

บทที่ 5  
วิจารณ์ผลการศึกษา

5.1 ปริมาณการใช้น้ำของผักกาดหอม

การทดลองปลูกผักกาดหอม โดยวิธีไฮโดรพอนิกส์ครั้งนี้ ได้มีการป้องกันการระเหยของน้ำ ในแปลงเพาะปลูก โดยมีแผ่นโพลีเอทิลีน ปิด ประมาณ 95% ของพื้นที่ที่ใช้เพาะปลูกทั้งหมด และในระบบที่ใช้เพาะปลูกนี้ไม่มีการรั่วซึมใด ๆ ทั้งสิ้น ดังนั้นน้ำที่ผักกาดหอมใช้ จึงสูญเสียไปกับการคายน้ำเป็นส่วนใหญ่

5.1.1 จากผลการทดลองปลูกผักกาดหอม (ดูรูปที่ 4.1) จะเห็นได้ว่าช่วงแรก ๆ ของการทดลอง อัตราการใช้น้ำของผักกาดหอมน้อยและค่อย ๆ เพิ่มขึ้นตามอายุของการเจริญเติบโตจนผักกาดหอม มีอายุได้ประมาณ 21 วัน อัตราการใช้น้ำเริ่มคงที่ และได้หยุดทำการทดลองเมื่ออายุ 41 วัน แสดงว่า ผักกาดหอมน่าจะอยู่ในช่วงเจริญเติบโตเต็มที่

5.1.2 ในการหาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของผักกาดหอม ( $K_c$ ) จากการค้าคำนวณ จากข้อมูลทางภูมิอากาศ เปรียบเทียบกับการทดลอง (E-PAN method) พิจารณารูปที่ 4.2 จะเห็นได้ว่า ค่า  $K_c$  ของ Penman มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามอายุของการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันกับการทดลอง ซึ่งให้ค่าเฉลี่ย ดังนี้

$$K_c \text{ ของ Penman} = 0.61$$

$$K_c \text{ จากการทดลอง} = 0.60$$

ส่วนค่า  $K_c$  ของ Makkink ได้ค่าค่อนข้างสูง มีค่าเฉลี่ย = 0.66

5.1.3 สำหรับการศึกษานี้ได้เสนอค่า  $K_c$  ของพืชประเภท Vegetable, shallow rooted (ดังตารางที่ 2.1) เปรียบเทียบกับ  $K_c$  ที่หาได้จากการทดลอง พิจารณารูปที่ 4.3 จะเห็นได้ว่า ค่า  $K_c$  ที่ได้จากการทดลองสูงกว่า ค่า  $K_c$  ที่เสนอตามตารางที่ 2.1 อาจเป็นเพราะว่าค่าที่ได้จากตารางที่ 2.1 นั้น หามาจากอัตราการใช้น้ำต่ำสุดของพืชกลุ่มนี้ต้องการ

## 5.2 การวัดปริมาณการให้น้ำแก่พืช

การให้น้ำแก่พืชมีการหมุนเวียนอยู่ในระบบ การควบคุมของคอมพิวเตอร์ มีถึงสารละลายธาตุอาหาร ถึงที่ 4 (ดูรูปที่ 3.6) เป็นถึงที่ให้น้ำแก่พืช ที่หายไปจากแปลงเพาะปลูก เพื่อให้ น้ำในแปลงเพาะปลูก อยู่ในระดับเดิมตามที่ เราต้องการ ดังนั้น เราจึงสามารถวัดปริมาณน้ำที่ให้แก่พืชได้ โดยการเติมสารละลายธาตุอาหาร ลงในถึงที่ 4 ให้อยู่ในระดับเดิม ด้วยกระบอกตวงทันที นั่นคือ ปริมาณน้ำที่พืชในแปลงเพาะปลูก ใช้ไป ในแต่ละครั้งที่มีการหมุนเวียนสารละลายธาตุอาหาร ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ จะมีการหมุนเวียนสารละลายธาตุอาหาร ทุก 24 ชม. สำหรับ ในช่วงแรก ๆ ของการย้ายต้นกล้า ปริมาณการใช้น้ำของพืชมีน้อย ไม่สะดวกต่อการวัดในช่วง 24 ชม. จึงได้วัดในช่วง 48 ชม. แทน

## 5.3 การหมุนเวียนสารละลายธาตุอาหาร

การปลูกพืชโดยวิธีไฮโดรพอนิกส์ที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์นี้ มีการหมุนเวียนสารละลายธาตุอาหาร เพื่อนำสารละลายธาตุอาหารนี้ ไปทำการเติมอากาศ และตรวจสอบ ค่า pH ที่ถึง 1 (ดูรูปที่ 3.6) ว่า สารละลายธาตุอาหารสามารถนำไปใช้ต่อไปได้อีกหรือไม่ กล่าวคือ ค่า pH ของสารละลาย จะต้องอยู่ในช่วง 5.5-7.0 ถ้าค่า pH ไม่อยู่ในช่วงนี้ จะต้องมีการปรับค่า pH ของสารละลาย ด้วยการเติมกรดเจือจางเมื่อค่า pH ของสารละลายมากกว่า 7.0 เติมด่างเจือจางเมื่อค่า pH ของสารละลาย น้อยกว่า 5.5 จนได้ค่า pH ที่อยู่ในช่วงที่เราต้องการ จึงจะสามารถนำสารละลายธาตุอาหารนี้ไปใช้ต่อไปได้

อนึ่ง ในการผสมสารละลายธาตุอาหารให้เข้ากับกรดเจือจางหรือด่างเจือจางนั้น ใช้ฟองอากาศของ Air pump ช่วยในการคน

## 5.4 อุปกรณ์ที่ใช้เป็นแปลงเพาะปลูก

วัสดุที่ใช้เป็นแปลงเพาะปลูก ควรจะเป็นวัสดุที่ป้องกันความร้อนจากภายนอกได้ดี เช่น โฟม หรือไม้ เป็นต้น เนื่องจากว่า ถ้าสารละลายธาตุอาหารในแปลงเพาะปลูก มีอุณหภูมิสูงมากเกินไป อาจจะมีผลกระทบต่อรากของพืชได้ ควรหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่เป็นโลหะทั้งสิ้น เพราะโลหะอาจจะทำปฏิกิริยากับสารละลายธาตุอาหาร ทำให้คุณสมบัติของธาตุอาหารเปลี่ยนไป

### 5.5 ระบบควบคุมการปลูกพืชด้วยคอมพิวเตอร์

ในการทำงานของระบบควบคุมการปลูกพืชด้วยคอมพิวเตอร์ครั้งนี้ ไม่ต่อเนื่องตลอด เพราะว่า อุปกรณ์ที่ใช้วัดค่า pH ของสารละลายไม่สามารถต่อเข้ากับ A/D, D/A ได้ ดังนั้น การตรวจสอบค่า pH ของสารละลายทุกครั้ง จะต้องหยุดทำงานของคอมพิวเตอร์ และนำค่า pH ที่วัดได้ input เข้าไปในคอมพิวเตอร์ ระบบต่าง ๆ จึงสามารถทำงานต่อไปได้

### 5.6 การวัดค่า pH ของสารละลายธาตุอาหาร

อุปกรณ์ที่ใช้วัดค่า pH เป็นแบบ PC-610 PLANT CHECKER ผลิตขึ้นในประเทศไทย ซึ่งไม่สามารถต่อเข้ากับ A/D, D/A Converter มีความละเอียดน้อย ซึ่งผู้ผลิตคิดว่า ไม่มีความจำเป็นมาก สำหรับการวัดค่า pH ของสารละลายธาตุอาหารพืช เพราะว่า ค่า pH ที่เหมาะสมของการปลูกพืชอยู่ในช่วงที่กว้าง (ประมาณ 5.5 - 7.0)

สำหรับค่า pH ในการศึกษาครั้งนี้ เปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย อาจจะเป็นเพราะว่า ปลูกในแปลงที่มีขนาดเล็ก

### 5.7 ผลผลิตที่ได้

การเปรียบเทียบผลผลิตโดยการชั่งน้ำหนัก และส่วนสูง ของผักกาดหอม ทั้งสามแปลงทดลอง (ตามตาราง 4.2) จะเห็นได้ว่า ผลผลิตที่ได้จากแปลงทดลองที่ปลูกโดยวิธีไฮโดรพอนิก ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์มากที่สุด ซึ่งปกติแล้วการปลูกพืชโดยวิธีไฮโดรพอนิกแบบทั่วไป ก็ได้ผลผลิตมากกว่าการปลูกโดยใช้ดินอยู่แล้ว (กลุ่มรักเกษตร 2531:79)

การที่ผลผลิตที่ได้จากแปลงทดลองที่ปลูกโดยวิธีไฮโดรพอนิก ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์มาก อาจจะเป็นเพราะว่าได้มีการควบคุมระบบการหมุนเวียนสารละลายธาตุอาหาร ตามโปรแกรมที่ตั้งไว้เป็นอย่างดี

อนึ่งสำหรับการปลูกผักกาดหอมโดยใช้ดิน มีการใส่ปุ๋ย และควบคุมความชื้นดินอย่างดี