

บทที่ 4
ผลที่ได้จากการศึกษา



4.1 ผลการทดลองจากแปลงเพาะปลูก

การทดลองได้ทำการปลูกผักกาดหอม เป็นจำนวน 3 แปลง ดังนี้

- (1) แปลงเพาะปลูกโดยวิธีไฮโดรพอนิก ความคุมด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ขนาด 100 x 50 ซม. จำนวน 55 ต้น
- (2) แปลงเพาะปลูกโดยวิธีไฮโดรพอนิกแบบทั่ว ๆ ไป ขนาด 100 x 50 ซม. จำนวน 55 ต้น
- (3) แปลงเพาะปลูกโดยใช้ดิน มีการใส่ปุ๋ยอย่างดี และความคุมความชื้นของดิน ขนาด 100 x 50 ซม. จำนวน 30 ต้น

เริ่มเพาะต้นกล้าเวลา 20.00 วันที่ 25 ตุลาคม พ.ศ.2532 ถึงวันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ.2532 เวลา 19.30 น. วัดความสูงของต้นกล้าได้ประมาณ 2.5 ซม. (โดยเฉลี่ย) วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ.2532 ถึงวันที่ 9 พฤศจิกายน พ.ศ.2532 นำต้นกล้าทั้งหมดออกตากแดด รวมระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้เพาะต้นกล้า 15 วัน วันที่ 9 พฤศจิกายน พ.ศ.2532 เวลา 19.00 น. ทำการย้ายต้นกล้าลงในแปลงต่าง ๆ ที่เตรียมไว้ ถึงวันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ.2532 เวลา 17.00 น. ผักกาดหอมเจริญเติบโตเต็มที่ (ดูอายุเก็บเกี่ยวของผัก ตารางที่ จ.5) รวมเวลาที่พืชอยู่ในแปลงเพาะปลูก 41 วัน

อนึ่ง สำหรับการปลูกในดิน มีการเพาะต้นกล้าในแปลงที่ใช้ปลูกเลย ดังนั้นเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโต จะเริ่มนับตั้งแต่ 9 พฤศจิกายน พ.ศ.2532 เวลา 19.00 น. เช่นเดียวกับการปลูกโดยวิธีไฮโดรพอนิก คือ 41 วัน เท่ากัน

4.1.1 การวัดปริมาณน้ำที่พืชต้องการ

ในการทดลองการปลูกพืชโดยวิธีไฮโดรพอนิกควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ มีการให้น้ำแก่พืช เท่ากับพืชทั่วไปในแต่ละวัน โดยมีถังที่ 4 (สารอาหาร) รูปที่ 3.6 เป็นถังจ่ายน้ำ ดังนั้นน้ำที่หายจากถังนี้ ก็คือน้ำที่พืชใช้ไป สรุปได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงการใช้น้ำของผักกาดหอมที่ปลูกโดยวิธีไฮโดรพอนิก

ปริมาณการใช้น้ำ ของ ผักกาดหอม	ตลอดอายุพืช		เฉลี่ยต่อวัน	
	ลบ.ซม.	มม.	ลบ.ซม.	มม.
ต่อแปลง	41,810	83.62	1019.75	2.04
ต่อต้น	760.18	1.52	18.54	0.04

สำหรับรายละเอียดการใช้น้ำของผักกาดหอม ในแต่ละวัน ดูได้จากรูปที่ 4.1 และตารางที่ ก.1

4.1.2 การวัดปริมาณน้ำระเหยจากภาควัสดุระเหย (Class A)

ได้ทำการติดตั้งภาควัสดุระเหยบริเวณแปลงเพาะปลูก และเริ่มจดค่าปริมาณการระเหย ตั้งแต่เริ่มเอาต้นกล้าลงแปลงเพาะปลูกต่าง ๆ คือวันที่ 9 พฤศจิกายน พ.ศ.2532 เวลา 19.00 น. ถึงวันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ.2532 เวลา 17.00 น. รวมเวลา 41 วัน ปริมาณน้ำระเหยทั้งหมด 138 มม. เฉลี่ย 3.37 มม.ต่อวัน รายละเอียดปริมาณน้ำระเหยในแต่ละวัน ดูตารางที่ ก.2

4.1.3 ผลผลิตที่ได้จากการทดลอง

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ได้ทำการวัดส่วนสูงและชั่งน้ำหนักของต้นผักกาดหอม สรุปได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลผลิตทั้ง 3 แปลง

แปลงเพาะปลูก	โดยวิธีไฮโดรพอนิก ควบคุม ด้วยคอมพิวเตอร์	โดยวิธีไฮโดรพอนิก แบบทั่วไป	โดยใช้ดิน
ส่วนสูง (ซม.)	24.9	23.8	21.3
น.น.สด (เฉลี่ยต่อต้น) (กรัม)	36	30	24
น.น.แห้ง (เฉลี่ยต่อต้น) (กรัม)	7.5	5.6	4.6

สำหรับรายละเอียดการเจริญเติบโต และการชั่งน้ำหนักของต้นผักกาดหอม ตารางที่ ก.1 และตารางที่ ก.3 ตามลำดับ

4.2 การคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชจากข้อมูลทางภูมิอากาศ

ความต้องการน้ำของพืชขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ระยะเวลาที่ใช้ในการปลูก อุณหภูมิ แสงแดด ความชื้น ความเร็วลม และอื่น ๆ ในแต่ละวัน การปลูกผักกาดหอม ครั้งนี้ ใช้น้ำที่บริเวณ บ้านเลขที่ 105/376 บางกะปิ กรุงเทพฯ ข้อมูลทางภูมิอากาศ ในการคำนวณ คัดลอกเมื่อวันที่ 4 มกราคม 2533 จากสถานีวัดภูมิอากาศ กรุงเทพฯ กรมอุตุนิยมวิทยา ถนนสุขุมวิท ซึ่งอยู่ประมาณ $13^{\circ} 46'$ เหนือ และ $100^{\circ} 34'$ ตะวันออก

ผลการคำนวณปริมาณใช้น้ำของพืช (ETp) ดังนี้

- 4.2.1 ผลการคำนวณของ Penman ได้ค่าเฉลี่ย 3.35 มม.ต่อวัน
รายละเอียด ตารางที่ ก.4 และ ก.6
- 4.2.2 ผลการคำนวณของ Makkink ได้ค่าเฉลี่ย 3.00 มม.ต่อวัน
รายละเอียด ตารางที่ ก.5 และ ก.6

4.3 การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coefficient)

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีการหาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (K_c) ดังนี้

1. Penman method
2. Makkink method
3. E-Pan method

โดยการคำนวณค่า Potential Evapotranspiration (ET_p) ในหัวข้อ 2.3 และจากการวัดภาคระเหย Class A บริเวณเพาะปลูก ไปหารค่าการใช้น้ำของพืช (ET) ที่ได้จากการทดลองจริง ซึ่งได้ว่า

$$K_c = \frac{ET}{ET_p}$$

จากรูปที่ 4.1 จะเห็นได้ว่า อัตราการใช้น้ำของผักกาดหอม ตั้งแต่วันที่ 30 พ.ย. มีอัตราการใช้น้ำค่อนข้างคงที่ แสดงว่าผักกาดหอมมีอายุอยู่ในช่วงการเจริญเติบโตเต็มที่ และได้หยุดทำการทดลอง เมื่อผักกาดหอมมีอายุได้ 41 วัน ดังนั้นจึงได้ประมาณว่าเปอร์เซ็นต์อายุการเจริญเติบโต เท่ากับ 60%

การหาค่า K_c ตามเปอร์เซ็นต์อายุการเจริญเติบโตของผักกาดหอมได้โดยการเทียบเวลาที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด 41 วัน เท่ากับ 60% อายุการเจริญเติบโตของพืช ค่าสัมประสิทธิ์ของผักกาดหอม (K_c) ได้ค่าโดยเฉลี่ย ดังนี้

$$K_c \text{ ของ Penman} = 0.61$$

$$K_c \text{ ของ Makkink} = 0.66$$

$$K_c \text{ ของ E-Pan หรือ } K_p = 0.60 \text{ ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการ}$$

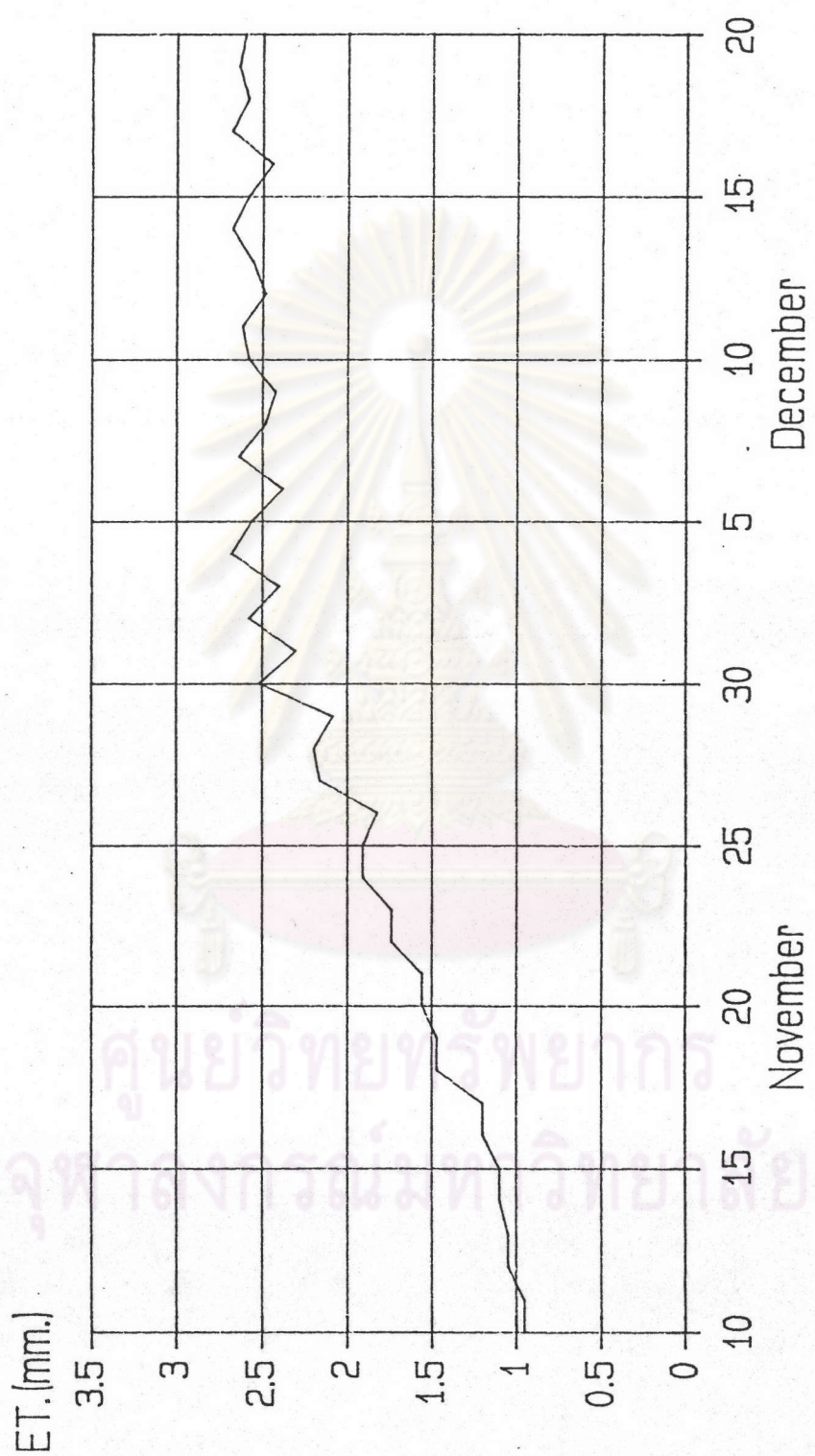
ทดลอง

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชที่เสนอให้ใช้จากตารางที่ 2.1 โดยใช้ผักกาดหอมเป็นพืชประเภท vegetable, shallow rooted มีค่าเฉลี่ย = 0.48 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ (ดูการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช ดังตารางที่ 4.3)

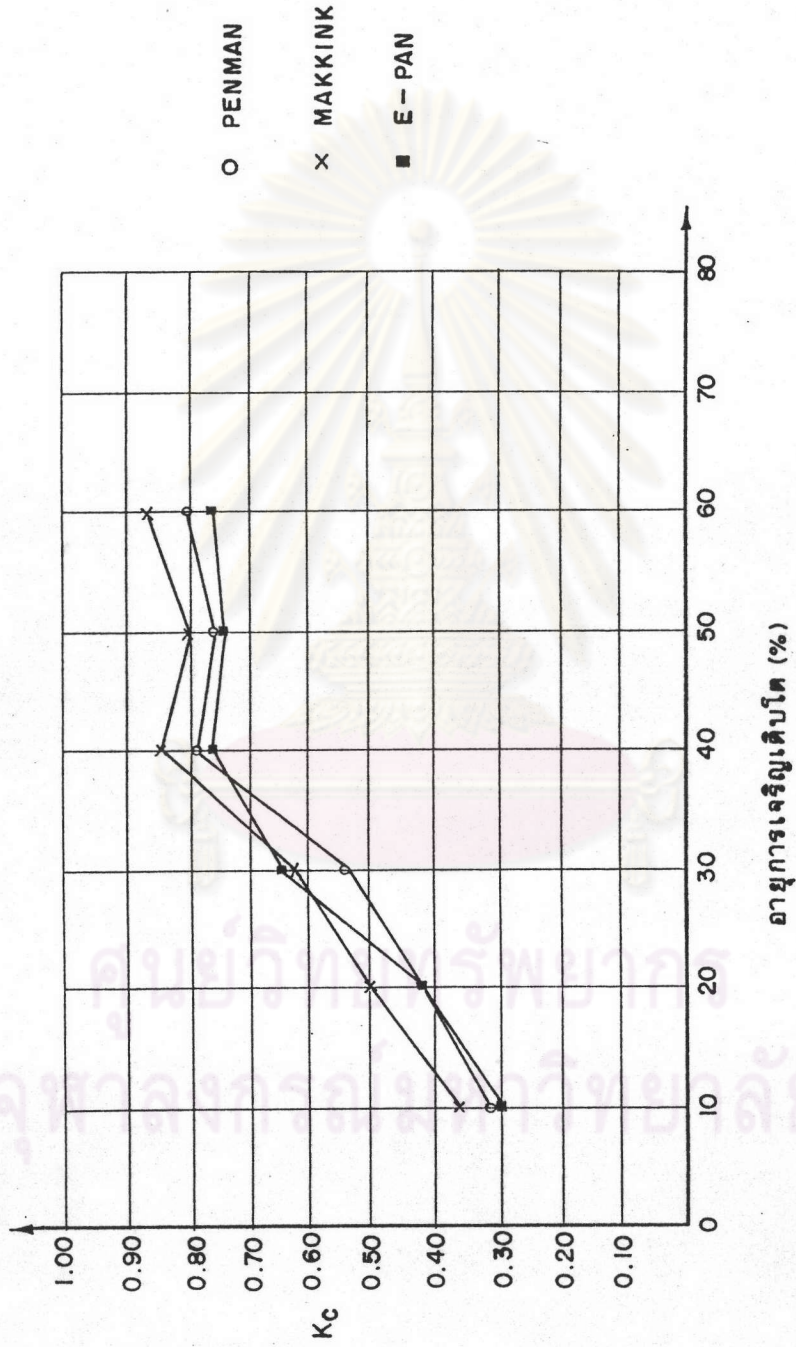
ตารางที่ 4.3 แลคกค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของผักกาดหอม (Kc) ตามเปอร์เซ็นต์อายุการเจริญเติบโต

อายุการเจริญเติบโต %	ระยะเวลา วัน	ET. (มม.)	ETp (มม.)			Kc			Kc หรือ Kp จากตารางที่ 2.1
			PENMAN	MAKKINK	E - PAN	PENMAN	MAKKINK	E - PAN	
10	6	6.20	19.27	16.75	21.0	0.32	0.36	0.30	0.20
20	7	10.20	23.53	20.33	24.0	0.43	0.50	0.43	0.40
30	7	13.82	25.74	22.29	21.5	0.54	0.62	0.64	0.50
40	7	17.42	22.13	20.69	22.5	0.79	0.84	0.77	0.60
50	7	17.78	23.77	22.15	24.5	0.75	0.80	0.73	0.60
60	7	18.20	22.79	21.19	24.5	0.80	0.86	0.74	0.60
รวม	41	83.62	137.22	123.22	138	—	—	—	—
	เฉลี่ยต่อวัน	2.04	3.35	3.00	3.37	0.61	0.66	0.60	0.48

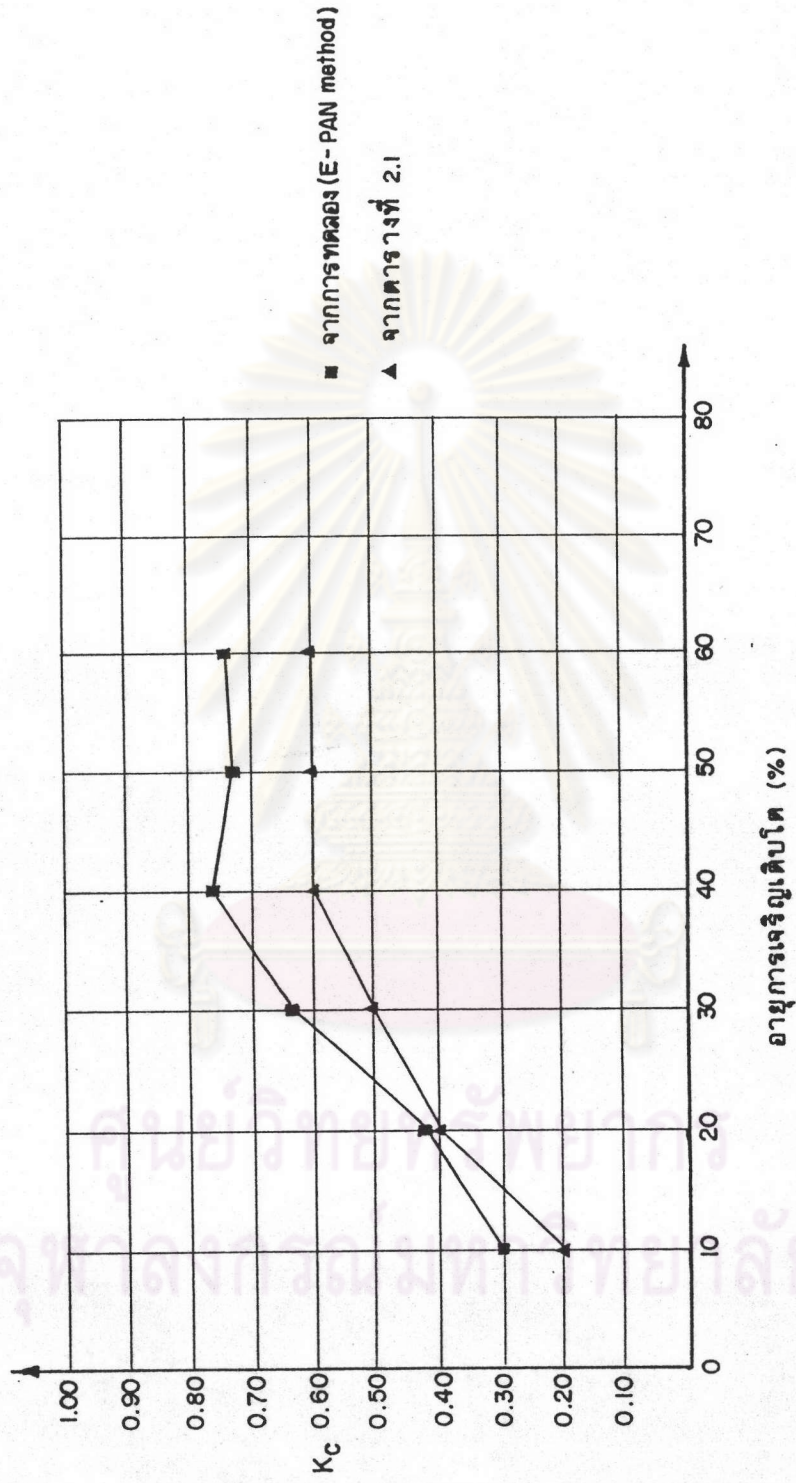
หมายเหตุ: โดยคิดว่าผักกาดหอมเป็นพืชประเภท Vegetable, shallow rooted (ดูตารางที่ 2.1)



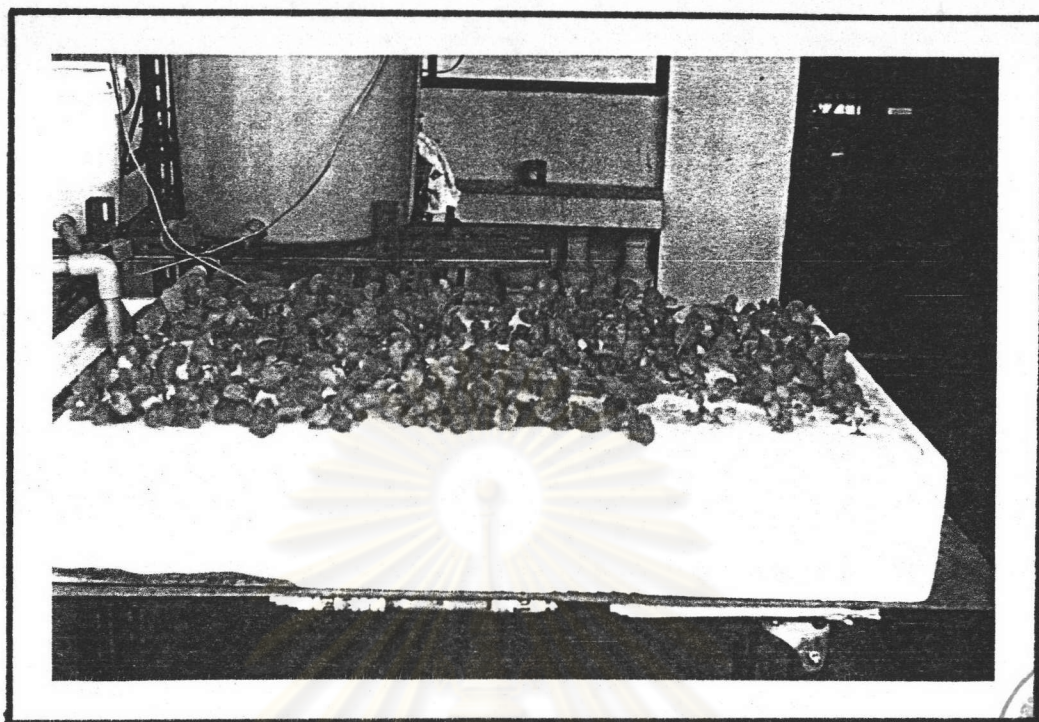
รูปที่ 4.1 แสดงการใช้น้ำของผักกาดหอมที่ปลูกโดยวิธีไฮโดรพอนิก



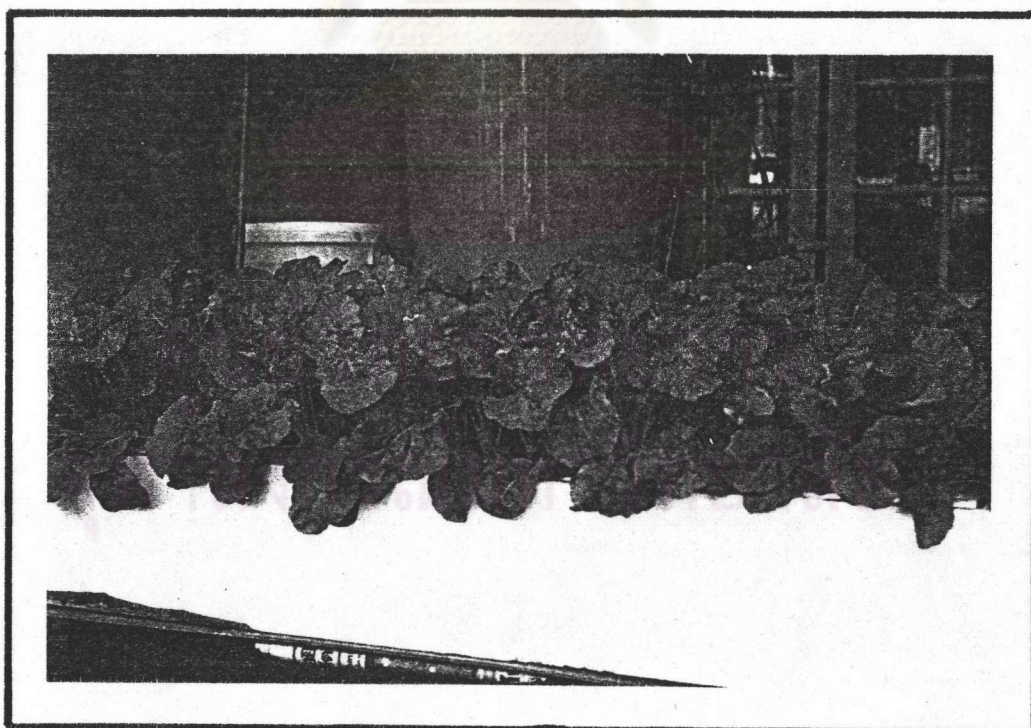
รูปที่ 4.2 แสดงค่า K_c ที่ได้จากการทดลองกับการคำนวณจากข้อมูลทางภูมิอากาศ



รูปที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การใช้ น้ำของผังกาเดนม
(จากการทดลอง และ จากตารางที่ 2.1)

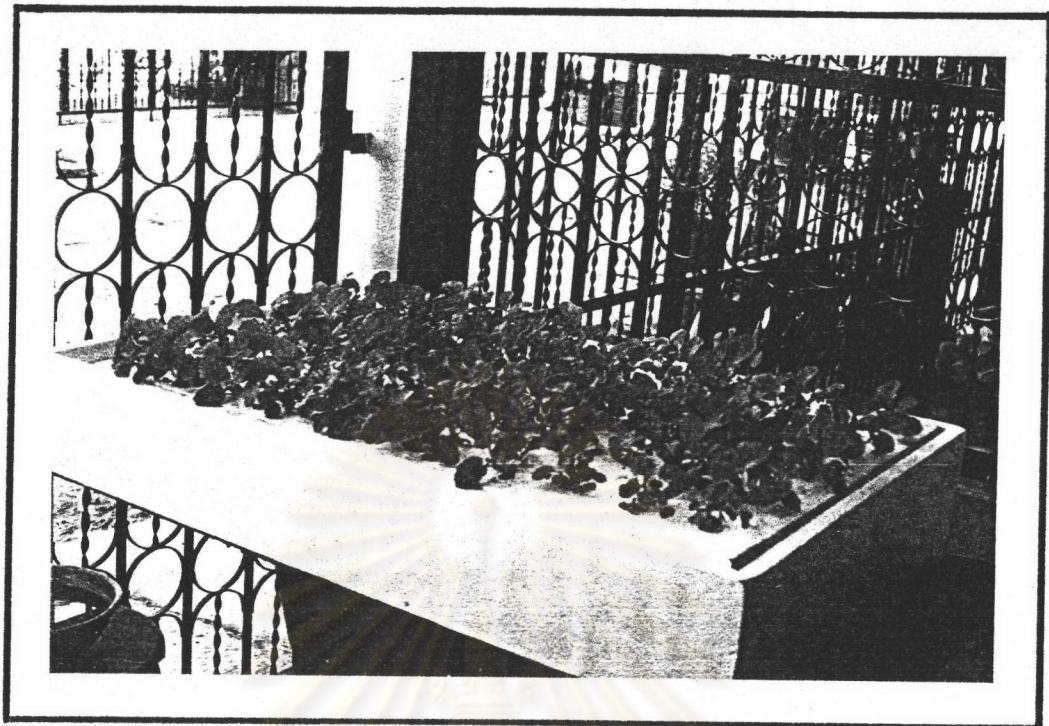


(ก)

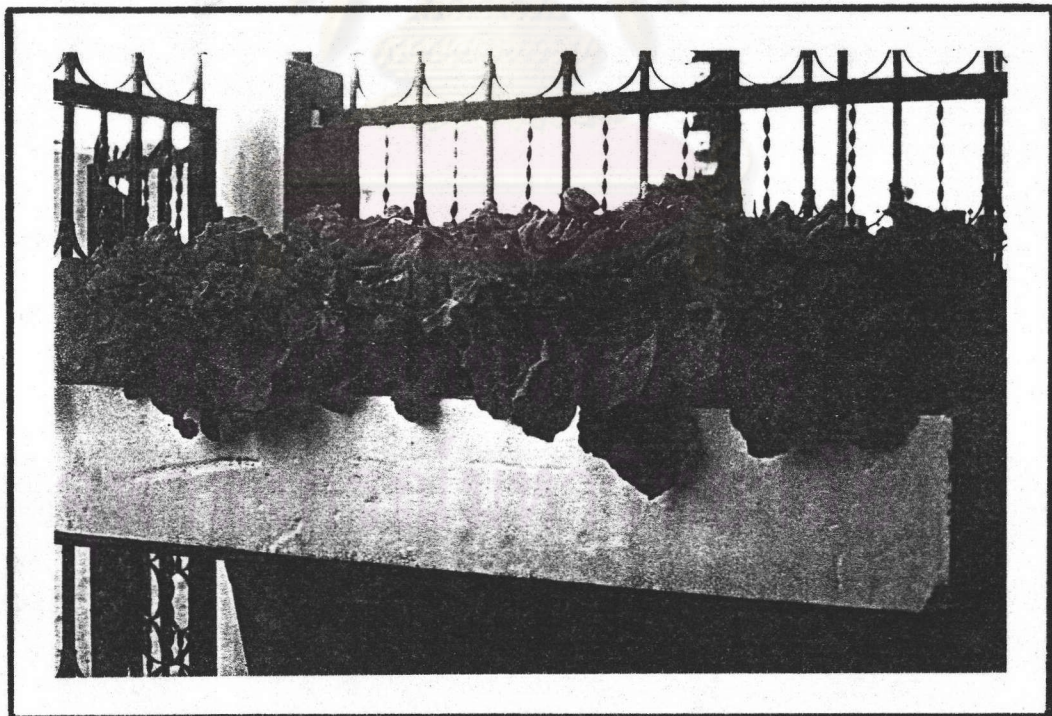


(ข)

รูปที่ 4.4 แปลงทดลองปลูกผักกาดหอม โดยวิธีไฮโดรponิกควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์
(ก) อายุ 10 วัน (ข) เจริญเติบโตเต็มที่ (41 วัน)



(ก)

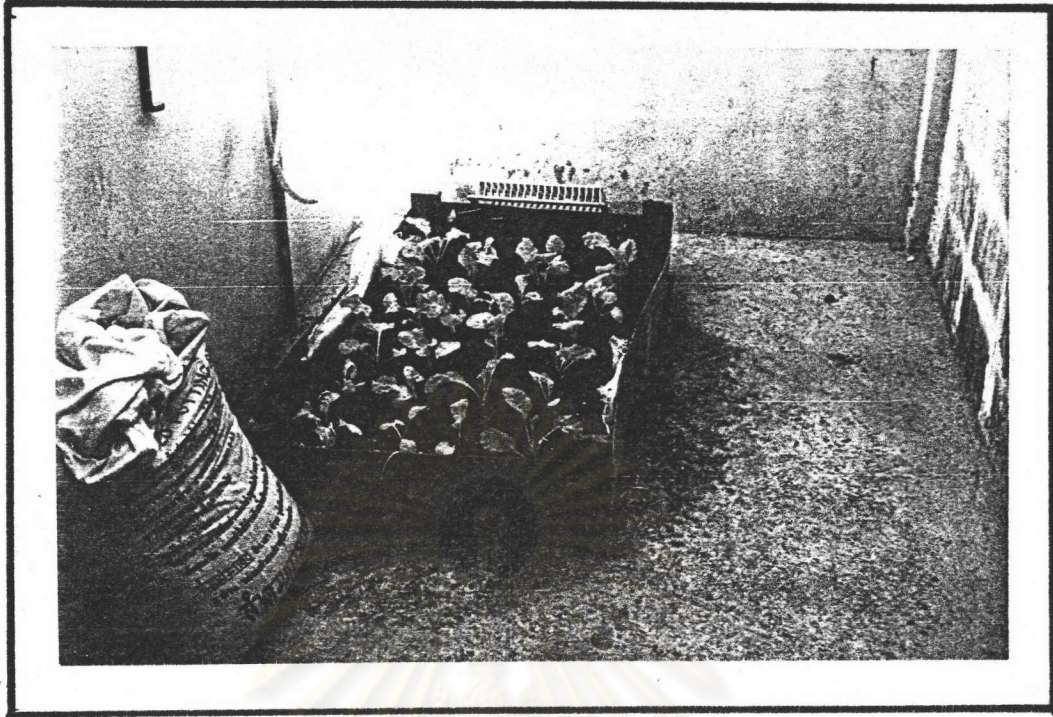


(ข)

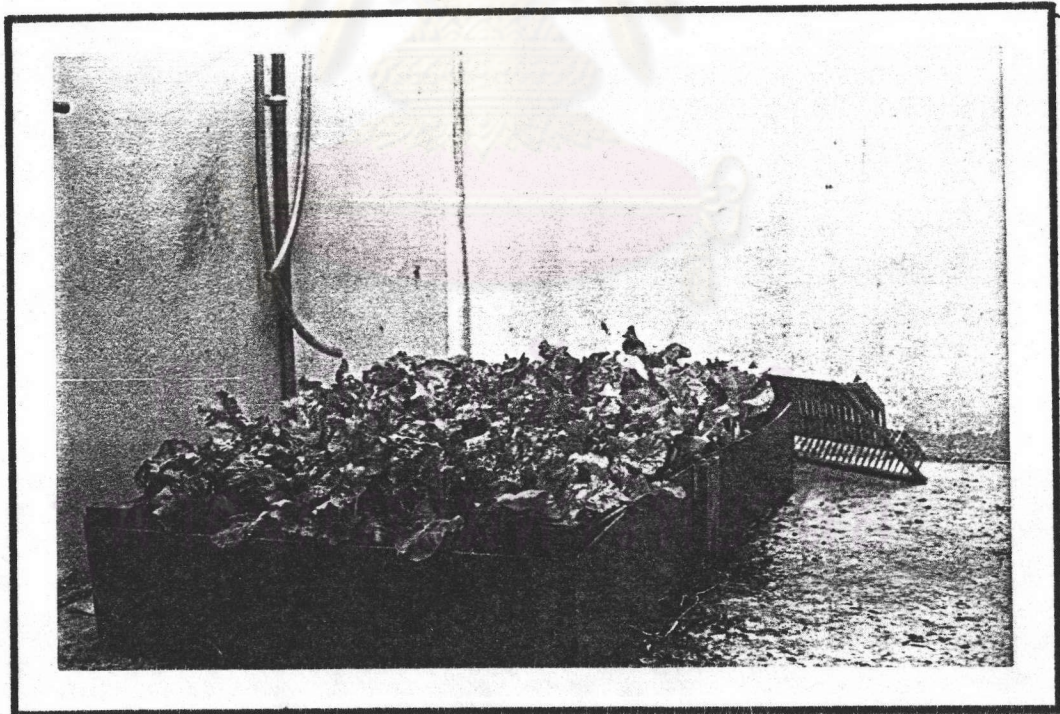
รูปที่ 4.5 แปลงทดลองปลูกผักกาดหอม โดยวิธีไฮโดรพอนิกแบบทั่ว ๆ ไป
 (ก) อายุ 10 วัน (ข) เจริญเติบโตเต็มที่ (41 วัน)



ศูนย์วิทยพัทยากร
รูปที่ 4.6 แปลงทดลองปลูกผักกาดหอม โดยวิธีไฮโดรพอนิกควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์
และวิธีไฮโดรพอนิกแบบทั่วไป
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.7 แปลงทดลองปลูกผักกาดหอมโดยวิธีใช้ดิน

(ก) อายุ 15 วัน (ข) เจริญเติบโตเต็มที่ (41 วัน)