



ตาราง 21 ปริมาณโลหะหนักทั้งหมดสูงสุดที่ยอมให้มีได้ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน

ประเทศที่กำหนด	ปริมาณโลหะหนักทั้งหมด (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)							
	แมงกานีส	สังกะสี	ทองแดง	โครเมียม	นิกเกิล	ตะกั่ว	แคดเมียม	ปรอท
ออสเตรเลีย	1200	1500	1000	300	200	200	6	4
อังกฤษ	-	1000	400	-	100	100	10	2
สหรัฐอเมริกา								
- มินเนโซตา	-	1000	500	1000	100	100	10	5
- นิวเจอร์ซีย์	-	2500	1000	1000	200	200	10	-
แคนาดา								
- ออนตาริโอ	-	500	60	50	60	60	3	-
เนเธอร์แลนด์	-	240	40	30	10	10	1	0.5
(แยกประเภทมูลฝอย)								
สวีตเซอร์แลนด์	-	300	100	-	-	-	3	1
อิตาลี	-	-	600	500	500	200	10	-
กลุ่มประชาคมยุโรป (CEC)								
- สำหรับผลไม้	-	1000	300	150	150	50	5	5
- สำหรับไม้ประดับ	-	1500	500	200	200	1000	5	-
ช่วงของทุกประเทศ	1200	240-2500	600-1000	30-1000	10-200	160-1000	1-10	1-5

ที่มา : ดาวรุ่ง สังข์ทอง (2539)

ตาราง 22 ปริมาณโลหะหนักที่ยอมรับได้ในปุ๋ยอินทรีย์

ชื่อ	ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)
อะแซนิก (As)	50
แคดเมียม (Cd)	5
โครเมียม (Cr)	300
ทองแดง (Cu)	500
ตะกั่ว (Pb)	500
ปรอท (Hg)	2

ที่มา : ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง การดำเนินการโครงการสนับสนุนสินเชื่อในการ
จัดหาปุ๋ยช่วยเหลือเกษตรกรปี 2544

ตาราง 23 ปริมาณธาตุอาหารที่พบในดินและพืชโดยทั่วไป

ชนิดธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักแห้ง)	
	ในดิน	ในพืช
มหธาตุ : (6 ธาตุ)		
ไนโตรเจน (N)	0.03 - 0.3	0.5 - 5.0
ฟอสฟอรัส (P)	0.01 - 0.1	0.1 - 0.5
โพแทสเซียม (K)	0.2 - 3.0	0.5 - 5.0
แคลเซียม (Ca)	0.2 - 1.5	0.05 - 5.0
แมกนีเซียม (Mg)	0.1 - 1.0	0.1 - 1.0
กำมะถัน (S)	0.01 - 0.1	0.05 - 0.5
จุลธาตุ : (7 ธาตุ)		
เหล็ก (Fe)	0.5 - 4.0	0.005 - 0.1
แมงกานีส (Mn)	0.02 - 0.4	0.002 - 0.02
สังกะสี (Zn)	0.01 - 0.03	0.001 - 0.01
ทองแดง (Cu)	0.0005 - 0.01	0.0002 - 0.002
โบรอน (B)	0.005 - 0.01	0.0002 - 0.01
โมลิบดีนัม (Mo)	0.00005 - 0.0005	0.0002 - 0.001
คลอรีน (Cl)	0.05 - 0.1	0.02 - 1.0

ที่มา : ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์ (2536)

ตาราง 24 ระดับของธาตุที่ถือเป็นค่าปกติที่พบได้ในดินและพืชทั่วไป และค่าวิกฤตในดินที่ทำให้เกิดความเป็นพิษต่อพืชและคน (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)

ธาตุ	ความเข้มข้นในระดับปกติ		ค่าวิกฤต ในดิน	ค่าที่เริ่มอาการ เป็นพิษต่อพืช	เป็นพิษต่อ
	ดิน	พืช			
สารหนู	0.1 – 50	0.1 – 5	20 – 40	15 – 50	คน พืช
แคดเมียม	0.1 – 2	0.2 – 0.8	1 – 3	3 – 5	คน
ทองแดง	2 – 100	4 – 15		60 – 100	
ตะกั่ว	0.1 – 30	0.1 – 10	70 – 300	100 – 400	คน สัตว์
ปรอท	0.1 – 1	n.a.	2	2 – 5	คน
แมงกานีส	100 – 4000	15 – 100			
นิเกิล	2 – 50	1	50 – 100	100	พืช คน
สังกะสี	3 – 50	15 – 200	300 – 500	250 – 400	พืช

ที่มา : ดัดแปลงมาจาก สุขุมาศ พืชศักดิ์พัฒนา (2540)

ตาราง 25 โลหะหนักและจุลธาตุ พร้อมทั้งรูป (Forms) ทางเคมีที่พบในดิน รวมทั้งปริมาณความเข้มข้นโดยเฉลี่ย

ธาตุ	รูปทางเคมีในดิน	ปริมาณ (มก./กก.)
เหล็ก	Fe^{2+} , Fe^{3+}	10,000 – 100,000
แมงกานีส	Mn^{2+} , Mn^{3+} , Mn^{4+}	200 – 3,000
สังกะสี	Zn^{2+}	10 – 300
ทองแดง	Cu^{2+}	10 – 20
แคดเมียม	Cd^{2+}	0.5 – 2
ปรอท	Hg^{2+}	0.1 – 3
ตะกั่ว	Pb^{2+}	2 – 100

ที่มา : ปรีดา พากเพียร และคณะ (2541)

ตาราง 26 ปริมาณโลหะหนักที่อนุญาตให้พืชมักได้ในดินของประเทศอังกฤษ และปัจจุบันได้เป็นที่ยอมรับเกณฑ์มาตรฐานนี้ได้ในหลายๆ ประเทศ ในกลุ่มสหภาพยุโรป

โลหะ	ปริมาณในดิน มก./กก.ดิน
สังกะสี	300
ทองแดง	100
โคบอลต์	100
นิกเกิล	50
ตะกั่ว	100
แคดเมียม	3
ปรอท	1
อาร์ซีนิค	10
ซิลิเนียม	3

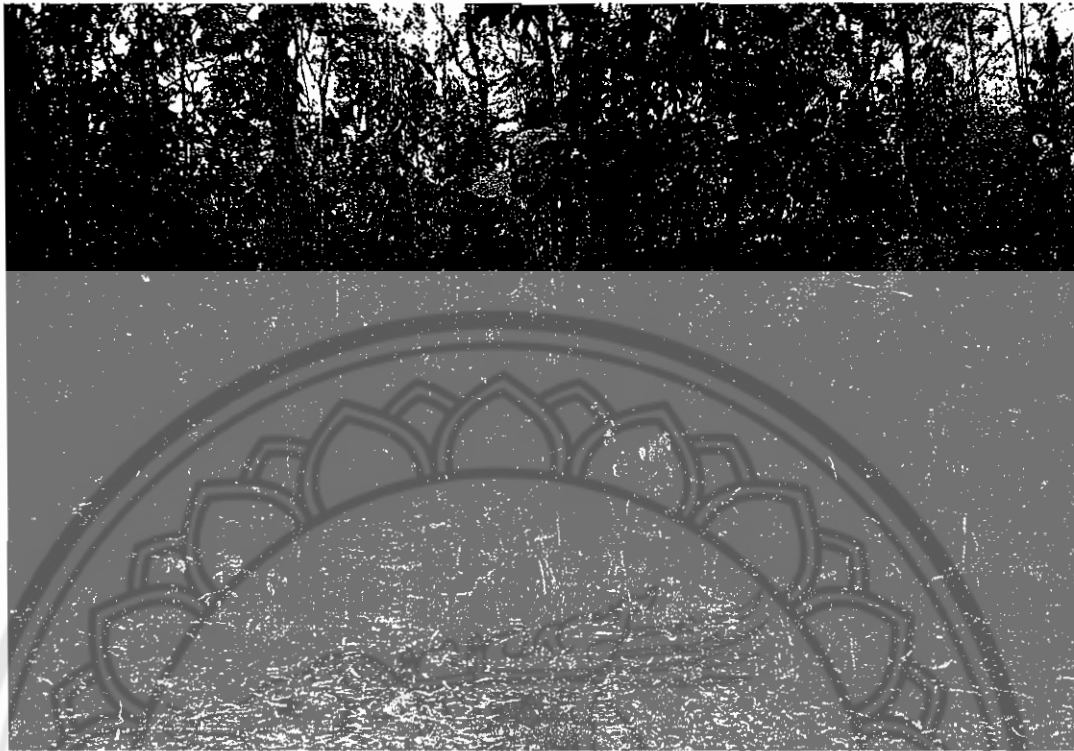
ที่มา : ปรีดา พากเพียร และคณะ (2541)



ภาคผนวก ข

ภาพการทดลอง

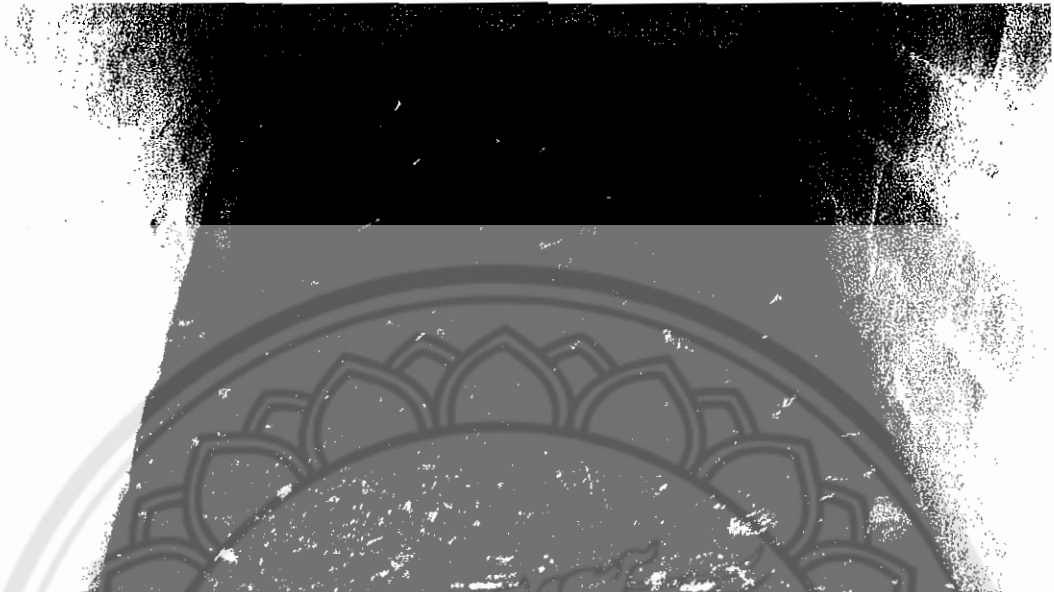
มหาวิทยาลัยพระนคร



ภาพ 12 สภาพพื้นที่ที่เก็บดินตัวอย่างชุดไพนพิสัย บริเวณศูนย์วนวัฒนวิจัยกำแพงเพชร



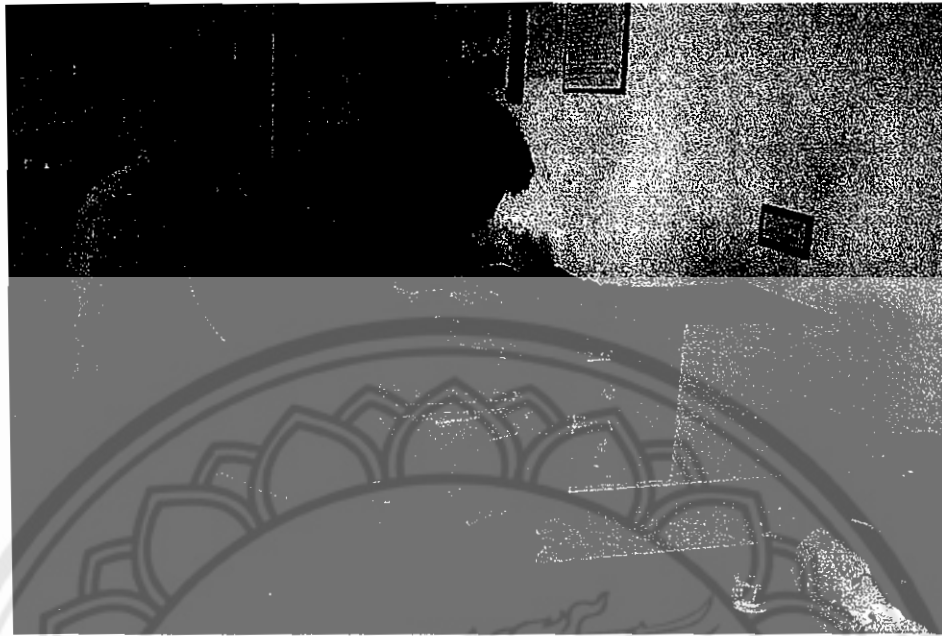
ภาพ 13 ตัวอย่างดินชุดไพนพิสัย ที่เตรียมไว้สำหรับการปลูกพืชทดลอง



ภาพ 14 ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนแหล่งเทศบาลนครพิษณุโลก(บึงกอก) ที่ใช้ในการทดลอง



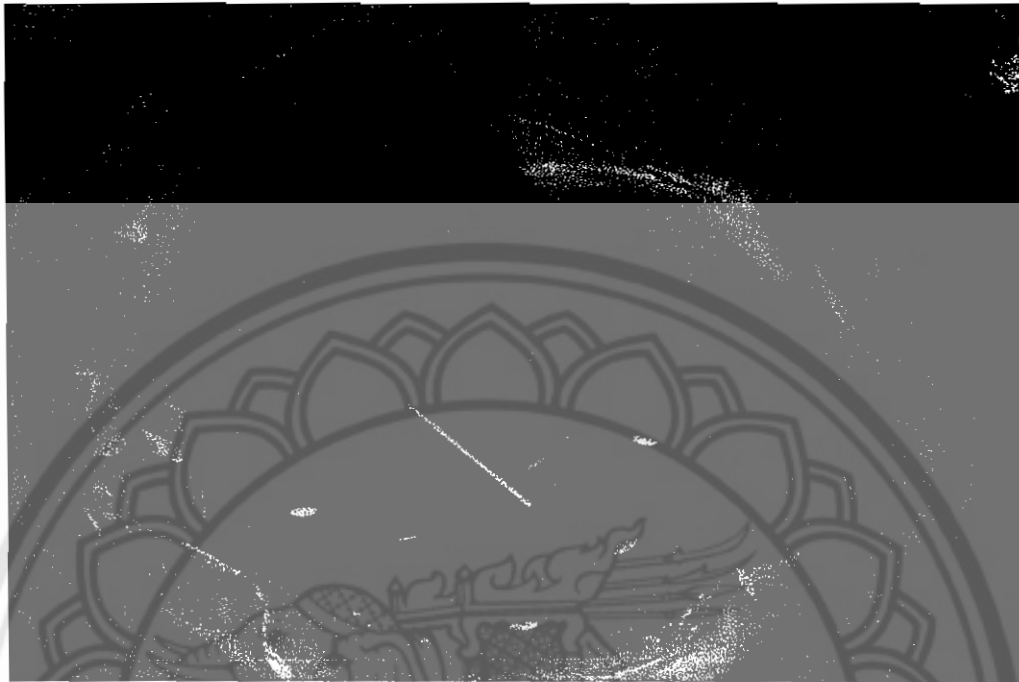
ภาพ 15 การเตรียมปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนแหล่งเทศบาลนครพิษณุโลก(บึงกอก) เพื่อใช้ในการทดลอง



ภาพ 16 การเตรียมธาตุอาหารพืชที่จำเป็นในรูปองค์ประกอบทางเคมี เพื่อใช้ในการทดลอง



ภาพ 17 การผสมธาตุอาหารพืชที่จำเป็น กับวัสดุปลูกต่างๆ เพื่อเตรียมปลูกพืชทดลอง



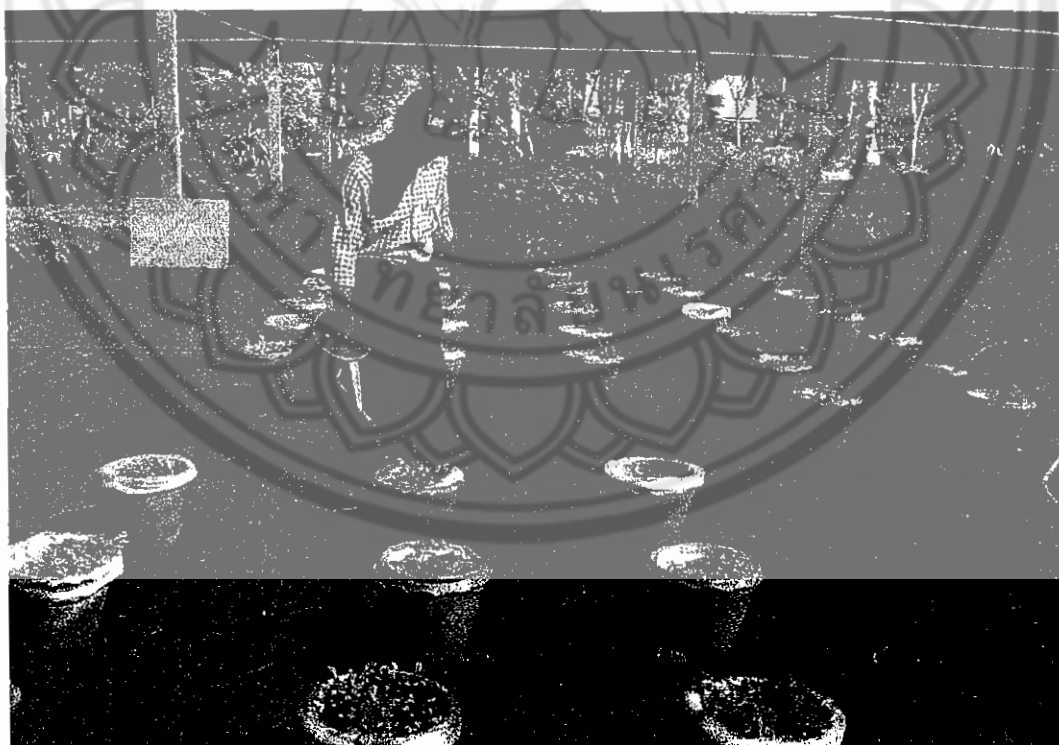
ภาพ 18 การปลูกผักทดลอง โดยการหยอดเมล็ดพันธุ์ผัก ในกระถางที่มีวัสดุปลูกต่างๆ



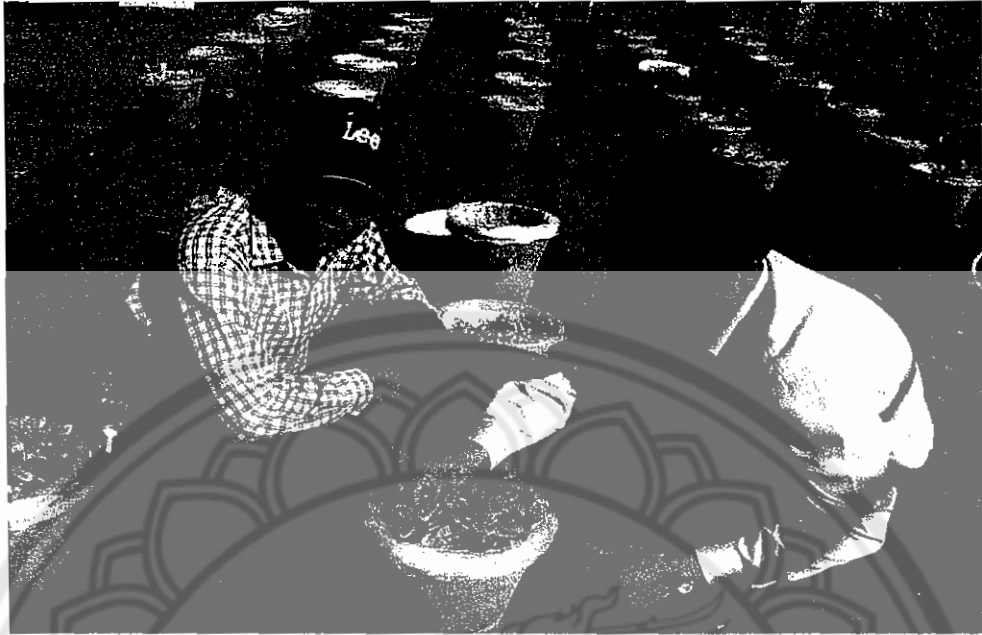
ภาพ 19 ผักที่ปลูกทดลอง เริ่มงอกหลังจากหยอดเมล็ดพันธุ์ไปแล้ว ประมาณ 4 วัน



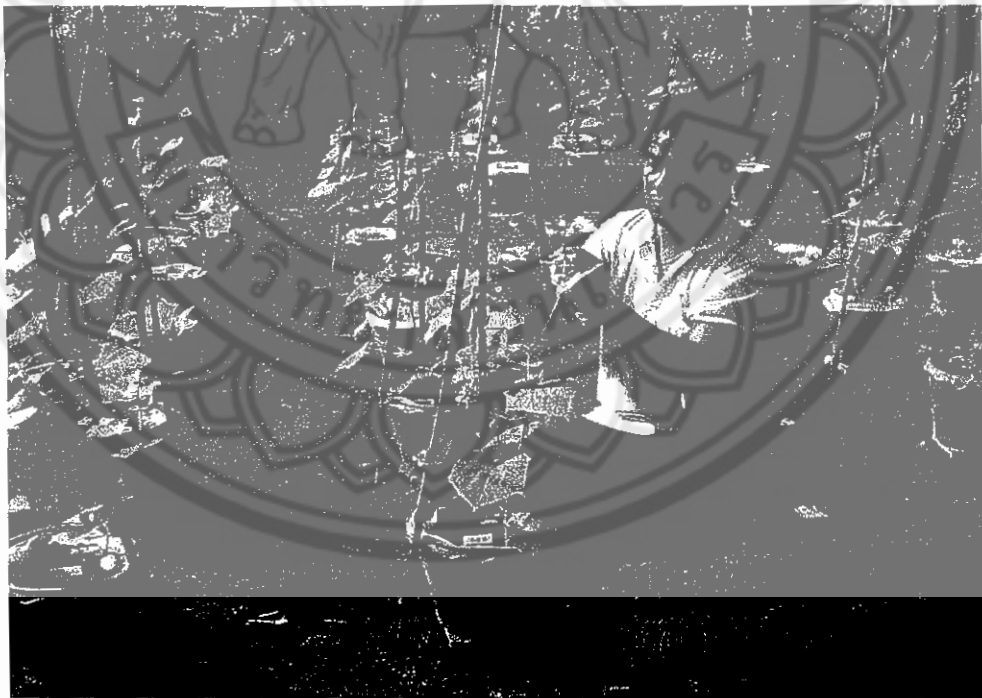
ภาพ 20 การจัดวางกระถางผักที่ปลูกทดลอง ตามแผนการทดลองที่กำหนดไว้



ภาพ 21 การดูแลรักษาผักที่ปลูกทดลอง โดยการรดน้ำ วันละ 1 ครั้ง



ภาพ 22 การถอนผักที่ปลูกทดลอง ที่มีจำนวนมากเกินไป ให้เหลือตามแผนที่วางไว้



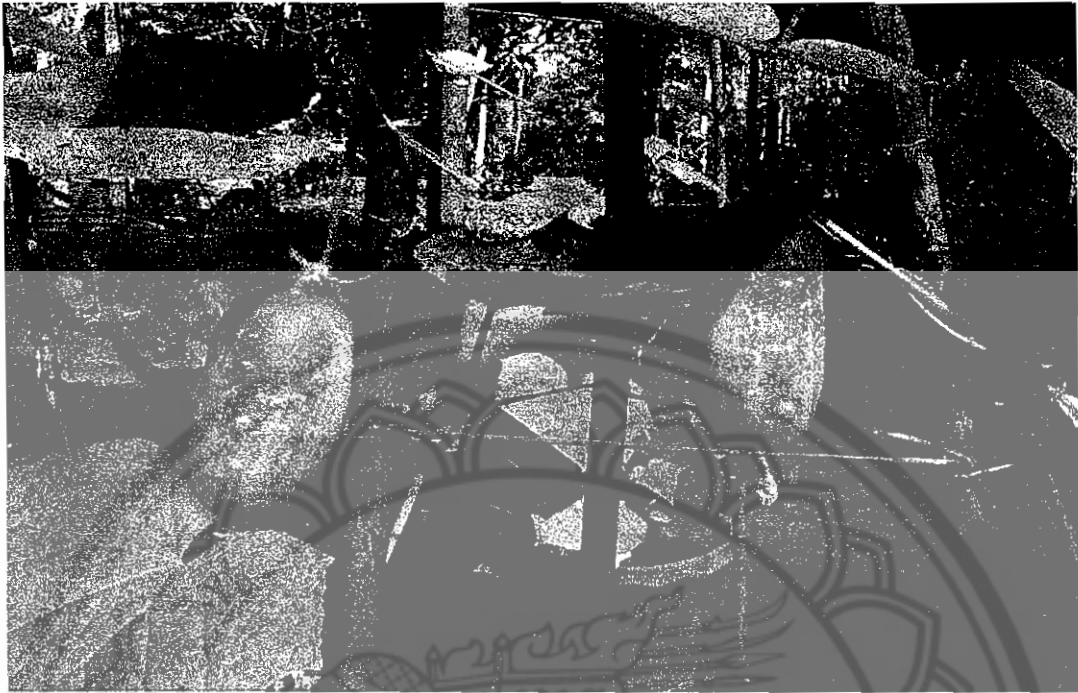
ภาพ 23 การดูแลแต่งกวาไม่ให้เถาเลื้อยลงดิน เพื่อให้มีการเจริญเติบโตได้ดี



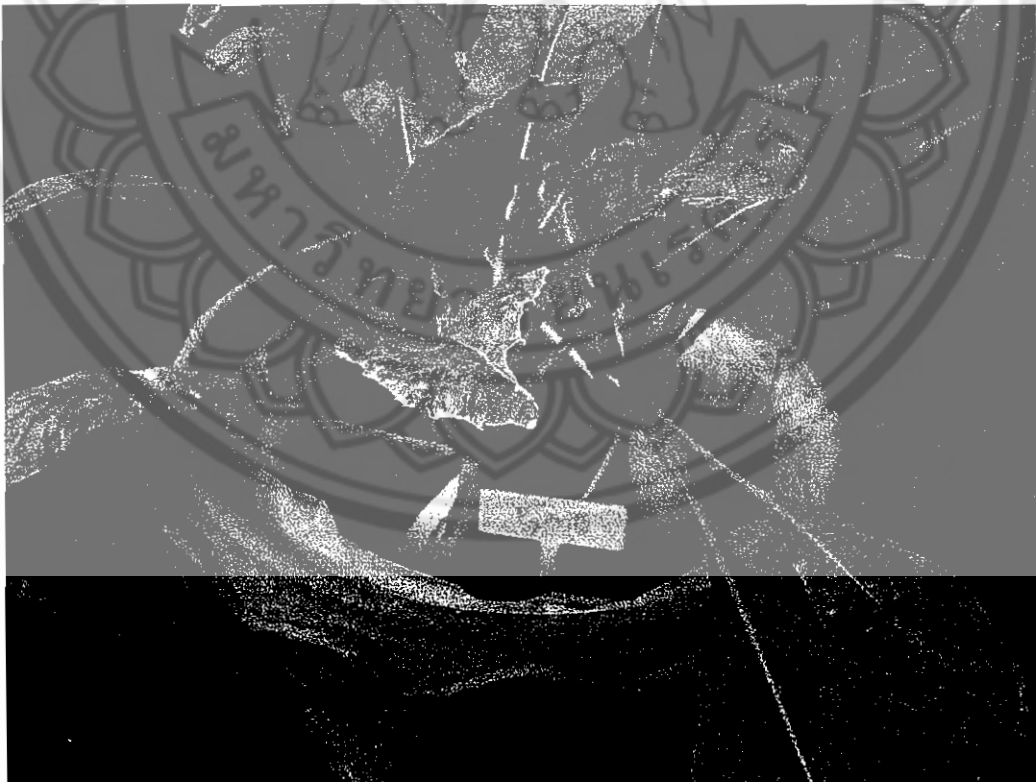
ภาพ 24 การล้างผักที่ปลูกทดลอง ที่ถอนช่วงอายุ 32 วันหลังการงอก ด้วยน้ำสะอาด



ภาพ 25 การลดความชื้นผักที่ปลูกทดลอง ก่อนนำไปอบแห้งในตู้อบต่อไป



ภาพ 26 การเจริญเติบโตของแตงกวาที่ปลูกทดลอง เมื่อครบอายุ 56 วัน หลังจากการงอก



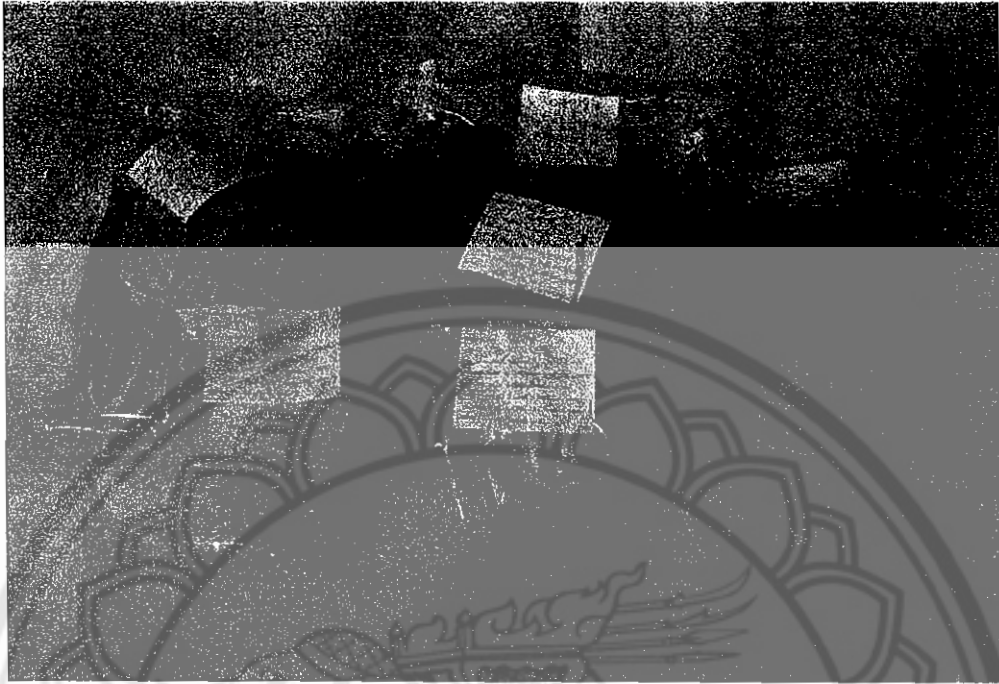
ภาพ 27 การเจริญเติบโตของผักกาดหัว ที่ปลูกทดลอง เมื่อครบอายุ 56 วัน หลังจากการงอก



ภาพ 28 ผักกาดหัวส่วนที่มนุษย์ใช้บริโภค ที่ปลูกทดลองในวัสดุดินผสมปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน
แหล่งชุมชนบรมไตรโลกนารถ 21



ภาพ 29 ผักกาดหัวส่วนที่มนุษย์ไม่ใช้บริโภค ที่ปลูกทดลองในวัสดุดินผสมปุ๋ยหมักจากมูลฝอย
ชุมชนแหล่งชุมชนบรมไตรโลกนารถ 21



ภาพ 30 การแบ่งผ้าค้ำหน้า ออกเป็น 2 ส่วน เพื่อเตรียมนำไปอบแห้งและหาปริมาณปรอททั้งหมด



ภาพ 31 การแบ่งแตงกวา ออกเป็น 2 ส่วน เพื่อเตรียมนำไปอบแห้งและหาปริมาณปรอททั้งหมด