บทที่ 1
บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติเป็นอย่างมาก นอกจากประชาชนได้บริโภคน้ำตาลในกิจกรรมต่างๆ แล้ว น้ำตาลยังมีส่วนเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมขนม อุตสาหกรรมเครื่องดื่มต่างๆ ผลพลอยได้จากการผลิตน้ำตาล ได้แก่ กากน้ำตาล นำไปผลิตแอลกอฮอล์ เหล้า ผงชูรส ปุ๋ย เป็นต้น การใช้กากอ้อยในการผลิตไฟฟ้า ทำเยื่อกระดาษ ลังกระดาษลูกฟูก ทำให้เกิดรายได้ เกิดการจ้างงาน ซึ่งจากสถานการณ์การผลิตอ้อยในตลาดโลก พบว่ามีความต้องการน้ำตาลในตลาดโลกมีมากขึ้น โดยเฉพาะประเทศจีนที่เป็นประเทศเพื่อนบ้านของไทยทำให้แนวโน้มราคาน้ำตาลในตลาดโลกในปี พ.ศ. 2554 ปรับเพิ่มขึ้นร้อยละ 22.7 ราคาอ้อยขั้นต้นปี พ.ศ. 2554-2555 มีโอกาสสูงถึงตันละ 1,200 บาท ตามราคาน้ำตาลโลกที่อยู่ในระดับสูง (วิลาสีนี ยิ่งยงสิริรัตน์, 2555) ประเทศไทยเองเป็นผู้ผลิตน้ำตาลและส่งออกจำหน่ายน้ำตาลรายหนึ่งในโลกที่มีการปลูกอ้อยที่มีคุณภาพดีและผลผลิตสูง ซึ่งต้องปรับตัวตามภาวะตลาดโลก โดยเฉพาะการเพิ่มคุณภาพและปริมาณของอ้อยให้เหมาะสมกับความต้องการของตลาดโลก จึงควรให้ความสำคัญกับกระบวนการผลิตอ้อยเป็นอันดับแรก (เสาวนุช ศรีวรขันธ์และคณะ, 2555) อย่างไรก็ตามจากการศึกษายังพบว่า การจัดการผลิตอ้อยและการจัดการปัจจัยการผลิตด้านต่างๆ ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยโดยเฉพาะการให้น้ำและปุ๋ยที่ยังไม่เหมาะสมกับช่วงการเจริญเติบโตของอ้อย และสภาวะภูมิอากาศในแต่ละช่วง จึงทำให้อ้อยไม่สามารถใช้น้ำและปุ๋ยได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าที่ควร อีกทั้งบางสถานที่เพาะปลูกยังมีปัญหาเรื่องแหล่งน้ำที่ไม่สามารถกักตุนไว้ใช้ในฤดูแล้ง ทำให้เกิดปัญหาผลผลิตขาดน้ำ อ้อยไม่สามารถดูดใช้ปุ๋ยที่ให้ได้อย่างเต็มที่ ส่งผลให้ปริมาณและคุณภาพที่ผลิตได้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

น้ำจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในกระบวนการผลิตอ้อยที่ต้องตระหนักเป็นอันดับแรกๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลผลิตอ้อยรวมทั้งประเทศจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำ โดยเฉพาะน้ำฝน ถ้าปีใดฝนตกดีมีการกระจายสม่ำเสมอ ปีนั้นผลผลิตจะสูง ขณะที่ปีใดฝนแล้งหรือทิ้งช่วงผลผลิตอ้อยก็จะต่ำ โดยทั่วไปแล้วอ้อยจะอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ซึ่งการที่อ้อยจะเติบโตอย่างสม่ำเสมอนั้น อ้อยจะต้องได้รับน้ำแต่ละช่วงการเติบโตอย่างเพียงพอ คือ ดินจะต้องมีความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (available water) ระหว่าง 50-100%) ถ้าความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชต่ำกว่า 50 % อ้อยจะขาดน้ำ ทำให้อ้อยเติบโตได้ไม่ดี ผลผลิตจะต่ำ (นุชรินทร์ พึ่งพาและอรรถสิทธิ์ บุญธรรม, 2555) วิธีการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการเพิ่มความชื้นแก่ดินคือการให้น้ำหยดทางระบบใต้ดิน ซึ่งจะทำให้อ้อยสามารถใช้น้ำที่มีอยู่ในดินได้อย่างมีประสิทธิภาพและเพียงพอต่อความต้องการ และไม่สูญเสียความชื้นจากการระเหยจากแสงแดด และลมที่พัดผิวหน้าดิน แต่อย่างไรก็ตามการให้น้ำเพื่อเพิ่มความชื้นในดินจะเหมาะสมหรือไม่ยังต้องขึ้นกับปัจจัยในเรื่องความต้องการน้ำในแต่ละช่วงของเติบโต สภาพภูมิอากาศ ความชื้นในดินประกอบด้วย การให้น้ำโดยคำนึงถึงปัจจัยเหล่านี้จะทำให้เกิดประสิทธิภาพการใช้น้ำและปุ๋ยสูงสุด ซึ่งต้องอาศัยหลักการควบคุมการให้น้ำที่เหมาะสมโดยการประยุกต์ระบบฟัซซี่ (ยุธนา พันธุ์กมลศิลป์ และเอกสิทธิ์ โฆสิตสกุลชัย, 2555) เข้ามาเป็นตัวควบคุมและตัดสินใจในการจ่ายน้ำและปุ๋ย โดยคำนึงปัจจัยข้างต้นมาพิจารณา การวิจัยนี้จึงเป็นการพัฒนาระบบการให้น้ำและปุ๋ยแก่อ้อยโดยประยุกต์ระบบฟัซซี่เข้ามาตัดสินใจให้น้ำที่เหมาะสมกับระยะ

การเติบโตแต่ละช่วง ภูมิอากาศ เพื่อเพิ่มผลผลิตทั้งคุณภาพและปริมาณในเชิงอุตสาหกรรม โดยใช้แหล่งน้ำบาดาลตื้นในการให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งเป้าหมายเพื่อลดความยุ่งยากในการให้น้ำสำหรับเกษตรกร เพิ่มประสิทธิภาพในการให้น้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมกับความต้องการของอ้อยในอันที่จะเพิ่มผลผลิตอ้อยอย่างเป็นรูปธรรม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการใช้แหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่ในการปลูกอ้อยในเขตเกษตรกรรมแบบเข้ม
2. เพื่อทดสอบชีวภัณฑ์ที่สามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยต่อไร่ต่อฤดูปลูกสูงขึ้น
3. เพื่อศึกษาผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้ชีวภัณฑ์และการให้น้ำบาดาลในการส่งเสริมผลผลิตอ้อยในพื้นที่

ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. การตัดสินใจของระบบฟัซซี่จะใช้วิธีวิเคราะห์ใน 3 ปัจจัย
   1.1 ถ้าอากาศร้อนจัดและอ้อยอยู่ในช่วงกลางฤดูและท้องฟ้าโปร่งแล้ว จะให้น้ำปริมาณ 24 ลบ.ม./ไร่/ครั้ง
   1.2 ถ้าอากาศหนาวจัดและอ้อยอยู่ในช่วงเก็บเกี่ยวและท้องมีเมฆปานกลางแล้ว จะให้น้ำปริมาณ 8 ลบ.ม./ไร่/ครั้ง
   1.3 ถ้าอากาศเย็นและอ้อยอยู่ในช่วงเจริญเติบและท้องฟ้ามีเมฆมากแล้ว จะให้น้ำปริมาณ 16 ลบ.ม./ไร่/ครั้ง
2. พื้นที่เพาะปลูกอ้อยในจังหวัดสุพรรณบุรี จะดำเนินการปลูกในระยะปลูกต้นฝนเท่านั้น

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การระเหย (evaporation) ซึ่งหมายถึง ปริมาณน้ำที่ระเหยจากผิวดินรอบๆต้นพืช จากผิวน้ำในขณะที่ให้น้ำหรือในขณะที่มีน้ำขังอยู่ รวมถึงจากน้ำที่เกาะอยู่ตามใบ เนื่องจากฝนหรือจากการให้น้ำ

การคายน้ำ (transpiration) ซึ่งหมายถึงปริมาณน้ำที่พืชดูดไปจากดินเพื่อนำไปใช้ในการสร้างเซลล์และเนื้อเยื่อ แล้วคายออกทางใบสู่บรรยากาศ

การให้น้ำทางใต้ผิวดิน (subsurface irrigation) คือ การให้น้ำเพื่อยกระดับน้ำใต้ดินให้สูงขึ้นในระดับที่สูงพอที่จะให้น้ำซึมขึ้นมาสู่ระดับรากพืชหรือใกล้เคียง ซึ่งพืชสามารถดูดความชื้นในดินขึ้นมาใช้ได้ วิธีการยกระดับน้ำใต้ดิน อาจทำได้ 2 แบบ คือ การให้น้ำในคู เช่น ในสวนไม้ผลต่างๆ และโดยการให้น้ำไหลเข้าไปในท่อซึ่งฝังไว้ใต้ดิน

การให้ปุ๋ยทางระบบให้น้ำ (fertigation) คือ เป็นการให้ปุ๋ยแก่พืชที่ปลูกในรูปของสารละลายปุ๋ยด้วยการอัดฉีดสารละลายดังกล่าวเข้าไปในระบบท่อที่ใช้ในการให้น้ำ

ฟัซซีลอจิกเป็นตรรกะที่อยู่บนพื้นฐานความเป็นจริงที่ว่าทุกสิ่งบนโลกแห่งความเป็นจริงไม่ใช่มีเฉพาะสิ่งมีความแน่นอนเท่านั้นแต่มีหลายสิ่งหลายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่เที่ยงและไม่แน่นอน (uncertain) อาจเป็นสิ่งที่คลุมเครือ (fuzzy) ไม่ใช่ชัดเจน (exact) ตรรกะแบบฟัซซี (fuzzy logic) เป็น

เครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจภายในใต้ความไม่แน่นอนของข้อมูลโดยยอมให้มีความยืดหยุ่นได้ใช้หลักเหตุผลที่คล้ายการเลียนแบบวิธีความคิดที่ซับซ้อนของมนุษย์

แหล่งน้ำบาดาล หมายถึง บริเวณที่มีชั้นน้ำที่มีปริมาณน้ำมาก และอัตราการให้น้ำสูง การประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล พิจารณาจากปริมาณน้ำต้นทุนในแอ่งน้ำบาดาล

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. การพัฒนาการให้น้ำและปุ๋ยเคมีทางท่อลึก 40 เซนติเมตรโดยเทคนิคฟัซซี่ลอจิกจากแหล่งน้ำบาดาล เพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยเชิงอุตสาหกรรม

2. เป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตอ้อยในเชิงอุตสาหกรรมโดยคำนึงถึงปัจจัยทั้งระยะการเติบโต การระเหยของน้ำและระยะเวลาการรับแสงแดด ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีและประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อย

3. สามารถลดต้นทุนจากปัจจัยการผลิตอื่นอื่นๆ อาทิ ลดการใช้แรงงานคน ลดปัญหาวัชพืช ลดการชะล้างของปุ๋ยที่เป็นประโยชน์ ซึ่งก่อให้เกิดองค์ความรู้ ความเข้าใจและสร้างสรรค์กระบวนการคิดวิเคราะห์สภาพปัญหา แนวทางแก้ไขแบบองค์รวมทุกมิติ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อม พร้อมทั้งนำศาสตร์สาขาต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาการวางแผน และการออกแบบการใช้ที่ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งการใช้แหล่งน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดความยั่งยืน

4. สามารถเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยไม่ก่อให้เกิดความยุ่งยากในการปลูกอ้อยมากนัก นอกจากนี้ยังไม่ก่อปัญหามลพิษจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืช เนื่องจากวัชพืชไม่ได้รับน้ำจึงการใช้เติบโตได้ช้าหรือไม่โตเลย จึงลดปัญหาการใช้สารกำจัดศัตรูพืชได้