการตรวจวัดเพื่อบอกระยะระดับความชื้นสูงสุด ต่ำสุดที่พืชที่ดินสามารถเก็บน้ำไว้ได้ โดยเครื่องวัดความชื้นระบบ TDR (Time Domain Response) เกิดจากความร่วมมือกับสำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (มทส.) จ.นครราชสีมา

ที่นำไปวัดความชื้นในดินของแปลงทดลองปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ 40 ไร่ ปัจจุบันใช้กับแปลงทดลองอ้อย ที่จังหวัดนครราชสีมา และแปลงข้าวทดลอง ที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

คุณสมบัติทางด้านเทคนิคของเครื่อง คือ มีช่วงการวัดที่ 0-90% มีค่าความถูกต้อง: +/- 3% ความละเอียด 0.5% สามารถใช้งานในช่วงอุณหภูมิ 20-50 องศาเซลเซียส สัญญาณที่ได้จากเซนเซอร์นั้นจะเป็นแรงดันไฟฟ้าในช่วง 0.5 -4 วัตต์ (แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ 5โวลต์) ตัวเซ็นเซอร์จะปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกมาส่วนขาของตัวเซนเซอร์ที่ยาวออกมา 2 ขานั้น เรียกว่า แท่งเซนเซอร์มีความยาว 3 เซนติเมตร ทำจากสแตนเลส ทำหน้าที่เป็นเสาอากาศ

การใช้งานก็จะปักลงไปในดินเพื่อวัดความชื้นดิน เซนเซอร์ระบบTDR จะส่งคลื่นเป็นรัศมี 5 เซนติเมตรในดิน และวัดคลื่นสะท้อนกลับมาว่าเปลี่ยน แปลงไปอย่างไร ขึ้นอยู่กับความชื้นในดิน การกระจายของคลื่นก็จะต่างกัน ความแรงของคลื่นจะเปลี่ยนไปตามความชื้น เหมือนคลื่นโทรศัพท์มือถือ ถ้าอยู่ในที่โล่งสัญญาณก็จะกระจายไปได้ไกล เมื่อความชื้นในดินเปลี่ยนไป คลื่นที่สะท้อนกลับมาก็เปลี่ยนไป และเป็นการ

วัดเพื่อประยุกต์ว่าความชื้นระดับนั้นต้องรดน้ำในปริมาณเท่าไร พื้นที่ตรวจสอบความชื้นในดิน จะดูได้บริเวณรอบๆ เครื่องเซ็นเซอร์ ถ้าพื้นที่เพาะปลูกนั้นเป็นดินที่มีลักษณะเหมือนกัน ให้น้ำเท่าๆ กัน ก็สามารถใช้เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดินเป็นตัวแทนวัดในหนึ่งแปลงนั้นได้เลย อาจจะ 5 ไร่ 10 ไร่ก็ได้

“เป้าหมายของการใช้เซนเซอร์นี้เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิต ประหยัดน้ำ และพลังงานด้วยเทคโนโลยีง่ายๆ สามารถใช้งานครอบคลุมพื้นที่การเกษตรขนาดใหญ่ได้ ราคาไม่แพง หากต้องการประหยัดน้ำให้มากขึ้นไปอีก วิธีการก็คือแทนที่จะรดน้ำให้อยู่ในระดับสูงสุด ที่อาจจะเกินความต้องการของพืช เราสามารถลดการให้น้ำพืชลงมาด้วยเครื่องเซ็นเซอร์นี้”

ที่มาของข้อมูล ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)