

ระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับวินิจฉัยโรคกล้วยไม้ในเมืองไทย

สุนทร บุณณะวิริยะกุล และสมบัติ ศรีชูวงศ์

#37

ความสำคัญของปัญหา

อาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับกล้วยไม้ในประเทศไทย อาจมาจากโรคพืช แมลงและธาตุอาหาร อาการบางชนิดที่เกิดจากสาเหตุที่ต่างกันอาจคล้ายกัน การมีระบบผู้เชี่ยวชาญในการวินิจฉัยอาการจะช่วยให้ผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับความผิดปกติในการตัดสินใจ ความก้าวหน้าทางคอมพิวเตอร์ทำให้การสร้างระบบสำหรับการช่วยวินิจฉัยอาการผิดปกติทำได้เร็วมากขึ้นและสะดวกที่จะนำไปใช้ได้ในระดับไร่นาซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ TSOYDIS โดยระบบวินิจฉัยนี้เขียนเป็นภาษาไทย

ขอบเขตการพัฒนาการพัฒนาระบบการวินิจฉัย

โดยหลักการในการพัฒนาระบบนี้ควรมีผู้เกี่ยวข้องที่มีความรู้ทางระบบผู้เชี่ยวชาญและความรู้ทางด้านโรคพืช ด้วยนอกเหนือไปจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง แต่เนื่องจากงานวิจัยจำกัดอยู่เฉพาะโรคกล้วยไม้ ขอบเขตของระบบที่ตั้งใจจะสร้างจึงมุ่งเน้นอยู่ที่อาการ สืบเนื่องมาจากโรคกล้วยไม้และจะพัฒนาเฉพาะโรคที่เกิดขึ้นในประเทศไทยเท่านั้น โดยไม่คำนึงว่าในปัจจุบันโรคนั้นจะมีความสำคัญทางเศรษฐกิจหรือไม่ อาการส่วนใหญ่จะประกอบด้วยโรคที่เกิดจากเชื้อรา ส่วนที่เนื่องมาจากสาเหตุอื่นๆ เช่น เชื้อแบคทีเรีย ไวรัส ไล่เดือนฝอย สารกำจัดวัชพืช และการขาดธาตุอาหารจะมีน้อย

1. การรวบรวมความรู้ (Knowledge acquisition)

แหล่งข้อมูลหรือความรู้สามารถหามาจากหลายแห่ง คือผู้เชี่ยวชาญหลายคน เอกสารอ้างอิงต่างๆ หรือตำรา หรือจากแปลงทดลอง ข้อมูลบางส่วนของอาการต่างๆ เช่น อายุกล้วยไม้ที่เริ่มแสดงอาการ ตำแหน่งที่เริ่มเกิดการเปลี่ยนแปลงของอาการ และในบางกรณีรวมถึงสภาพแวดล้อมซึ่งได้จากแปลงทดลอง ข้อมูลเหล่านี้จะช่วยเสริมให้การสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

2. การแสดงรูปแบบของความรู้ (Knowledge Representation)

ระบบการวินิจฉัยโรคสร้างขึ้นด้วยการใช้โปรแกรม (Shell) EXSYS Professional โปรแกรมนี้ใช้สร้างระบบผู้เชี่ยวชาญโดยอาศัย Rule-based System ซึ่งเป็นระบบที่ได้รับความนิยม โปรแกรม EXSYS ยังมีระบบ Hypertext ซึ่งทำให้ผู้สร้างสามารถเพิ่มข้อมูลที่ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจข้อความบางอย่างในคำถามมากขึ้น การสร้างกฎ (Interface Mechanism) จากข้อมูลที่รวบรวมได้จะต้องสร้างอยู่ในรูปของ IF-THEN เช่น

IF:

อาการของพืชที่เห็นน่าจะเกิดจากเชื้อที่มาจากดินหรือเมล็ด
and บริเวณโคนต้นไม่มีใยราสีขาวหรือครีม
and บริเวณโคนต้นที่ผิวดินมีก้อน Sclerotium สีขาวหรือครีม
and ที่บริเวณแผลสีน้ำตาลบนต้น (บนหรือใต้ผิว) ไม่มีจุดสีดำกระจาย

THEN:

อาการแผลบนลำต้นจัดอยู่ในกลุ่มมีใยราแต่ไม่มีจุดดำ
โรค Sclerotia stem rot-Confidence=8/10
โรค Phytophthora rot-Confidence=3/10

3. การทดสอบกฎ (Verification and Validation)

ทำการทดสอบกฎที่ได้สร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของคำถามในเส้นทาง (Path) ที่นำไปสู่คำตอบที่คาดหวังไว้ ทำการทดสอบในแปลงเพื่อให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วนำไปปรับปรุง

ตัวอย่างการทดสอบ

ถ้าอาการของโรคคือโรคราสนิมบางส่วนของคำถามมีดังนี้

1. หลักการทั่วไปคือ ผู้ใช้ต้องพยายามวินิจฉัยในเบื้องต้นว่า อาการที่เห็นควรอยู่ในหัวข้อใดในข้อหนึ่ง

1. มีใบเหี่ยวเฉาจากส่วนบนลงล่างเกือบทั้งต้นหรือกำลังจะตาย
2. ถั่วงอกหรือต้นอ่อนเหี่ยวหรือเน่าตาย
3. ไม่มีอาการเหี่ยวตายของต้น มีแต่เพียงบางก้านในหรือบางส่วนของใบย่อยที่เหี่ยวตาย
4. ใบมีสีหรือรูปร่างผิดปกติ แต่ไม่มีอาการใบเหี่ยวหรือตายก่อนกำหนดและต้นไม่แคระแกรน
5. ต้นแคระแกรน ส่วนใบและรากอาจจะปกติหรือผิดปกติ
6. ผักและเมล็ดมีสีผิดปกติก่อนเก็บเกี่ยว

ในตัวอย่างนี้จะเลือกข้อ 4

2. รูปร่างทั่วไปของใบ

1. ผิวขรุขระและขนาดใบอาจจะเล็กหรือใหญ่กว่าปกติ
2. ขอบใบโค้งไปมาหรือรูปร่างผิดปกติมาก
3. ขอบใบห่อเหมือนถ้วย (ไม่มีใบแมลง)
4. โครงสร้างทั่วไปปกติ (ไม่รวมสี)

ในตัวอย่างจะเลือกข้อ 4

3. ลักษณะทั่วไปของแผล

— มีจุดบนสีน้ำตาล (ไม่รวมถึงใยรา) มีใต้ผิวใบหรือไม่ (ต้องดูด้วยแว่นขยาย)? มี, ไม่มี

ในตัวอย่างตอบว่ามี

4. ลักษณะเฉพาะของแผลที่ใบคือ (เนื่องจากมีหลายข้อจึงเลือกมาเฉพาะข้อมาแสดง

1. มี ^^ | เหี่ยวอ่อนหรือเหลือง ส่วนใหญ่มีขนาด 1-5 มม. ^^ ที่ผิวด้านบนในระยะแผลยังไม่แก่และรูปร่างไม่แน่นอน ส่วนด้านล่างจะมีสีเทาหรือม่วงอ่อนของใยเชื้อรา (เห็นชัดด้วยแว่นขยาย)
2. เป็นจุดสีน้ำตาลโดยที่ผิวด้านบนจะมีสีเข้ม แต่ผิวด้านล่างสีไม่เข้าและมีจุดบนลักษณะเป็นขุยๆ (ใช้แว่นขยายเห็นรูปร่างเป็นตุ่มเล็กๆ ติดกัน) แต่ไม่มีขอบสีเหลือง
3. ส่วนใบด้านล่างของต้นมักมีบางส่วนมีสีเหลือง) แผลที่ผิวด้านล่างเป็นจุดบน มีสีน้ำตาลและมักอยู่ติดกันมีลักษณะเหมือนแป้งเมื่อถูกับกระดาษขาวจะเห็นรอยสนิมหรือเวลาเคาะมักจะเห็นละอองสปอร์

ในตัวอย่างเลือกข้อ 2

ผลของการวินิจฉัยจะให้คำแนะนำวิธีการควบคุมอาการที่เกิดขึ้น (เฉพาะอาการที่มีวิธีการควบคุมที่ได้ผล) และในกรณีที่มีรูปจะแสดงรูปภาพประกอบและผลลัพธ์สุดท้ายคือ แสดงชื่ออาการต่างๆ ซึ่งในตัวอย่างข้างต้นได้ผลดังต่อไปนี้

* โรคราสนิม - Rust 9

* โรคใบจุดหนู - Bacterial Pustule 1

อาการของพืชที่เห็นน่าจะเป็นโรคจากโรคทางใบหรือก้านใบที่รูปร่างใบปกติ

• Choice with highest value = Rust

• Picture of a chosen value = RUSTLUT, PCX

ผลที่ได้แสดงว่า อาการที่เกิดขึ้นน่าจะเป็นราสนิมใช้ค่า 0-10 แสดงความเชื่อมั่นกำกับผลที่ได้ บรรทัดที่ 3 แสดงกลุ่มของอาการและยังบอกชื่อไฟล์ของรูปภาพด้วย

ถึงแม้ว่าระบบนี้ได้ผ่านการทดสอบในภาคสนามมาไม่มาก แต่ผู้พัฒนาระบบการวินิจฉัยรุ่นที่หนึ่งนี้มีความเชื่อมั่นว่าสามารถวินิจฉัยอาการที่สำคัญได้ด้วยความแม่นยำที่สูง เนื่องจากระบบวินิจฉัยโรคนี้เป็นรุ่นที่หนึ่งที่กำลังพัฒนาขึ้นในระยะเวลาที่จำกัดจึงไม่สามารถรวบรวมอาการทั้งหมดที่เคยเกิดขึ้นกับถั่วเหลืองที่เคยปลูกในประเทศไทย และเนื่องจากการสร้างระบบฐานข้อมูลในแบบ Rule-based ต้องการข้อมูลที่ค่อนข้างละเอียด การพัฒนาระบบให้สมบูรณ์จึงค่อนข้างล่าช้าและใช้เวลา จึงจะต้องมีการปรับปรุงทั้งสองชนิดของอาการ และวิธีการควบคุมอาการในแต่ละพันธุ์ที่ใช้ในการผลิต

เอกสารอ้างอิง

- McKinion, J. M., and H.E. Lemmon. 1985. Expert Systems for Agriculture. Comput. Electron. Agric. 1:31-40.
- Sinclair, J. B., and P. A. Backman. 1989. Compendium of Soybean Diseases. APS Press, 3rd. Edition.
- Waterman, D. A. 1986. A Guide to Expert Systems. Addison-Wesley Publishing Co., Inc., Reading, MA.