

ผลและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 การศึกษาชนิดผักที่เหมาะสม

การทดลองย่อยที่ 1.1 ทำการทดสอบเพื่อหาอุณหภูมิที่เหมาะสม: อุณหภูมิ 4 ระดับ
(20,25,30,35 องศาเซลเซียส)

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์ความงอกของผักพื้นบ้านภายใต้อุณหภูมิต่างกัน

	เปอร์เซ็นต์ความงอกที่อุณหภูมิต่างกัน (เปอร์เซ็นต์)			
	20°C	25°C	30°C	35°C
กะเพรา	38.00d	84.00ab	82.00b	87.50a
แมงลัก	80.50b	74.00b	81.50b	24.50d
โหระพา	42.00cd	42.50cd	53.00c	44.50c
ผักโขม	0.00f	34.50d	56.50c	40.00c
ผักกาดเขียว	49.00c	82.00ab	93.00a	89.50a
ผักชีหูด	98.50a	97.50a	96.50a	33.50cd
ผักปลัง	1.00f	34.00d	40.00d	36.50cd
โสน	0.00f	54.50c	62.50c	43.00c
ถั่วแปบ	24.00e	30.00d	40.00d	68.00b

จากการทดลองเมล็ดพืชที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดที่อุณหภูมิ 20°C คือ ผักชีหูด เท่ากับ 98.50 รองลงมาคือ แมงลัก มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 80.50 และเมล็ดพืชที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำที่สุดคือ ผักโขมและโสน ซึ่งไม่งอก

ที่อุณหภูมิ 25°C เมล็ดพืชที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดคือ ผักชีหูด เท่ากับ 97.50 รองลงมาคือ กะเพรา และผักกาดเขียวมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 84.00 และ 82.00 ตามลำดับ และเมล็ดพืชที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำที่สุดคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 30.00

ที่อุณหภูมิ 30°C เมล็ดพืชที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดคือ ผักชีหูดและผักกาดเขียว มีค่า 96.50 และ 93.00 ตามลำดับ รองลงมาคือ กะเพรา และแมงลักมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 82.00 และ 81.50 ตามลำดับ และเมล็ดพืชที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำที่สุดคือ เมล็ดถั่วแปบและผักปลัง เท่ากับ 40.00

ที่อุณหภูมิ 35°C เมล็ดพืชที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดคือ ผักกาดเขียวและกะเพรา เท่ากับ 89.50 และ 87.50 ตามลำดับ รองลงมาคือ ถั่วแปบมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 68.00 และเมล็ดพืชที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำที่สุดคือ เมล็ดแมงลัก เท่ากับ 24.50

แสดงให้เห็นว่า ผักชีหูดและแมงลักจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่อุณหภูมิ 20 – 30 °C ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 30 °C เปอร์เซ็นต์ความงอกจะลดลง

ตารางที่ 4 ความงอกของเมล็ดผักกาด ผักโขม และโสนที่อุณหภูมิต่างกัน

	เปอร์เซ็นต์ความงอกที่อุณหภูมิต่างกัน (เปอร์เซ็นต์)			
	20°C	25°C	30°C	35°C
ผักกาด	49.00a	82.00a	93.00a	89.00a
ผักโขม	0.00b	34.50b	33.00b	40.50b
โสน	0.00b	54.50	3.50c	43.00b
F-test	**	**	**	**
CV.	32.91	25.05	10.33	7.69

จากตารางที่ 4 ความงอกของเมล็ดผักจะพบว่าอุณหภูมิที่เมล็ดผักกาดมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด เท่ากับ 93.00 อยู่ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส รองลงมาได้แก่ 89.00 ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ต่ำที่สุด เท่ากับ 49.00 ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

ส่วนเมล็ดผักโขมจะพบว่าอุณหภูมิที่เมล็ดผักโขมมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด เท่ากับ 40.50 ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส รองลงมาได้แก่ 34.50 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เมล็ดผักโขมมีการงอกต่ำที่สุดคือไม่งอก

ส่วนเมล็ดโสนจะพบว่าอุณหภูมิที่งอกสูงที่สุด เท่ากับ 54.50% ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส รองลงมาได้แก่ 43.00 % ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และเมล็ดโสนที่งอกต่ำที่สุดที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสซึ่งไม่งอก

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า เมล็ดผักกาดมีความงอกได้ดีที่สุดที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เท่ากับ 93.00% ส่วนเมล็ดผักโขมมีความงอกได้ดีที่สุดที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เท่ากับ 40.50% และสุดท้ายเมล็ดโสนมีความงอกได้ดีที่สุดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เท่ากับ 54.50% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมล็ดผักทั้ง 3 ชนิด มีความสามารถในการงอกที่อุณหภูมิต่างกันซึ่งจะแสดงให้เห็นในตารางที่ 4

ความแข็งแรงของเมล็ด

จากการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดผักที่อุณหภูมิต่างกันสามารถแบ่งการทดลองออกเป็น 2 วิธีและมีการทดลองดังนี้

การทดลองย่อยที่ 1 ความเร็วในการงอก

ตารางที่ 5 ความเร็วในการงอกของผักพื้นบ้านภายใต้อุณหภูมิที่ต่างกัน

	ความเร็วในการงอกที่อุณหภูมิต่างกัน (ต้นต่อวัน)			
	20°C	25°C	30°C	35°C
กะเพรา	4.18d	8.48c	13.06c	13.037a
แมงลัก	10.50b	10.00c	16.64b	3.06cd
โหระพา	5.99c	6.17d	8.51d	5.71bc
ผักโขม	0.00f	2.55e	5.96ef	2.94cd
ผักกาดเขียว	4.99cd	12.27b	22.66a	14.08a
ผักชีหูด	16.37 a	16.16a	21.77a	5.10cd
ผักปลัง	0.07f	3.79e	4.85f	8.50b
โสน	0.00f	4.48de	6.64e	2.32d
ถั่วแปบ	2.18e	2.67c	4.73f	15.79a

จากการทดลองเมล็ดพืชที่มีความเร็วในการงอกสูงสุดอุณหภูมิ 20°C คือ ผักชีหูด เท่ากับ 16.37 รองลงมาคือ แมงลักมีความเร็วในการงอกเท่ากับ 10.50 และเมล็ดพืชที่มีความเร็วในการงอกต่ำสุดคือ ผักโขมและโสน ซึ่งไม่งอก

ที่อุณหภูมิ 25°C เมล็ดพืชที่มีความเร็วในการงอกสูงสุดคือ ผักชีหูด มีค่า 16.16 รองลงมาคือ ผักกาดเขียว เท่ากับ 12.27 และเมล็ดพืชที่มีความเร็วในการงอกต่ำสุดคือ ผักโขม เท่ากับ 2.55

ที่อุณหภูมิ 30°C เมล็ดพืชที่มีความเร็วในการงอกสูงสุดคือ ผักกาดเขียวและผักชีหูด เท่ากับ 22.66 และ 21.77 ตามลำดับ รองลงมาคือ แมงลักมีความเร็วในการงอกเท่ากับ 16.64 และเมล็ดพืชที่มีความเร็วในการงอกต่ำสุดคือ เมล็ดถั่วแปบ เท่ากับ 4.73

ที่อุณหภูมิ 35°C เมล็ดพืชที่มีความเร็วในการงอกสูงสุดคือ ถั่วแปบ ผักกาดเขียว และกะเพรา เท่ากับ 15.79, 14.08 และ 13.03 ตามลำดับ รองลงมาคือ เมล็ดผักปลังมีความเร็วในการงอกเท่ากับ 8.50 และเมล็ดพืชที่มีความเร็วในการงอกต่ำสุดคือ โสน เท่ากับ 2.32

ตารางที่ 6 ความเร็วในการงอกของเมล็ด ผักกาด ผักโขม และโสนที่อุณหภูมิต่างกัน

	ความเร็วในการงอกที่อุณหภูมิต่างกัน (ต้นต่อวัน)			
	20°C	25°C	30°C	35°C
ผักกาด	4.99a	12.27a	19.42a	14.08a
ผักโขม	0.00b	2.55b	3.17b	2.94b
โสน	0.00b	4.48b	0.26c	2.32c
F-test	**	**	**	**
CV.	29.77	29.89	5.47	5.36

ความเร็วในการงอกของเมล็ดที่อุณหภูมิต่างกันของผักกาดพบว่า ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เมล็ดผักกาด มีความเร็วในการงอก 19.42 ต้นต่อวัน รองลงมาได้แก่ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส มีความเร็วในการงอก 14.08 ต้นต่อวัน และที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส มีความเร็วในการงอกต่ำที่สุด เท่ากับ 4.99 ต้นต่อวัน

ความเร็วในการงอกของเมล็ดที่อุณหภูมิต่างกันของผักโขมพบว่า ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เมล็ดผักกาด มีความเร็วในการงอก 3.17 ต้นต่อวัน รองลงมาได้แก่ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส มีความเร็วในการงอก 2.94 ต้นต่อวัน และที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส มีความเร็วในการงอกต่ำที่สุด ซึ่งไม่งอก

ความเร็วในการงอกของเมล็ดที่อุณหภูมิต่างกันของโสนพบว่า ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เมล็ดผักกาด มีความเร็วในการงอก 4.48 ต้นต่อวัน รองลงมาได้แก่ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส มีความเร็วในการงอก 2.32 ต้นต่อวัน และที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส มีความเร็วในการงอกต่ำที่สุด ซึ่งไม่งอก

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าพัฒนาการของเมล็ดผักทั้ง 3 ชนิด วัดโดยใช้ค่าความเร็วในการงอกของเมล็ดผักกาด ผักโขม ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มีความเร็วในการงอกสูงที่สุด ส่วนโสน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสมีความเร็วในการงอกดีที่ที่สุด (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 7 ขนาดของต้นอ่อน (มม.) ของผักพื้นบ้านแต่ละชนิดภายใต้อุณหภูมิที่ต่างกัน ที่อายุ 7 วัน

	ความสูงของต้นอ่อนที่อุณหภูมิต่างกัน (มม.)			
	20°C	25°C	30°C	35°C
กะเพรา	8.14e	4.51e	8.31f	0.00e
แมงลัก	22.37c	13.42d	17.40de	16.68c
โหระพา	14.12d	8.97d	12.78ef	12.53d
ผักโขม	0.00f	17.87c	10.59ef	19.17c
ผักกาดเขียว	40.65 b	46.52b	24.13cd	30.42b
ผักชีหูด	64.15 a	55.65a	49.31a	46.37a
ผักปลัง	0.00f	10.09d	25.56c	28.29b
โสน	0.00f	59.65a	38.51b	0.00e
ถั่วแปบ	19.48cd	19.88c	34.81b	11.93d

จากการทดลองเมล็ดพืชที่มีขนาดต้นอ่อนมีความสูงมากที่สุดที่อุณหภูมิ 20°C คือ ผักชีหูด เท่ากับ 64.15 มิลลิเมตร รองลงมาคือผักกาดเขียวขนาดต้นอ่อนเท่ากับ 40.65 มิลลิเมตร และเมล็ดพืชที่ต้นอ่อนมีความสูงน้อยสุดคือผักโขม โสนและผักปลัง ซึ่งไม่งอก

ที่อุณหภูมิ 25°C เมล็ดพืชที่มีขนาดต้นอ่อนมีความสูงมากที่สุดคือ โสนและผักชีหูด เท่ากับ 59.65 และ 55.65 มิลลิเมตรตามลำดับ รองลงมาคือผักกาดเขียวขนาดต้นอ่อนเท่ากับ 46.52 มิลลิเมตร และเมล็ดพืชที่ต้นอ่อนมีความสูงน้อยสุดคือ กะเพรา เท่ากับ 4.51

ที่อุณหภูมิ 30°C เมล็ดพืชที่มีขนาดต้นอ่อนมีความสูงมากที่สุดคือ ผักชีหูด เท่ากับ 49.31 มิลลิเมตร รองลงมาคือ โสนและถั่วแปบ เท่ากับ 38.51 และ 34.81 มิลลิเมตร และเมล็ดพืชที่ต้นอ่อนมีความสูงน้อยสุดคือ กะเพรา เท่ากับ 8.31

ที่อุณหภูมิ 35°C เมล็ดพืชที่มีขนาดต้นอ่อนมีความสูงมากที่สุดคือ ผักชีหูด เท่ากับ 46.37 มิลลิเมตร รองลงมาคือ ผักกาดเขียวและผักปลังขนาดต้นอ่อนเท่ากับ 30.42 และ 28.29 มิลลิเมตร และเมล็ดพืชที่ต้นอ่อนมีความสูงน้อยสุดคือ โสนและกะเพรา ซึ่งไม่งอก

ตารางที่ 8 น้ำหนักสดต้นกล้า (กรัม) ของผักพื้นบ้าน ภายใต้อุณหภูมิที่ต่างกันที่อายุ 7 วัน

	น้ำหนักสดที่อุณหภูมิต่างกัน (กรัม)			
	20°C	25°C	30°C	35°C
กะเพรา	0.02c	0.01d	0.03 c	0.00 c
แมงลัก	0.20c	0.11 d	0.29 c	0.10 c
โหระพา	0.10c	0.12 d	0.25 c	0.10 c
ผักโขม	0.00c	0.05 d	0.07 c	0.05 c
ผักกาดเขียว	0.28c	0.23 d	0.26 c	0.14 c
ผักชีหูด	1.86b	1.44 b	1.85 a	1.23 b
ผักปลั่ง	0.00c	0.92 c	0.89 b	1.28 b
โสน	0.00c	0.81 c	0.79 b	0.00 c
ถั่วแปบ	5.09a	5.60 a	1.62 a	5.88 a

จากการทดลองที่อุณหภูมิ 20 °C ต้นกล้าพืชที่มีน้ำหนักสดมากที่สุดคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 5.09 กรัม รองลงมาคือ ผักชีหูด เท่ากับ 1.86 กรัม และต้นกล้าพืชที่มีน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ ผักโขม ผักปลั่ง และโสน ไม่มีน้ำหนักสดเนื่องจากไม่งอก

ที่อุณหภูมิ 25 °C ต้นกล้าพืชที่มีน้ำหนักสดมากที่สุดคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 5.60 กรัม รองลงมาคือ ผักชีหูด เท่ากับ 1.44 กรัม และต้นกล้าพืชที่มีน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ ผักโขม เท่ากับ 0.05 กรัม

ที่อุณหภูมิ 30 °C ต้นกล้าพืชที่มีน้ำหนักสดมากที่สุดคือ ผักชีหูดและถั่วแปบ เท่ากับ 1.85 และ 1.62 กรัม ตามลำดับ รองลงมาคือ ปลั่งและโสน เท่ากับ 0.89 กรัม และ 0.79 กรัม ตามลำดับ และต้นกล้าพืชที่มีน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ กะเพรา เท่ากับ 0.03 กรัม

ที่อุณหภูมิ 35 °C ต้นกล้าพืชที่มีน้ำหนักสดมากที่สุดคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 5.88 กรัม รองลงมาคือ ผักปลั่ง เท่ากับ 1.28 กรัม และต้นกล้าพืชที่มีน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ ผักกะเพราและโสน ไม่มีน้ำหนักสดเนื่องจากไม่งอก

ตารางที่ 9 น้ำหนักแห้งต้นกล้า (กรัม)ของผักพื้นบ้านภายใต้อุณหภูมิที่ต่างกันที่อายุ 7 วัน

	น้ำหนักแห้งที่อุณหภูมิต่างกัน (กรัม)			
	20°C	25°C	30°C	35°C
กะเพรา	0.00c	0.00d	0.00 d	0.00 d
แมงลัก	0.01c	0.01d	0.01 d	0.01 d
โหระพา	0.00 c	0.00d	0.02 d	0.01 d
ผักโขม	0.00 c	0.00d	0.01 d	0.01 d
ผักกาดเขียว	0.01 c	0.01 d	0.01 d	0.01 d
ผักชีหูด	0.13 b	0.12 c	0.13c	0.13 c
ผักปลัง	0.00 c	0.30 b	0.19 b	0.19a
โสน	0.00 c	0.07 cd	0.07 cd	0.00 d
ถั่วแปบ	1.70 a	1.51 a	0.27 a	1.53 a

จากการทดลองที่อุณหภูมิ 20 °C ต้นกล้าพืชที่มีน้ำหนักแห้งมากที่สุดคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 1.70 กรัม รองลงมาคือ ผักชีหูด เท่ากับ 0.13 กรัม และต้นกล้าพืชที่มีน้ำหนักแห้งน้อยสุดคือ ผักโขม ผักปลัง และ โสน ซึ่งไม่มีน้ำหนักแห้งเนื่องจากไม่งอก

ที่อุณหภูมิ 25°C ต้นกล้าพืชที่มีน้ำหนักแห้งมากที่สุดคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 1.51 กรัม รองลงมาคือ ผักปลัง เท่ากับ 0.30 กรัม และต้นกล้าพืชที่มีน้ำหนักแห้งน้อยสุด คือ ผักกะเพรา เท่ากับ 0.00 กรัม

ที่อุณหภูมิ 30°C ต้นกล้าพืชที่มีน้ำหนักแห้งมากที่สุดคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 0.27 กรัม รองลงมาคือผักปลัง เท่ากับ 0.19 กรัม และต้นกล้าพืชที่มีน้ำหนักแห้งน้อยสุด คือ กะเพรา เท่ากับ 0.00 กรัม

ที่อุณหภูมิ 35°C ต้นกล้าพืชที่มีน้ำหนักแห้งมากที่สุดคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 1.53 กรัม รองลงมาคือผักปลัง เท่ากับ 0.19 กรัม และต้นกล้าพืชที่มีน้ำหนักแห้งน้อยสุด คือ กะเพราและโสน ซึ่งไม่มีน้ำหนักแห้งเนื่องจากไม่งอก

ตารางที่ 10 น้ำหนักแห้งของผักกาด ผักโขม และโสนที่อุณหภูมิต่างกันที่อายุ 7 วัน

	น้ำหนักแห้งของต้นกล้าที่อุณหภูมิต่างกัน (กรัม)			
	20°C	25°C	30°C	35°C
ผักกาด	0.01	0.01	0.03	0.01
ผักโขม	0.00	0.00	0.01	0.01
โสน	0.00	0.07	0.07	0.00

น้ำหนักแห้งของต้นกล้าของเมล็ดผักกาดที่อุณหภูมิต่างกันพบว่า ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ต้นกล้าผักกาด มีน้ำหนักแห้งต่อต้นสูงที่สุดเท่ากับ 0.03 มิลลิกรัมต่อต้น รองลงมาได้แก่ที่อุณหภูมิ 20,25, และ 35 มีน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.01 เท่ากัน

น้ำหนักแห้งของต้นกล้าผักโขมที่อุณหภูมิต่างกันพบว่า ที่อุณหภูมิ 30 และ 35 องศาเซลเซียส ต้นกล้าผักโขม มีน้ำหนักแห้งต่อต้นสูงที่สุดเท่ากับ 0.01, 0.01 มิลลิกรัมต่อต้น ที่อุณหภูมิ 20,25 เมล็ดผักโขมไม่งอกจึงไม่มีต้นกล้า

น้ำหนักแห้งของต้นกล้าโสนที่อุณหภูมิต่างกันพบว่า ที่อุณหภูมิ 25 และ 30 องศาเซลเซียส ต้นกล้าโสน มีน้ำหนักแห้งต่อต้นสูงที่สุดเท่ากับ 0.07, 0.07 มิลลิกรัมต่อต้น ส่วนอุณหภูมิ 20,35 เมล็ดโสนไม่งอก

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าน้ำหนักแห้งของต้นกล้าผักทั้ง 3 ชนิด ซึ่งทดลองในอุณหภูมิที่ต่างกันต้นกล้าผักกาดมีน้ำหนักแห้งต่อต้นสูงที่สุดที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ส่วนต้นกล้าผักโขมมีน้ำหนักแห้งต่อต้นสูงที่สุดที่อุณหภูมิ 30 และ 35 องศาเซลเซียส และน้ำหนักแห้งต่อต้นของต้นกล้าโสนสูงที่สุดที่อุณหภูมิ 25 และ 30 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 10)

การทดลองย่อยที่ 2 ทำการทดสอบความเข้มแสง 4 ระดับ (0 1000 2000 3000 lux)

ตารางที่ 11 เปอร์เซ็นต์ความงอกของผักพื้นบ้าน ที่อุณหภูมิ 30°C ภายใต้ความเข้มแสงต่างกัน

	ความงอกที่ความเข้มแสงต่างกัน(เปอร์เซ็นต์)			
	0 lux	500 lux	1,000 lux	1,500 lux
กะเพรา	64.00c	82.00 b	86.50 ab	39.50 de
แมงลัก	81.00b	81.50 b	85.50 ab	81.50 b
โหระพา	39.50d	53.00 c	57.00 c	48.00 d
ผักโขม	59.00c	56.50 c	46.00 c	44.00 d
ผักกาดเขียว	94.50a	93.00 a	93.00 a	95.00 a
ผักชีหูด	95.50a	96.50 a	95.00 a	96.50 a
ผักปลัง	46.50d	40.00 d	74.00 b	60.50 c
โสน	67.50c	62.50 c	47.50 c	61.00 c
ถั่วแปบ	38.00d	40.00 d	20.00 d	29.00 e

จากการทดลองเพาะเมล็ดพืชที่ระดับของความเข้มแสง 0 lux (ในที่มืด) พืชที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดคือ ผักชีหูดและผักกาดเขียว เท่ากับ 95.50 และ 94.50 ตามลำดับ รองลงมาคือ แมงลัก เท่ากับ 81.00 และเมล็ดถั่วแปบมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุดเท่ากับ 38.00

ที่ระดับของความเข้มแสง 500 lux มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดคือ ผักชีหูดและผักกาดเขียว เท่ากับ 96.50 และ 93.00 ตามลำดับ รองลงมาคือ กะเพราและแมงลัก เท่ากับ 82.00 และ 81.50 ตามลำดับ ส่วนถั่วแปบและผักปลังมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุดเท่ากับ 40.00

ที่ระดับของความเข้มแสง 1,000 lux มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดคือ ผักชีหูดและผักกาดเขียว เท่ากับ 95.00 และ 93.00 ตามลำดับ รองลงมาคือ กะเพราและแมงลัก เท่ากับ 86.50 และ 85.50 ตามลำดับ และถั่วแปบมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุดเท่ากับ 20.00

ที่ระดับของความเข้มแสง 1,500 lux มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดคือ ผักชีหูดและผักกาดเขียว เท่ากับ 96.50 และ 95.00 ตามลำดับ รองลงมาคือ เมล็ดแมงลัก เท่ากับ 81.50 ตามลำดับ และเมล็ดถั่วแปบมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุดเท่ากับ 29.00



ตารางที่ 12 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดผักกาด ผักโขม และโสน ที่ระดับความเข้มแสง 4 ระดับ ได้แก่ 0,1000,2000,3000 lux

	ความงอกที่ความเข้มแสงต่างกัน(เปอร์เซ็นต์)			
	0 lux	1000 lux	2000 lux	3000 lux
ผักกาด	67.50b	62.50b	47.50b	61.00b
ผักโขม	59.00b	56.50b	46.00b	44.00c
โสน	94.50a	93.00a	93.00a	95.00a
F-test	**	**	**	**
CV.	9.92	9.42	14.52	8.37

* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%.

จากการทดลองความงอกของเมล็ดผักกาด จะเห็นได้ว่าที่ระดับความเข้มแสง 0 lux เมล็ดผักกาดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด เท่ากับ 67.50 รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มแสง 1000 lux เท่ากับ 62.50 และที่ระดับแสง 2000 lux เมล็ดผักกาดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำที่สุด เท่ากับ 47.50

ความงอกของเมล็ดผักโขม ที่ระดับความเข้มแสง 0 lux เมล็ดผักโขมมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด เท่ากับ 59.00 รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มแสง 1000 lux เท่ากับ 56.50 และที่ระดับความเข้มแสง 3000 lux เมล็ดผักโขมมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำที่สุด เท่ากับ 44.00

ความงอกของเมล็ดโสน จะเห็นได้ว่าที่ระดับความเข้มแสง 3000 lux เมล็ดโสนมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด เท่ากับ 95.00 รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มแสง 0 lux เท่ากับ 94.50 และที่ระดับความเข้มแสง 1000 และ 2000 lux เมล็ดโสนมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 93.00

จากการทดลองความงอกของเมล็ดผักกาด ผักโขม และเมล็ดโสนกินดอก ที่ระดับความเข้มแสง 4 ระดับ ได้แก่ 0,1000,2000,3000 lux จะเห็นได้ว่าผักกาดและผักโขมมีความงอกที่ระดับความเข้มแสงที่เท่ากัน ส่วนโสนจะมีความงอกที่ความเข้มของแสงที่ต่างกันออกไป ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 13 ความเร็วในการงอกของผักพื้นบ้านที่อุณหภูมิ 30°C ความเข้มแสงต่างกัน

	ความเร็วในการงอกที่ความเข้มแสงต่างกัน(ต้นต่อวัน)			
	0 lux	500 lux	1000 lux	1500 lux
กระเพรา	9.57c	13.06 c	14.14c	5.05ef
แมงลัก	13.25b	16.64b	16.65b	8.07c
โหระพา	6.07d	8.51 d	9.35d	6.96cd
ผักโขม	6.09d	5.96ef	4.91f	4.58f
ผักกาดเขียว	15.58a	22.66a	22.58a	11.94a
ผักชีหูด	11.93b	21.77a	15.79bc	9.61b
ผักปลัง	4.75de	4.85f	7.23e	6.26de
โสน	5.72de	6.64e	6.62ef	4.90ef
ถั่วแปบ	4.16e	4.73f	2.17g	2.85g

จากการทดลองเมล็ดพืชที่มีความเร็วในการงอกสูงสุดที่ระดับความเข้มแสง 0 lux (ในที่มีด)คือ ผักกาดเขียว เท่ากับ 15.58 รองลงมาคือ แมงลักและผักชีหูด เท่ากับ 13.25 และ 11.93 ต้นต่อวัน ตามลำดับ และเมล็ดพืชที่มีความเร็วในการงอกต่ำสุดคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 4.16 ต้นต่อวัน

ที่ระดับความเข้มแสง 500 lux เมล็ดพืชที่มีความเร็วในการงอกสูงสุดคือ ผักกาดเขียว และผักชีหูด เท่ากับ 22.66 และ 21.77 ต้นต่อวัน รองลงมาคือ แมงลัก เท่ากับ 16.64 ต้นต่อวัน และเมล็ดพืชที่มีความเร็วในการงอกต่ำสุดคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 4.73 ต้นต่อวัน

ที่ระดับความเข้มแสง 1,000 lux เมล็ดพืชที่มีความเร็วในการงอกสูงสุดคือ ผักกาดเขียว เท่ากับ 22.58 ต้นต่อวัน รองลงมาคือ แมงลัก เท่ากับ 16.65 ต้นต่อวัน และเมล็ดพืชที่มีความเร็วในการงอกต่ำสุดคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 2.17 ต้นต่อวัน

ที่ระดับความเข้มแสง 1,500 lux เมล็ดพืชที่มีความเร็วในการงอกสูงสุดคือ ผักกาดเขียว 11.94 ต้นต่อวัน รองลงมาคือ ผักชีหูดเท่ากับ 9.61 ต้นต่อวัน และเมล็ดพืชที่มีความเร็วในการงอกต่ำสุดคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 2.85 ต้นต่อวัน (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 14 ความเร็วในการงอกของผักกาด ผักโขม และโสนที่อุณหภูมิ 30 °C ภายใต้ความเข้มแสงต่างกัน

	ความเร็วในการงอกที่ความเข้มแสงต่างกัน(ต้นต่อวัน)			
	0 lux	1000 lux	2000 lux	3000 lux
ผักกาด	5.72b	6.64b	6.62b	4.90b
ผักโขม	6.09b	5.96b	4.91b	4.58b
โสน	15.58a	22.66a	22.58a	11.94a
F-test	**	**	**	**
CV.	9.52	5.68	11.60	11.90

* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการทดลองความเร็วในการงอกของเมล็ดผักกาด จะเห็นได้ว่าที่ระดับความเข้มแสง 1000 lux เมล็ดผักกาดมีความเร็วในการงอกสูงที่สุด เท่ากับ 6.64 ต้นต่อวัน รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มแสง 2000 lux เท่ากับ 6.62 ต้นต่อวัน และที่ความเข้มแสง 3000 lux เมล็ดมีความเร็วในการงอกต่ำที่สุด คือ 4.90 ต้นต่อวัน

ความเร็วในการงอกของเมล็ดผักโขม ที่ระดับความเข้มแสง 0 lux เมล็ดผักโขมมีความเร็วในการงอกสูงที่สุด เท่ากับ 6.09 ต้นต่อวัน รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มแสง 1000 lux เท่ากับ 5.96 ต้นต่อวัน และที่ความเข้มแสง 3000 lux เมล็ดมีความเร็วในการงอกต่ำที่สุด คือ 4.58 ต้นต่อวัน

ความเร็วในการงอกของเมล็ดผักโสน ที่ระดับความเข้มแสง 1000 lux เมล็ดโสนมีความเร็วในการงอกสูงที่สุด เท่ากับ 22.66 ต้นต่อวัน รองลงมาได้แก่ที่ระดับความเข้มแสง 2000 lux เท่ากับ 22.58 ต้นต่อวัน และที่ความเข้มแสง 3000 lux เมล็ดมีความเร็วในการงอกต่ำที่สุด คือ 11.94 ต้นต่อวัน (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 15 ความสูงของต้นอ่อน(มิลลิเมตร)ของผักพื้นบ้านที่อุณหภูมิ 30 °C ภายใต้ความเข้มแสงต่างกัน

	ความสูงของต้นอ่อนที่ความเข้มแสงต่างกัน(มม.)			
	0 lux	500 lux	1000 lux	1500 lux
กะเพรา	35.02f	8.31f	5.09f	3.80f
แมงลัก	50.53d	17.40de	16.20d	18.70d
โหระพา	42.69e	12.78ef	12.73de	13.84e
ผักโขม	26.15g	10.59ef	11.44e	12.04e
ผักกาดเขียว	47.22de	24.13cd	25.30c	24.61c
ผักชีหูด	67.81c	49.31a	55.67a	51.11d
ผักปลัง	49.72de	25.56c	15.21de	21.01d
โสน	116.50a	38.51b	38.33b	30.05b
ถั่วแปบ	81.31b	34.81b	12.94de	11.53e

จากการเพาะเมล็ดพืชที่ระดับของความเข้มแสง 0 lux (ในที่มืด) พืชที่มีความสูงของต้นอ่อนสูงสุดคือ โสน เท่ากับ 116.50 มิลลิเมตร รองลงมาคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 81.31 มิลลิเมตร และผักโขมมีความสูงของต้นอ่อนต่ำสุดเท่ากับ 26.15 มิลลิเมตร

ที่ระดับความเข้มแสง 500 lux พืชที่มีความสูงของต้นอ่อนสูงสุดคือ ผักชีหูด เท่ากับ 49.31 มิลลิเมตร รองลงมาคือ โสนและถั่วแปบ เท่ากับ 38.51 มิลลิเมตรและ 34.81 มิลลิเมตร ตามลำดับ และเมล็ดพืชที่มีความสูงของต้นอ่อนสูงสุด คือ กะเพรา เท่ากับ 8.31 มิลลิเมตร

ที่ระดับของความเข้มแสง 1,000 lux พืชที่ให้ค่าความสูงของต้นอ่อนสูงสุดคือ ผักชีหูด เท่ากับ 55.67 มิลลิเมตร รองลงมาคือ โสน เท่ากับ 38.33 มิลลิเมตร และเมล็ดพืชที่มีความสูงของต้นอ่อนต่ำสุด คือ กะเพรา เท่ากับ 5.09 มิลลิเมตร

ที่ระดับของความเข้มแสง 1,500 lux พืชที่มีความสูงของต้นอ่อนสูงสุดคือ ผักชีหูด เท่ากับ 51.11 มิลลิเมตร รองลงมาคือ โสน เท่ากับ 30.05 มิลลิเมตร และผักที่มีความสูงของต้นอ่อนต่ำสุด คือ กะเพรา เท่ากับ 3.80 มิลลิเมตร (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 16 น้ำหนักสดของผักพื้นบ้าน 10 ต้น (กรัม) ที่อุณหภูมิ 30 °C ภายใต้ความเข้มแสงต่างกัน อายุ 7 วัน

	น้ำหนักสดของต้นอ่อนที่ความเข้มแสงต่างกัน(กรัม)			
	0 lux	500 lux	1000 lux	1500 lux
กระเพรา	0.16 d	0.03c	0.01 c	0.03 f
แมงลัก	1.32 c	0.29c	0.05 c	1.24d
โหระพา	0.39 cd	0.25 c	0.05 c	0.27 ef
ผักโขม	0.14 d	0.07c	0.00 c	0.09 f
ผักกาดเขียว	1.16 cd	0.26 c	0.12 c	0.68 e
ผักชีหูด	6.83 a	1.85a	1.14 b	9.77a
ผักปลัง	1.43 c	0.89 b	1.00 b	1.21 d
โสน	3.09 b	0.79 b	0.28 c	2.00c
ถั่วแปบ	7.26 a	1.62a	3.52 a	3.86 b

จากการทดลองต้นอ่อนพืชที่มีน้ำหนักสดสูงสุดที่ระดับของความเข้มแสง 0 lux (ในที่มืด) คือ ถั่วแปบและผักชีหูด เท่ากับ 7.26 กรัมและ 6.83 กรัมตามลำดับ รองลงมาคือ โสน เท่ากับ 3.09 กรัม ส่วนต้นอ่อนพืชที่มีน้ำหนักสดน้อยสุดคือผักโขม เท่ากับ 0.14 กรัม

ที่ระดับของความเข้มแสง 500 lux ต้นอ่อนพืชที่มีน้ำหนักสดสูงสุดคือ ผักชีหูดและถั่วแปบเท่ากับ 1.85 กรัมและ 1.62 กรัมตามลำดับ รองลงมาคือ ผักปลังและโสน เท่ากับ 0.89 กรัม และ 0.79 กรัม ส่วนต้นอ่อนพืชที่มีน้ำหนักสดน้อยสุดคือกะเพรา เท่ากับ 0.03 กรัม

ที่ระดับของความเข้มแสง 1,000 lux ต้นอ่อนพืชที่มีน้ำหนักสดสูงสุดคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 3.52 กรัม รองลงมาคือ ผักชีหูดและผักปลัง เท่ากับ 1.14 กรัม และ 1.00 กรัม ส่วนต้นอ่อนพืชที่มีน้ำหนักสดน้อยสุดคือผักโขม เท่ากับ 0.00 กรัม เนื่องจากเมล็ดไม่งอก

ที่ระดับของความเข้มแสง 1,500 lux ต้นอ่อนพืชที่มีน้ำหนักสดสูงสุดคือ ผักชีหูด เท่ากับ 9.77 กรัม รองลงมาคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 3.86 กรัม ส่วนต้นอ่อนพืชที่มีน้ำหนักสดน้อยสุดคือกะเพรา เท่ากับ 0.03 กรัม (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 17 น้ำหนักแห้ง (กรัม) ของผักพื้นบ้านที่อุณหภูมิ 30 °C ภายใต้ความเข้มแสงต่างกัน

	น้ำหนักแห้งของต้นอ่อนที่ความเข้มแสงต่างกัน(กรัม)			
	0 lux	500 lux	1000 lux	1500 lux
กะเพรา	0.01 f	0.00 d	0.00e	0.00 d
แมงลัก	0.05 e	0.01 d	0.01e	0.06 d
โหระพา	0.02 ef	0.01 d	0.01e	0.01 d
ผักโขม	0.01 f	0.00 d	0.00e	0.00 d
ผักกาดเขียว	0.05 e	0.01 d	0.01e	0.05 d
ผักชีหูด	0.48 b	0.12 c	0.10 c	0.59 b
ผักปลัง	0.18 d	0.19 b	0.17 b	0.19 c
โสน	0.34 c	0.07 cd	0.06 d	0.23 c
ถั่วแปบ	1.51 a	0.27 a	1.89 a	1.62a

จากตารางที่ 17 ต้นอ่อนพืชที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุดที่ระดับของความเข้มแสง 0 lux (ในที่มีด) คือ ถั่วแปบ เท่ากับ 1.51 กรัม รองลงมาคือ ผักชีหูด เท่ากับ 0.48 กรัม ส่วนต้นอ่อนพืชที่มีน้ำหนักแห้งน้อยสุดคือกะเพราและผักโขม เท่ากับ 0.01 กรัม

ที่ระดับของความเข้มแสง 500 lux ต้นอ่อนพืชที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุดคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 0.27กรัม รองลงมาคือ ผักปลัง เท่ากับ 0.19 กรัม ส่วนต้นอ่อนพืชที่มีน้ำหนักแห้งต่ำสุดคือ กะเพรา เท่ากับ 0.00 กรัม

ที่ระดับของความเข้มแสง 1,000 lux ต้นอ่อนพืชที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุดคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 1.89 กรัม รองลงมาคือ ผักปลัง เท่ากับ 0.17 กรัม ส่วนเมล็ดพืชที่มีน้ำหนักแห้งต่ำสุดคือ กะเพรา เท่ากับ 0.00 กรัม

ที่ระดับของความเข้มแสง 1,500 lux ต้นอ่อนพืชที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุดคือ ถั่วแปบ เท่ากับ 1.62 กรัม รองลงมาคือ ผักชีหูด เท่ากับ 0.59 กรัม ส่วนต้นอ่อนพืชที่มีน้ำหนักแห้งต่ำสุดคือกะเพรา เท่ากับ 0.00 กรัม

การทดลองย่อยที่ 3 การเปรียบเทียบวัสดุให้ความชื้น

ทดลองวัสดุให้ความชื้นที่เหมาะสมสำหรับผักพื้นบ้าน โดยเปรียบเทียบวัสดุให้ความชื้นดังนี้ 1.ทำการเพาะเมล็ดบนบนทึชชู 2.เพาะเมล็ดบนฟองน้ำ 3.เพาะเมล็ดบนกระดาษเพาะ 4.เพาะเมล็ดบนผ้าอ้อม 5. เพาะเมล็ดบนน้ำ

ตารางที่ 18 ขนาดของต้นอ่อน (มม.) ของผักพื้นบ้าน ในวัสดุที่ต่างกันที่อายุ 7 วัน

ชนิดของวัสดุเพาะ	ชนิดผักพื้นบ้าน			
	โสน	ผักชีลาว	ผักชีหูด	ถั่วแปบ
		น้อย		
กระดาษทึชชู	45.63 c	34.16 a	16.89 a	9.98b
ฟองน้ำ	77.95 b	11.39 b	14.25 a	0.00b
กระดาษเพาะ	91.53 a	30.08 a	12.51 a	38.98 a
ผ้าอ้อม	11.04 d	7.70b	16.89 a	0.00b
น้ำเปล่า	56.19 c	11.23b	0.00b	19.31b
F-test	**	**	**	**
CV.(%)	15.15	15.81	31.91	125.98

* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 18 ขนาดของต้นอ่อนของโสน ผักชีลาวน้อย ผักชีหูด และถั่วแปบที่เพาะในวัสดุเพาะที่ต่างกันพบว่าโสนที่เพาะด้วยกระดาษเพาะจะมีความสูงของต้นอ่อนมากที่สุดคือ 91.53 มม. รองลงมาคือ โสนที่เพาะด้วยฟองน้ำขนาดต้นอ่อน คือ 77.95 มม. ผักชีหูดที่เพาะในน้ำเปล่า และถั่วแปบที่เพาะในฟองน้ำและผ้าอ้อมมีความสูงของต้นอ่อนน้อยที่สุดซึ่งไม่ออก

ตารางที่ 19 เปอร์เซ็นต์ความงอกของผักพื้นบ้านในวัสดุเพาะที่ต่างกัน

ชนิดของวัสดุเพาะ	ชนิดผักพื้นบ้าน			
	โสน	ผักเขี้ยว น้อย	ผักขี้หูด	ถั่วแปบ
กระดาษทิชชู	21.00 a	25.00 a	14.00 b	0.50 b
ฟองน้ำ	15.50 b	15.00 b	8.25 c	0.00 b
กระดาษเพาะ	22.00 a	25.00 a	18.00 a	4.50 a
ผ้าอ้อม	21.50 a	12.50 b	16.00ab	0.00 b
น้ำเปล่า	21.75 a	5.50 c	0.00 d	0.50 b
F-test	**	**	**	**
CV.(%)	7.04	17.73	19.84	62.10

* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 19 เปอร์เซ็นต์ความงอกของโสน ผักเขี้ยวน้อย ผักขี้หูด และถั่วแปบ ที่เพาะในวัสดุเพาะที่ต่างกันพบว่าผักเขี้ยวน้อยที่เพาะในกระดาษทิชชูและที่เพาะในกระดาษเพาะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด คือ 25.00,25.00 รองลงมาคือ โสน เท่ากับ 22.00 เปอร์เซ็นต์ และชนิดของผักที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกน้อยที่สุดคือ ถั่วแปบที่เพาะในฟองน้ำ และผ้าอ้อม ซึ่งไม่งอก

ตารางที่ 20 น้ำหนักสด (กรัม) ของผักพื้นบ้าน ในวัสดุเพาะที่ต่างกัน

ชนิดของวัสดุเพาะ	ชนิดผักพื้นบ้าน			
	โสน	ผักเขี้ยว น้อย	ผักขี้หูด	ถั่วแปบ
กระดาดขี้ชู	1.15 a	0.14 a	0.38 b	0.36 b
ฟองน้ำ	0.86 b	0.02 b	0.26 c	0.00 b
กระดาดเพาะ	0.55 c	0.13 a	0.51 a	2.47 a
ผ้าอ้อม	0.48 c	0.01 b	0.34 bc	0.00 b
น้ำเปล่า	1.07 a	0.03 b	0.00 d	0.24 b
F-test	**	**	**	**
CV.(%)	8.23	32.53	19.63	125.98

* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 20 น้ำหนักสดของโสน ผักเขี้ยว น้อย ผักขี้หูด และถั่วแปบ ที่เพาะในวัสดุเพาะที่ต่างกันพบว่าถั่วแปบที่เพาะในกระดาดเพาะมีน้ำหนักสดมากที่สุด 2.47 กรัม รองลงมาได้แก่ โสนที่เพาะด้วยกระดาดขี้ชู 1.15 กรัม ส่วนผักขี้หูดที่เพาะด้วยน้ำเปล่า และถั่วแปบที่เพาะด้วยฟองน้ำและเพาะด้วยผ้าอ้อม ไม่งอก

ตารางที่ 21 น้ำหนักแห้ง (กรัม) ของผักพื้นบ้าน ในวัสดุเพาะที่ต่างกัน

ชนิดของวัสดุเพาะ	ชนิดผักพื้นบ้าน			
	โสน	ผักเขี้ยว น้อย	ผักขี้หูด	ถั่วแปบ
กระดาดขี้ชู	0.44	0.05	0.13a	0.78
ฟองน้ำ	0.43	0.05	0.10ab	0.00
กระดาดเพาะ	0.46	0.25	0.15a	2.55
ผ้าอ้อม	0.43	0.04	0.12ab	0.00
น้ำเปล่า	0.36	0.01	0.00c	0.38
F-test	ns	ns	**	ns
CV.(%)	59.21	227.53	28.75	183.57

- * มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- ** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
- ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 21 น้ำหนักแห้งของโสน ผักเขียวอ่อน และถั่วแปบ ที่เพาะในวัสดุเพาะที่ต่างกันจะพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นผักชีหูดที่เพาะด้วยกระดาษเพาะมีน้ำหนักแห้งมากที่สุดคือ 0.15 กรัม รองลงมาคือเพาะด้วยกระดาษทึบชชู่ เท่ากับ 0.13 กรัม และเพาะด้วยน้ำเปล่ามีน้ำหนักน้อยที่สุดซึ่งไม่ออก

การทดลองวัสดุเพาะที่เหมาะสม วางแผนการทดลองแบบ CRD โดยทำการเพาะเมล็ดซึ่งจะปิดฝาเฉพาะ 3 วันแรก และเปิดฝาก็อีก 2 วัน โดยจะแบ่งชนิดของวัสดุเพาะเป็น 4 ชนิดได้แก่เพาะเมล็ดในน้ำ บนกระดาษเพาะ บนกระดาษชำระแบบหนา บนขุยมะพร้าว ทำการให้น้ำด้วยการฉีดพ่น

ตารางที่ 22 ขนาดของต้นอ่อน (มม.) กับน้ำหนักสด (กรัม) ของผักเขียวอ่อนกับผักชีหูด อายุ 5 วัน ในวัสดุเพาะที่ต่างกัน

ชนิดของวัสดุเพาะ	ชนิดของผักพื้นบ้าน			
	ขนาดต้นผักเขียวอ่อน	น้ำหนักสดผักเขียวอ่อน	ขนาดต้นผักชีหูด	น้ำหนักสดผักชีหูด
น้ำเปล่า	44.235b	0.237b	124.415	1.632b
กระดาษเพาะ	31.806c	0.167c	122.421	1.795b
กระดาษทึบชชู่	32.401c	0.165c	123.357	1.780b
ขุยมะพร้าว	61.064a	0.482a	125.860	2.132a
F-test	**	**	ns	**
CV.(%)	6.85	10.13	7.20	8.32

- * มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- ** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
- ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 22 ขนาดของผักเขียวอ่อนกับผักชีหูดอายุ 1 อาทิตย์ที่เพาะด้วยวัสดุเพาะต่างกัน 4 ชนิด พบว่าขนาดต้นผักเขียวอ่อนมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ขนาดของต้นอ่อนที่เพาะด้วยขุยมะพร้าวสูงสุดเท่ากับ 61.064 รองลงมาคือเพาะในน้ำเปล่า 44.235 มม. อาจจะเนื่องมาจากว่าขุยมะพร้าวมีธาตุอาหารที่ช่วยส่งเสริมให้ต้นกล้าของผักมีการเจริญเติบโตดีกว่าวัสดุชนิดอื่นซึ่งจะไม่มีแร่ธาตุอะไรเลย และขุยมะพร้าวมีช่องว่างทำให้รากของ



ผักสามารถหยั่งลึกลงไปได้มากกว่าวัสดุเพาะชนิดอื่น ส่วนผักชีหูดไม่ความแตกต่างกันทางสถิติ ผักชีหูดมีความสามารถในการเจริญเติบโตที่ดีมากไม่ว่าจะเพาะในวัสดุชนิดใด เนื่องจากเมล็ดมีขนาดใหญ่มีการสะสมอาหารมากจึงทำให้ต้นที่งอกออกมามีความแข็งแรง ระบบรากมีการขยายแผ่กว้างได้ดี และมีความต้องการน้ำในช่วง 4 – 5 วัน ต้องคอยให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ ส่วนน้ำหนักสดของผักเขียวน้อยกว่าผักชีหูดมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่ผักชีหูดที่เพาะด้วยขุยมะพร้าวให้น้ำหนักสูงสุด เท่ากับ 2.132 กรัม รองลงมาคือ เพาะในกระดาษเพาะให้น้ำหนักสด 1.795 กรัม

ตารางที่ 23 ขนาดของต้นอ่อน (มม.) กับน้ำหนักสด (กรัม) ของโสนกับมะรุมอายุ 7 วัน ในวัสดุที่ต่างกัน

ชนิดของวัสดุเพาะ	ชนิดของผักพื้นบ้าน			
	ขนาดต้น ผักโสน	น้ำหนักสด ผักโสน	ขนาดต้น ผักมะรุม	น้ำหนักสด ผักมะรุม
น้ำเปล่า	116.450	1.125	45.698c	1.075c
กระดาษเพาะ	113.868	1.125	60.535b	1.522b
กระดาษทิชชู	115.108	1.050	59.170b	1.650b
ขุยมะพร้าว	129.379	1.282	88.037a	2.315a
F-test	ns	ns	**	**
CV.(%)	7.16	10.50	11.11	13.07

* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 23 ขนาดต้นอ่อนของผักโสนกับมะรุมอายุ 1 สัปดาห์ ที่เพาะด้วยวัสดุเพาะ 4 ชนิด พบว่าขนาดต้นและน้ำหนักสดผักโสนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โสนจะมีความสามารถในการเจริญเติบโตได้เร็วมากหลังจาก 3 วันหลังเพาะ เนื่องจากโสนเป็นพืชจำพวกวัชพืชที่มีความสามารถในการเจริญเติบโตที่ดีอยู่แล้ว แต่ปัญหาส่วนใหญ่ของเมล็ดโสนที่นำมาเพาะจะพบปัญหาเมล็ดที่มีการฟกตัว สังเกตได้จากการนำเมล็ดโสนมาแช่น้ำไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นเมล็ดที่มีลักษณะที่ดีจะมีการเต่งของเมล็ดและจะสังเกตเห็นว่าเมล็ดมีส่วนที่ปริออกและมีรากเล็ก ๆ โผล่ออกมาด้วยลอยอยู่บนเมล็ดที่มีการฟกตัว สำหรับเมล็ดที่มีการฟกตัวจะมีขนาดเล็กและแข็งจะลอยอยู่ด้านล่างของเมล็ดที่ดี ส่วนขนาดต้นของผักมะรุมมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ผักมะรุมที่เพาะด้วยขุยมะพร้าวให้ขนาดต้น สูงสุด เท่ากับ 88.037 มม. รองลงมาคือเพาะในกระดาษเพาะ และกระดาษทิชชูให้ขนาดต้น 60.535

และ 59.170 มม. ตามลำดับ อาจจะเป็นเนื่องมาจากขุยมะพร้าวมีธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและรากของมะรุมสามารถเจริญลงไปในขุยมะพร้าวที่มีความโปร่งทำให้ลักษณะต้นยาวกว่าวัสดุเพาะชนิดอื่น ด้านน้ำหนักสดของผักโสนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ น้ำหนักสดของผักมะรุมมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่ผักมะรุมที่เพาะด้วยขุยมะพร้าวให้น้ำหนักสด สูงสุดเท่ากับ 2.315 กรัม

การเปรียบเทียบความเข้มข้นของสารละลาย (Knop's solution)

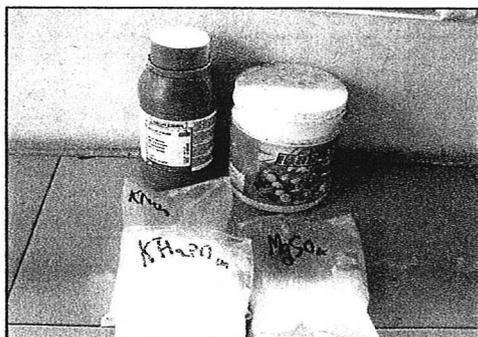
ในการผลิตผักแบบไมโครกรีน โดยใช้สูตรอาหาร ไฮโดรโปนิคส์ (Knop's solution) เข้มข้นต่างกัน 5 ระดับ (0% 25% 50% 75% 100%) วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ

ตารางที่ 24 เปอร์เซนต์ความงอก (%) ขนาดต้นอ่อน (มม.) น้ำหนักสด (กรัม) น้ำหนักแห้งของผักเขียวอ่อน

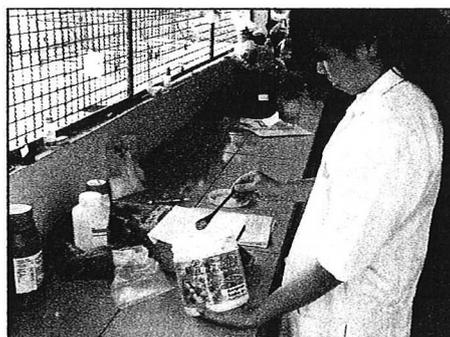
ระดับสารละลาย Knop's solution	เปอร์เซนต์ ความงอก(%)	ขนาดต้นอ่อน (มม.)	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)
0%	69.50	341.435	0.276	0.018
25%	63.50	289.595	0.275	0.019
50%	51.50	273.122	0.279	0.019
75%	53.00	285.960	0.251	0.018
100%	51.00	242.005	0.219	0.018
F-test	ns	ns	ns	ns
CV.(%)	27.82	18.51	14.12	9.11

จากการทดลองความเข้มข้นของสารละลายในระดับที่ต่างกันคือ 0% 25% 50% 75% และ 100% ของผักเขียวอ่อน ทั้งเปอร์เซนต์ความงอก ขนาดต้นอ่อน น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง จากตารางจะพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ระยะในการทดลอง 1 อาทิตย์ เวลาอาจจะสั้นเกินไปเพราะต้นกล้ายังเล็กอยู่ต้องการธาตุอาหารในการเจริญเติบโตอาจจะยังน้อย เนื่องจากมีอาหารสะสมอยู่ในเมล็ดเนื่องจากระบบรากยังน้อยมาก ถ้าหากใช้เวลานานกว่านี้ก็อาจจะสังเกตเห็นความแตกต่างก็เป็นได้

ภาพที่ 10 การเปรียบเทียบความเข้มข้นของสารละลาย (Knop's solution)



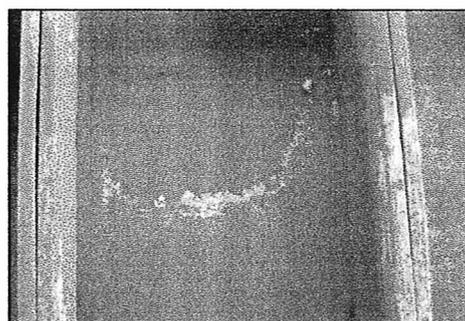
1. ปุ๋ย KNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, KH_2PO_4
 MgSO_4 , FePO_4



2. ชั่งปุ๋ย KNO_3 3.g, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 2. g.
 KH_2PO_4 3. g., MgSO_4 60 g
และ FePO_4 1.5 g.



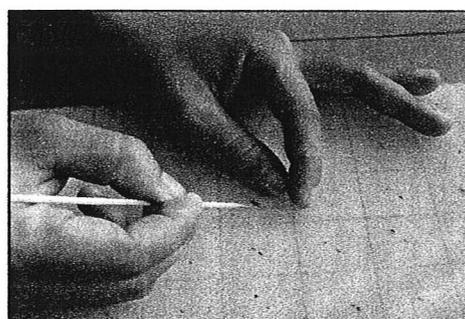
3. เติมน้ำใส่กระบะ 15 ลิตร



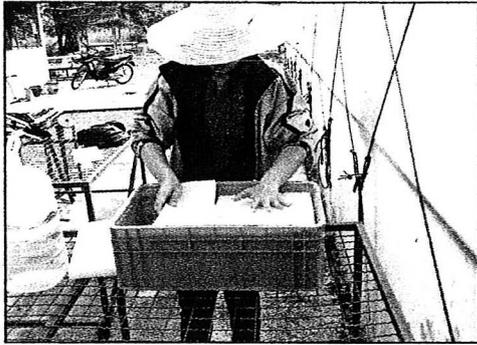
4. เติมน้ำให้ละลายในน้ำ โดยแบ่งปุ๋ย
เป็น 100%, 75%, 50%, 25%, 0%



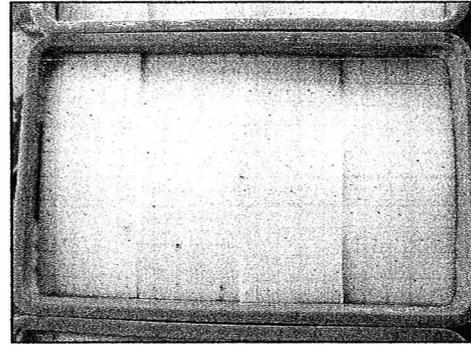
5. ซีตตารางกว้าง 1x1 นิ้ว



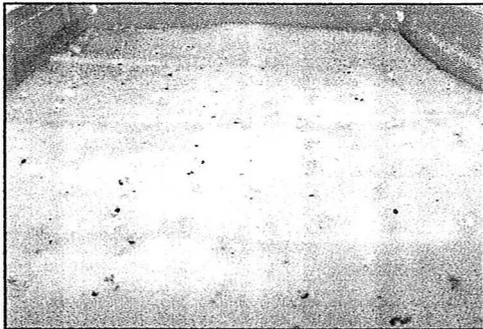
6. หยอดเมล็ดช่องละ 2 เมล็ด



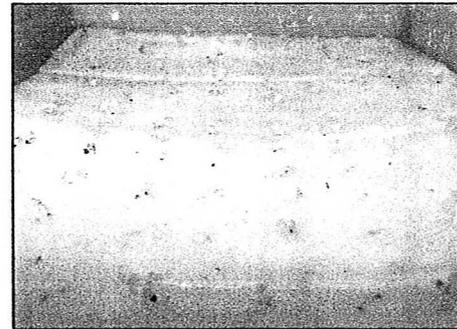
7. นำฟองน้ำที่หยอดเมล็ดแล้วนำมาวางในกระบะ



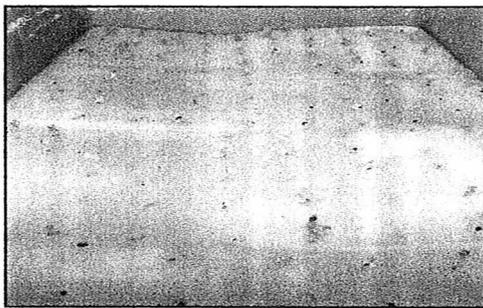
8. ฟองน้ำที่พร้อมให้ต้นกล้าเจริญเติบโต



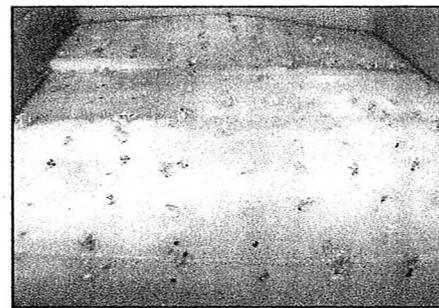
9. ผักเหี่ยวน้อยที่สารละลายปุ๋ย 100%



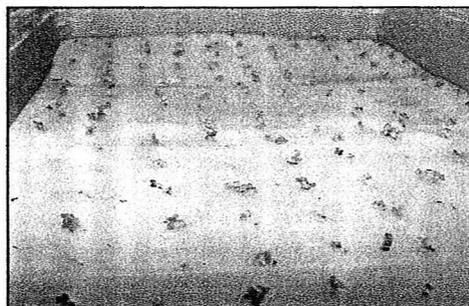
10. ผักเหี่ยวน้อยที่สารละลายปุ๋ย 75%



11. ผักเหี่ยวน้อยที่สารละลายปุ๋ย 50%



12. ผักเหี่ยวน้อยที่สารละลายปุ๋ย 25%



13. ผักเหี่ยวน้อยที่สารละลายปุ๋ย 0%

คุณค่าทางอาหาร

ผักไมโครกรีนที่นำมาวิเคราะห์ อายุในการบริโภคจะมีความแตกต่างกันคือ ผักเขียวอ่อนกับผักชีหูดจะมีอายุในการบริโภค 5 วันหลังจากวันเพาะ ส่วนมะรุมและโสนจะมีอายุบริโภค 7 วันหลังจากวันเพาะ

คุณค่าทางอาหารของผักชีหูด ประกอบด้วย ความชื้น 79.96% ไขมัน 1.46% โปรตีน 6.50% เถ้า 6.84% ไฟเบอร์ 3.97% คาร์โบไฮเดรต 1.29% และวิตามินซี 3.01% หากอ้างอิงจากคุณค่าทางอาหารของผักชีหูดใน งานศูนย์บริการวิชาการและฝึกอบรม

http://natres.psu.ac.th/radio/radio_article/radio48-49/48-490046.htm จะพบว่าคุณค่าทางอาหารของผักชีหูดอายุ 5 วันจะสูงกว่ายกเว้นความชื้นกับวิตามินซี เท่ากับ 79.96 และ 3.01%

คุณค่าทางอาหาร ผักเขียวอ่อน เท่ากับ ความชื้น 80.29% ไขมัน 1.65% โปรตีน 6.86% เถ้า 7.19% ไฟเบอร์ 3.70% คาร์โบไฮเดรต 0.32% และวิตามินซี 2.99%

คุณค่าทางอาหารของโสน เท่ากับ ความชื้น 80.22% ไขมัน 1.19% โปรตีน 6.95% เถ้า 7.25% ไฟเบอร์ 3.17% คาร์โบไฮเดรต 1.23% และวิตามินซี 2.93% หากอ้างอิงจากคุณค่าทางอาหารของผักชีหูดใน จะเห็นว่าคุณค่าทางอาหารสูงกว่ายกเว้น ความชื้น คาร์โบไฮเดรต ไฟเบอร์และวิตามินซี เท่ากับ 80.22, 3.17 และ 2.93 ตามลำดับ

คุณค่าทางอาหารของมะรุม เท่ากับ ความชื้น 79.86% ไขมัน 1.73% โปรตีน 7.06% เถ้า 7.41% ไฟเบอร์ 3.68% คาร์โบไฮเดรต 0.27% และวิตามินซี 3.00 % หากอ้างอิงจากคุณค่าทางอาหารของผักชีหูดใน จะเห็นว่าคุณค่าทางอาหารสูงกว่ายกเว้นไฟเบอร์ คาร์โบไฮเดรต และวิตามินซี เท่ากับ 3.68, 0.27 และ 3.00 ตามลำดับ(ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารผักไมโครกรีน

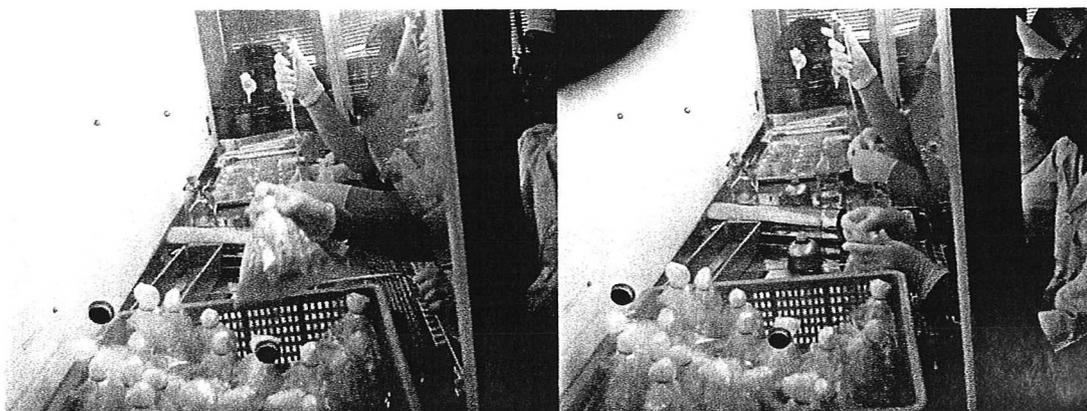
ชนิดพืช	ความชื้น (%)	ไขมัน (%)	โปรตีน (%)	เถ้า (%)	ไฟเบอร์ (%)	คาร์โบไฮเดรต (%)	วิตามินซี (%)
ผักเขียวอ่อน	80.29	1.65	6.86	7.19	3.70	0.32	2.99
โสน	80.22	1.19	6.95	7.25	3.17	1.23	2.93
ผักชีหูด	79.96	1.46	6.50	6.84	3.97	1.29	3.01
มะรุม	79.86	1.73	7.06	7.41	3.68	0.27	3.00
ผักปลั่ง	91.62	0	0	0.98	6.54	0.86	

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์คลอโรฟิลล์ของผักเขียวน้อยกับผักชีหูด(mg/g.leaffresh weight)

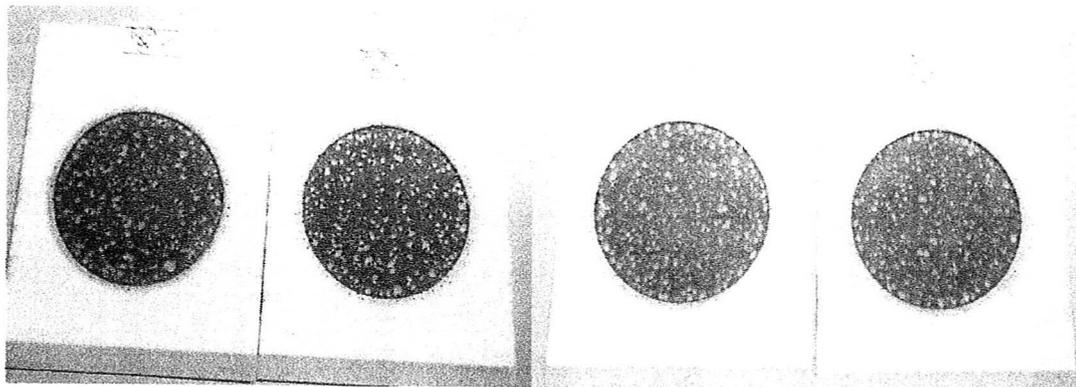
ชนิดผัก	Chlorophyll a	Chlorophyll b	total Chlorophyll
ผักเขียวน้อย	0.071	0.057	0.228
โสน	5.770	1.730	7.498
ผักชีหูด	0.123	0.053	0.176
มะรุ้ม	0.398	2.063	2.459
ผักปลั่ง	6.754	1.735	1.735

จากการวิเคราะห์คลอโรฟิลล์ของผักเขียวน้อย,โสน,ผักชีหูด,มะรุ้ม และผักปลั่ง จะพบว่าปริมาณคลอโรฟิลล์ของผักทั้ง 5 ชนิดมีความต่างกันโดยเฉพาะโสนจะมีปริมาณคลอโรฟิลล์สูงสุดเท่ากับ 7.498 รองลงมาคือ มะรุ้ม เท่ากับ 2.459 และผักปลั่ง เท่ากับ 1.735 สำหรับผักเขียวน้อยและผักชีหูดมีปริมาณคลอโรฟิลล์ใกล้เคียงกัน เท่ากับ 0.228 และ 0.176 ตามลำดับ ต้นกล้าของโสนจะมีลักษณะใบที่เขียวเข้มกว่าผักชนิดอื่น ส่วนมะรุ้มลำต้นและใบก็จะมีลักษณะที่มีสีเขียวอ่อนทั้งต้น สำหรับผักปลั่งลักษณะของใบจะเขียวอ่อนแต่เข้มกว่าลำต้น ผักเขียวน้อยจะมีลักษณะต้นที่เล็กรวมทั้งใบด้วย ส่วนผักชีหูดลำต้นจะมีสีขาวส่วนใบจะมีสีเขียวอ่อน ซึ่งอาจจะทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ต่างกันไปด้วย

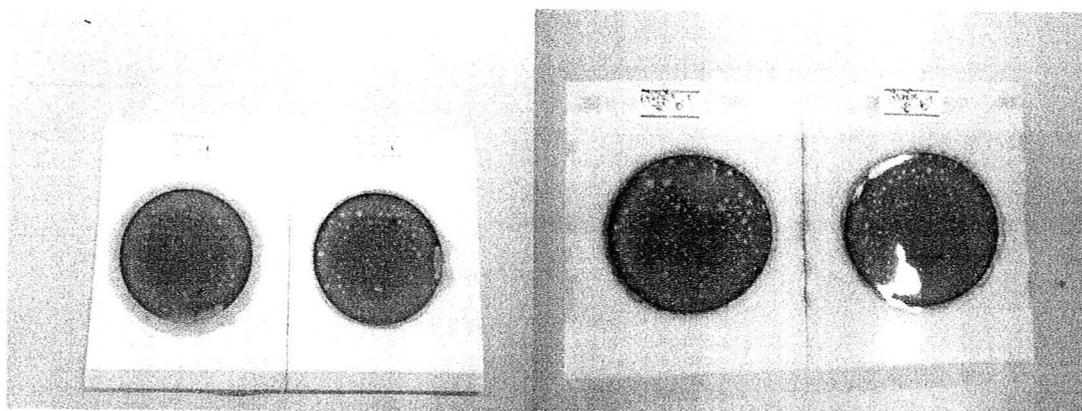
ผลการวิเคราะห์จุลินทรีย์



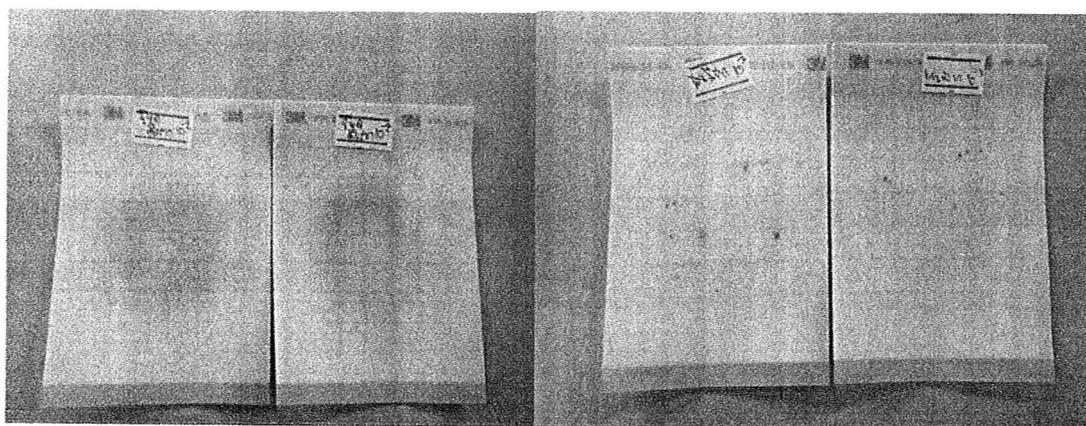
ภาพที่ 11 การเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์จุลินทรีย์



ภาพที่ 12 Coliforms



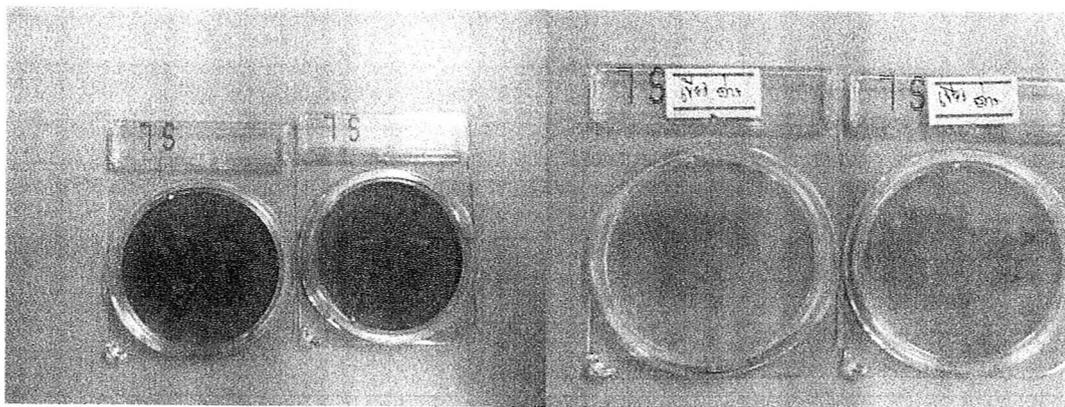
ภาพที่ 13 E.coli



ภาพที่ 14 Mold

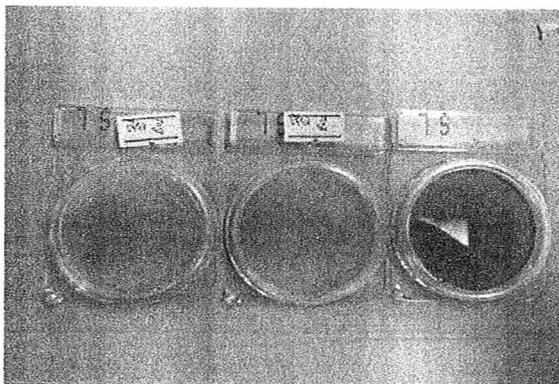


ภาพที่ 15 Yeast



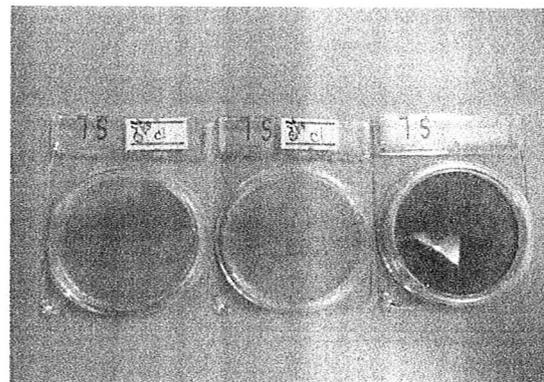
ภาพที่ 16 ไม่พบจุลินทรีย์

Salmonella spp.



ภาพที่ 17

พบ



พบ

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์จุลินทรีย์

ทรีทเมนต์	ชนิดผัก	ผลการวิเคราะห์				ผลการประเมิน	
		ยีสต์	รา	<i>E.coli</i>	Salmonella	ผ่าน	ไม่ผ่าน
น้ำสะอาด	ผักชีหูด	6.7 x 10 ³	(490)	< 10	ไม่พบ	√	
	โสน	5.0 x 10 ³	(380)	< 10	ไม่พบ	√	
	เขี้ยวน้อย	> 10 ⁴	(700)	< 10	พบ		√
ผงฟู	ผักชีหูด	1.5 x 10 ³	(270)	< 10	ไม่พบ	√	
	โสน	1.0 x 10 ³	(170)	< 10	ไม่พบ	√	
	เขี้ยวน้อย	1.3 x 10 ³	(450)	< 10	ไม่พบ	√	
คลอรีน	ผักชีหูด	1.0 x 10 ³	(300)	< 10	ไม่พบ	√	
	โสน	6.0 x 10 ²	(220)	< 10	ไม่พบ	√	
	เขี้ยวน้อย	2.0 x 10 ³	(485)	< 10	ไม่พบ	√	
ต่างทับทิม	ผักชีหูด	1.0 x 10 ³	(300)	< 10	ไม่พบ	√	
	โสน	6.5 x 10 ²	(350)	< 10	ไม่พบ	√	
	เขี้ยวน้อย	2.5 x 10 ³	(490)	< 10	ไม่พบ	√	
น้ำส้มสายชู	ผักชีหูด	3.0 x 10 ³	(420)	< 10	ไม่พบ	√	
	โสน	2.5 x 10 ²	(280)	< 10	ไม่พบ	√	
	เขี้ยวน้อย	4.0 x 10 ³	(490)	< 10	ไม่พบ	√	

เกลือปน	ผักชีหูด	9.5 x 10 ⁴	(470)	< 10	ไม่พบ	√	
	โสน	7.5 x 10 ³	(420)	< 10	ไม่พบ	√	
	เขี้ยวน้อย	1.0 x 10 ⁴	(600)	< 10	พบ		√

จากการวิเคราะห์จุลินทรีย์ซึ่งประกอบด้วย ยีสต์ รา *E.coli* และ *Salmonella* โดยนำผัก 3 ชนิดมาตรวจวิเคราะห์โดยมีวิธีการล้างผักดังนี้

พบว่า ผักชีหูด โสน กับผักเขี้ยวน้อย ที่ล้างด้วยน้ำสะอาด ผงฟู คลอรีน ต่างทับทิม น้ำส้มสายชู และเกลือปนผลการประเมินผ่าน ยกเว้น ผักเขี้ยวน้อยที่ล้างน้ำสะอาดกับเกลือปนที่ไม่ผ่านการประเมินสาเหตุอาจจะมาจากผักเขี้ยวน้อยมีลำต้นขนาดเล็กเมื่อเทียบกับโสนและผักชีหูด ทำให้การทำความสะอาดทำได้ยากกว่าผักที่มีลำต้นใหญ่ เพราะสารชะล้างจะล้างออกได้ง่ายกว่า จึงควรแช่ผักเขี้ยวน้อยในความเข้มข้นที่มากกว่าหรือในระยะเวลาที่นานกว่านี้

หมายเหตุ

1. ต่างทับทิม น้ำส้มสายชู และเกลือปน ควรมีการเพิ่มเวลาในการแช่ขึ้นเพื่อสิ่งสกปรกจะได้หลุดออกได้มากขึ้น

ตารางที่ 28 ผลการตรวจคุณสมบัติ สารต้านอนุมูลอิสระ

ชนิดของผักพื้นบ้าน	TEAC (mmol Trolox equivalence/g dry basis)
ปลั่ง (<i>Basella alba</i> Linn.)	0.13
ชีหูด (<i>Raphanus sativus</i> Linn.)	0.42
มะรุม (<i>Moringa olifera</i> Lamk.)	0.37
โสน (<i>Sesbania javanica</i> Mig.)	0.04
เขี้ยวน้อย (<i>Brassica juncea</i>)	0.79

การศึกษาอนุมูลอิสระที่เหมาะสมในการเก็บรักษา อายุการเก็บรักษา

จากการทดลองอนุมูลอิสระที่ใช้ในการเก็บรักษาผักไมโครกรีน ซึ่งประกอบด้วยผัก 2 ชนิดได้แก่ ผักเขี้ยวน้อย และผักชีหูด อนุมูลอิสระที่ใช้ในการเก็บรักษาจะอยู่ที่ 5,10,20 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง โดยทำการเก็บรักษาที่ 0 วัน 4 วัน และ 7 วัน จนกว่าผักไมโครกรีนจะไม่เหมาะสมสำหรับนำมารับประทาน การเก็บข้อมูลจะเก็บข้อมูลจาก

1. ลักษณะทางกายภาพ
2. สี โดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐาน

3. การชิม รสชาติ โดยจะให้คะแนน ดังนี้

5 = ชอบมากที่สุด

4 = ชอบมาก

3 = ชอบ

2 = เฉย ๆ

1 = ไม่ชอบ

4. น้ำหนัก (กรัม)

ซึ่งผลการทดลองเป็นดังนี้

ผักเขี้ยวน้อยและผักชีหูดที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

ผักเขี้ยวน้อย ที่ 0 ลักษณะทางกายภาพวันลำต้นจะมีสีขาวอวบน้ำ ใบสีเขียวสด เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG 144 B Gray G 196D คะแนนในการชิมให้ระดับ 5 มีความกรอบของผักและรสชาติที่เผ็ดเล็กน้อยซึ่งคล้ายกับวาซาบิ น้ำหนักเริ่มต้นที่ 10 กรัม สำหรับผักชีหูด ลักษณะทางกายภาพลำต้นอวบน้ำ ใบเขียวสด เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG 144 A Gray G 196 C คะแนนในการชิมให้ระดับ 5 มีความกรอบของผักและรสชาติที่เผ็ดซ่าลิ้น น้ำหนักเท่ากับ 10 กรัม

ที่ 4 วัน ใบเริ่มเหลืองเล็กน้อย แต่ลำต้นยังขาวและอวบเหมือนเดิม เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG N 144 A Gray G 195 D คะแนนในการชิมให้ระดับ 5 รสชาติยังคงเหมือนเดิม น้ำหนักลดลงเหลือ 88.2380 กรัม ส่วนผักชีหูดลักษณะทางกายภาพใบเริ่มมีจุดสีดําเล็กน้อย ประมาณ 2 % บริเวณรอยตัดชำเล็กน้อยเหมือนเดิม เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG 144 A Gray G 196 C คะแนนในการชิมให้ระดับ 5 รสชาติเผ็ดซ่าลิ้น น้ำหนักลดลงเหลือ 96.1198 กรัม

ที่ 7 วัน พบว่าใบเริ่มเหลืองมากขึ้นกว่าเดิมและลำต้นยังขาวอวบเหมือนเดิม เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG N 144 B Gray G 196 C คะแนนในการชิมให้ระดับ 4.5 ยังมีความกรอบและรสชาติเหมือนเดิม น้ำหนักลดลง เหลือ 78.5920 กรัม ส่วนผักชีหูดลักษณะทางกายภาพใบเริ่มมีจุดสีดําเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิมประมาณ 5% บริเวณรอยตัดเริ่มชำและดํามากขึ้นกว่าเดิม เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG 144 A Gray G 196 C คะแนนในการชิมให้ระดับ 5 รสชาติเผ็ดซ่าลิ้นน้อยลงกว่าเดิมเล็กน้อย น้ำหนักลดลงเหลือ 75.4544 กรัม

ผักเขี้ยวน้อยที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

ที่ 0 วัน ลักษณะทางกายภาพลำต้นสีขาวอวบน้ำ ใบสีเขียวสด เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG 144 B Gray G 196 D คะแนนในการชิมให้ระดับ 5 มีความกรอบและรสชาติเผ็ดเล็กน้อย น้ำหนัก 10 กรัม ส่วนผักชีหูดลักษณะทางกายภาพลำต้น

อวบน้ำ ใบเขียวสด เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG 144 A Gray G 196 C คะแนนในการชิมให้ระดับ 5 รสชาติเผ็ดซ่าลิ้น น้ำหนัก 10 กรัม

ที่ 4 วัน ลักษณะทางกายภาพใบเริ่มมีสีเหลืองเล็กน้อย เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG N 144 C Gray G 195 D คะแนนในการชิมให้ระดับ 5 รสชาติยังคงเหมือนกับวันแรก น้ำหนักลดลงอยู่ที่ 95.1584 กรัม ส่วนผักชีหูดลักษณะทางกายภาพใบมีจุดสีดำเห็นได้ชัดเจน ประมาณ 5% บริเวณรอยตัดซ้ำและมีสีดำเห็นได้ชัด เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG 144 B Gray G 196 C คะแนนในการชิมให้ระดับ 5 น้ำหนักลดลงเหลือ 96.3401 กรัม

ที่ 7 วัน ลักษณะทางกายภาพใบเริ่มเหลืองมากขึ้นกว่าเดิม ลำต้นเริ่มเหี่ยวเล็กน้อย เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG N 144 B Gray G 196 C คะแนนในการชิมให้ระดับ 4 รสชาติความเผ็ดซ่าจะน้อยลงกว่าวันแรก ๆ น้ำหนักลดลงอยู่ที่ 93.1530 กรัม ส่วนผักชีหูดลักษณะทางกายภาพใบมีเริ่มมีสีเหลืองและจุดสีดำมากขึ้นเรื่อย ๆ ประมาณ 30% เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG 144 B Gray G 196 C คะแนนในการชิมให้ระดับ 1 ซึ่งไม่เหมาะแก่การนำมารับประทาน น้ำหนักลดลงเหลือ 94.7627 กรัม

ผักชีขียวน้อยที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

ที่ 0 วัน ลักษณะทางกายภาพลำต้นสีขาวอวบน้ำ ใบสีเขียวสด เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG 144 B Gray G 196 D คะแนนในการชิมให้ระดับ 5 มีความกรอบและรสชาติเผ็ดเล็กน้อย น้ำหนัก 10 กรัม ส่วนผักชีหูดลักษณะทางกายภาพลำต้นอวบน้ำ ใบเขียวสด เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG 144 A Gray G 196 C คะแนนในการชิมให้ระดับ 5 รสชาติเผ็ดซ่าลิ้น น้ำหนัก 10 กรัม

ที่ 4 วัน ลักษณะทางกายภาพใบเริ่มมีสีเหลืองเล็กน้อย บริเวณรอยตัดจะเริ่มซ้ำและมีสีดำ เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG N 145 A Gray G 196 C คะแนนในการชิมให้ระดับ 5 ความเผ็ดซ่าน้อยลง น้ำหนักลดลงอยู่ที่ 93.6541 กรัม ส่วนผักชีหูดลักษณะทางกายภาพใบเริ่มเหลืองและมีจุดสีดำเห็นได้ชัดเจน บริเวณรอยตัดซ้ำและดำ เริ่มมีกลิ่นเน่าเหม็น เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG 145 A Gray G 196 C คะแนนในการชิมให้ระดับ 1 ไม่เหมาะสำหรับนำมารับประทาน น้ำหนักลดลงเหลือ 93.6130 กรัม

ที่ 7 วัน ลักษณะทางกายภาพใบเหลืองขึ้นกว่าเดิมและเหี่ยว บริเวณรอยตัดจะเริ่มซ้ำและดำเห็นได้ชัด เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG N 144 B Gray G 196 C คะแนนในการชิมให้ระดับ 1 ไม่เหมาะสำหรับนำมารับประทาน น้ำหนักลดลงอยู่ที่ 87.6237 กรัม ส่วนผักชีหูดลักษณะทางกายภาพใบมีสีเหลืองซ้ำและมีจุดสีดำเพิ่มมากขึ้น ประมาณ 75% เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG 145 B Gray G 196 C คะแนนในการชิมให้ระดับ 1 ไม่เหมาะสำหรับนำมารับประทาน น้ำหนักลดลงเหลือ 89.7561 กรัม

ผักเขียวน้อยที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส

ที่ 0 วัน ลักษณะทางกายภาพลำต้นสีขาวอวบน้ำ ใบสีเขียวสด เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG 144 B Gray G 196 D คะแนนในการชิมให้ระดับ 5 มีความกรอบและรสชาติเผ็ดเล็กน้อย น้ำหนัก 10 กรัม ส่วนผักขี้หูดลักษณะทางกายภาพลำต้นอวบน้ำ ใบเขียวสด เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG 144 A Gray G 196 C คะแนนในการชิมให้ระดับ 5 รสชาติเผ็ดซ่าลิ้น น้ำหนัก 10 กรัม

ที่ 4 วัน ลักษณะทางกายภาพใบมีสีเหลืองมากขึ้นกว่าเดิมลำต้นเริ่มเน่า และมีกลิ่นเหม็น เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG 147 B Gray G 195 B คะแนนในการชิมให้ระดับ 1 ไม่เหมาะสำหรับนำมารับประทาน น้ำหนักลดลงอยู่ที่ 91.0270 กรัม ส่วนผักขี้หูดลักษณะทางกายภาพใบเหลืองมีรอยจำเป็นจุด ๆ บริเวณรอยตัดดำซำ และมีกลิ่นเน่าเหม็น เมื่อทดสอบกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เท่ากับ yG 145 A Gray G 195 D คะแนนในการชิมให้ระดับ 1 ไม่เหมาะสำหรับนำมารับประทาน น้ำหนักลดลงเหลือ 90.9416 กรัม

ที่ 7 วัน ลักษณะทางกายภาพ เน่าและและมีกลิ่นเหม็น ไม่เหมาะสำหรับนำมารับประทาน น้ำหนักลดลงอยู่ที่ 87.6237 กรัม ส่วนผักขี้หูดลักษณะทางกายภาพผักเน่าและและมีกลิ่นเหม็น น้ำหนักลดลงเหลือ 83.7960 กรัม

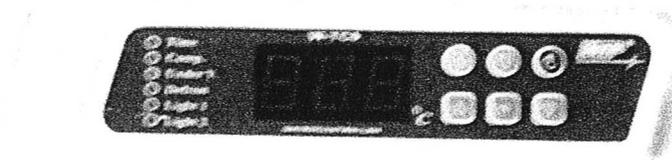
การทดลองที่ 3 การสร้างตู้ควบคุมอุณหภูมิ

ผลการทดลองตู้ควบคุมแสงและอุณหภูมิ

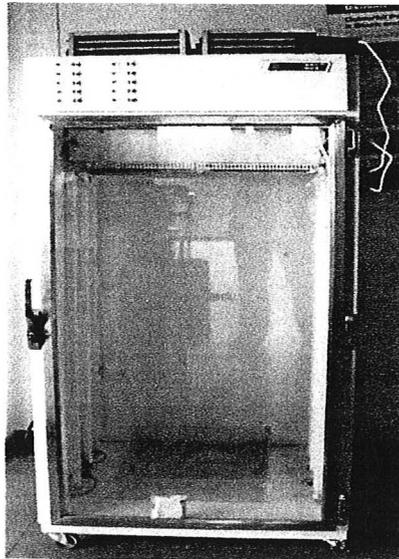
1. การทดลองวัดอุณหภูมิและการตัดต่อของระบบ การตั้งค่าอุณหภูมิตั้งได้จากหน้าปัดด้านหน้าของตู้ควบคุม ซึ่งเป็นแผงควบคุมแบบดิจิทัล (รุ่น W-TC9, WIP หัววัดอุณหภูมิเป็นชนิด k) ในการตั้งค่าของอุณหภูมิ ให้ตั้งค่าที่ต่ำสุดของอุณหภูมิที่ต้องการให้ระบบตัดการทำงานของคอมเพรสเซอร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ในการทำความเย็นของตู้ควบคุม เมื่ออุณหภูมิลดลงและได้ค่าตามที่ตั้งไว้ แผงควบคุมจะทำการตัดระบบการทำงานออกและจะรอจนอุณหภูมิเพิ่มขึ้นประมาณ 3 องศาเซลเซียส ระบบทำความเย็นจึงจะกลับมาทำงานอีกครั้ง ในการทดลองการวัดค่าของอุณหภูมิจะใช้เครื่องวัด FIR 201-M คู่กับหัววัด T-303TH ซึ่งเป็นหัวแบบอิเล็กทรอนิกส์ ในการวัดค่าอุณหภูมิเพื่อเปรียบเทียบความต่างของอุณหภูมิที่ได้

2. การทดสอบวัดค่าความชื้นภายในตู้ควบคุม (FIR 201-M คู่กับหัววัด Digicon T-303TH) เมื่อทำการทดลองจะทำการใส่ถาดน้ำภายในตู้ควบคุม 1 ใบ เพื่อรองรับน้ำจากระบบทำความเย็นและเป็นถาดน้ำในการควบคุมความชื้นภายในตู้ให้ได้ตามขนาดความชื้นที่ต้องการ ความชื้นที่วัดได้จากการทดลอง 2 วัน อยู่ระหว่าง 80-90 %

3. การทดสอบและวัดค่าความสว่างของแสงภายในตู้ควบคุม (ใช้ TECPEL 503 Light Meter) ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นลักซ์ (LUX) ในการทดสอบจะเปิดหลอดไฟฟ้าที่ละ 2 ดวง คือข้างละดวง ในมุมทะแยงกัน วัดค่าได้ 1,000, 2,400 และ 3,700 ตามลำดับ



ภาพที่ 18 ลักษณะแผงควบคุม



ภาพที่ 19 ตู้ควบคุมอุณหภูมิ

ปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง

ในการทดสอบระบบการทำงานโดยรวมของตู้ควบคุม ปัญหาที่พบมากที่สุดคือ การตัดและต่อของระบบทำความเย็น เมื่อคอมเพรสต์อวจรจะกระชากกระแสไฟฟ้าค่อนข้างสูง จะต้องทำการต่อคอนเน็กเตอร์แยกระบบไฟฟ้ากำลังให้กับคอมเพรสเซอร์ และเมื่ออากาศภายนอกร้อนมากกว่าปกติ (มากกว่า 35 องศาเซลเซียส) การทำงานของคอมเพรสเซอร์จะไม่ต่อภายในระยะเวลาที่ระบบสั่งการให้คอมเพรสเซอร์ทำงาน เนื่องจากการคายตัวของสารทำความเย็นยังไม่คงที่ ทำให้คอมเพรสเซอร์ไม่สามารถทำงานได้ทันที ซึ่งมีผลทำให้อุณหภูมิภายในตู้ควบคุมสูงกว่า +3 องศาเซลเซียส ตามที่กำหนดไว้