ทอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6
สรุป และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาครั้งนี้ สามารถสรุปได้ว่า การปลูกพืชโดยวิธีไฮโดรพอนิกที่ควบคุมระบบการให้น้ำและธาตุอาหารแก่พืช ด้วยคอมพิวเตอร์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้เกิดการใช้งานให้มีประสิทธิภาพ สะดวกรวดเร็ว ประหยัดแรงงานคน เวลา และเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น มีดังนี้

6.1.1 ผลจากแปลงทดลอง

6.1.1.1 ปริมาณการใช้น้ำของผักกาดหอมที่ปลูกโดยวิธีไฮโดรพอนิก มีปริมาณน้อยกว่าวิธีปรกติ เนื่องจากได้มีการป้องกันน้ำไม่ให้ระเหยไปจากแปลงเพาะปลูก และไม่มีการรั่วซึมใด ๆ

6.1.1.2 การวัดปริมาณการใช้น้ำของผักกาดหอม ที่ปลูกโดยวิธีไฮโดรพอนิก ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ค่อนข้างแน่นอน เพราะว่ามีอุปกรณ์ตรวจสอบระดับน้ำที่พืชใช้ไปอยู่ในแปลงเพาะปลูก อุปกรณ์นี้สามารถประกอบขึ้นใช้เองได้ และใช้ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

6.1.1.3 การวัดค่า pH ของสารละลายธาตุอาหาร ใช้อุปกรณ์ที่ไม่สามารถต่อเข้ากับ A/D, D/A Converter ได้ ดังนั้น จึงวัด pH ของสารละลายก่อน แล้วนำค่าที่ได้ไป Input ในโปรแกรม สำหรับค่า pH ของสารละลายในการทดลองครั้งนี้ มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ในระหว่างทำการทดลองเพาะปลูก ตลอดเวลา 41 วัน จึงไม่มีการปรับค่า pH ของสารละลาย

6.1.1.4 สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของผักกาดหอม (K_c) ที่หามาได้มีค่าเฉลี่ยตลอดการทดลอง 41 วัน ดังนี้

K_c ของ Penman = 0.61

K_c ของ Makkink = 0.66

K_c ของ E-Pan = 0.60

6.1.1.5 สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชที่ได้จากการทดลอง สูงกว่าค่าที่เสนอตามตารางที่ 2.1 ตลอด 60% ของอายุการเจริญเติบโต มีค่าเฉลี่ยดังนี้

K_c ที่ได้จากการทดลอง = 0.60

K_c ที่ได้จากตารางที่ 2.1 = 0.48

6.1.1.6 ผลผลิตที่ได้จากการแปลงทดลองทั้ง 3 แปลง โดยการชั่งน้ำหนัก จะเห็นได้ว่าแปลงที่ปลูกโดยวิธีไฮโดรพอนิกควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ให้ผลผลิตดีที่สุด

6.1.2 ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์

6.1.2.1 ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ระบบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ทำการควบคุมการปิด-เปิดวาล์วไฟฟ้า (Solenoid Value) ปั๊มน้ำ และปั๊มอากาศ (Air pump) โดยมีหลักเกณฑ์การปิด-เปิด อุปกรณ์เหล่านี้ ให้สอดคล้องกับระดับน้ำที่กำหนด อัตราการใช้น้ำของพืช และค่า pH ของสารละลายธาตุอาหาร เช่น ปริมาณน้ำที่พืชใช้ไป 1 ลิตร วาล์วเบอร์ 4 (ดูรูปที่ 3.6) ก็จะเปิดให้น้ำในถังที่ 4 (สารอาหาร) ไหลลงไปในแปลงเพาะปลูก 1 ลิตรเท่ากัน หรือค่า pH ของสารละลายธาตุอาหาร น้อยกว่า 5.5 วาล์วเบอร์ 3 ก็จะเปิดให้สารละลายที่เป็นด่างในถังที่ 3 ไหลลงไปในถังที่ 1 เป็นต้น

6.1.2.2 I.C. ที่เป็นตัวเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับระบบคอมพิวเตอร์ เป็น I.C. ตระกูล TTL ทั้งหมด ซึ่งข้อเสียของ I.C. ตระกูลนี้ คือมีความไวต่อสัญญาณรบกวนสูง ทำให้ในบางครั้งที่ปิด-เปิด เครื่องคอมพิวเตอร์ สวิทช์ไฟฟ้าบางตัวจะเปิด ซึ่งเป็นผลให้อุปกรณ์ไฟฟ้าบางตัวทำงานผิดไปจากที่ได้ออกแบบไว้

6.1.2.3 ระบบควบคุมการปลูกพืชด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นระบบง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการใช้งานเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ถึงขั้นการปลูกพืชไร้ดินในเชิงอุตสาหกรรม

6.2 ข้อเสนอแนะทั่วไป

6.2.1 ควรจัดหาอุปกรณ์วัดค่า pH ของสารละลาย ที่สามารถต่อเข้ากับ A/D, D/A converter ได้

6.2.2 เนื่องจากการใช้ Air pump ช่วยในการคนสารละลาย ตอนปรับสภาพสารละลาย ต้องใช้เวลานานมาก ดังนั้น ควรจัดหาอุปกรณ์ช่วย Air pump เช่น ใบพัดติดมอเตอร์ เพื่อลดเวลาในการปรับสภาพสารละลาย

6.3 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

6.3.1 ควรทำการศึกษาปลูกพืชกินผล เช่น มะเขือเทศ สตรอเบอรี่ เป็นต้น เพื่อที่จะวัดอัตราการใช้น้ำของพืช ในช่วงตั้งแต่ระยะงอกจนถึงเติบโตทางใบ, ช่วงออกดอก และช่วงออกผล จนเก็บเกี่ยว

6.3.2 ควรมีการทดลองแปลงเพาะปลูกหลาย ๆ ขนาด เพื่อที่จะหาขนาดแปลงเพาะปลูกที่เหมาะสมที่สุดกับระบบควบคุมในเชิงการลงทุน

6.3.3 ควรจะมีอุปกรณ์ตรวจสอบเพิ่มเติม เช่น เครื่องมือตรวจสอบธาตุอาหารหลักบางตัว, D.O. เป็นต้น