

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 การศึกษาระบบการจัดการภายในโรงเรือนที่เหมาะสมกับกุหลาบ

4.1.1 สำรวจและรวบรวมข้อมูลระบบการให้แสงและการจัดการปุ๋ยในโรงเรือนกุหลาบที่ปลูกในพื้นที่โครงการหลวง

- สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (บ้านนอแล) อ. ฝาง จ. เชียงใหม่

จากการสำรวจในพื้นที่แปลงเกษตรกร สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง พบว่าเกษตรกรปลูกกุหลาบตัดดอกภายในโรงเรือน (หลังคาคลุมพลาสติกใส ด้านข้างปิดด้วยตาข่าย 32 ตา รอบโรงเรือน วัสดุปลูกที่ใช้ในการปลูกกุหลาบคือ ดินและขี้วัว และไม่พบระบบการให้แสงเสริมใช้แสงธรรมชาติ (แสงอาทิตย์) สำหรับระบบการจัดการปุ๋ยในโรงเรือน พบว่าให้ปุ๋ยเพียงสูตร A และ B ด้วยวิธีการเดินรดให้กับต้นกุหลาบ ในช่วงเวลาที่ครบกำหนดการให้ปุ๋ย และใช้สายยางรดน้ำให้กับต้นกุหลาบภายในโรงเรือน



ภาพที่ 4.1 โรงเรือนกุหลาบตัดดอกของเกษตรกร ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (บ้านนอแล) อ. ฝาง จ. เชียงใหม่

- สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านผาหมอน) อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่

จากการสำรวจในพื้นที่แปลงเกษตรกร สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ พบว่าเกษตรกรปลูกกุหลาบตัดดอกภายในโรงเรือน (หลังคาคลุมพลาสติก ด้านข้างเปิดโล่ง) วัสดุปลูกที่ใช้ในการปลูกกุหลาบคือ แกลบ ทราบ ขุยมะพร้าว และไม่พบระบบการให้แสงเสริมใช้แสงธรรมชาติ (แสงอาทิตย์) สำหรับระบบการจัดการปุ๋ยในโรงเรือน พบว่าให้ปุ๋ยเพียงสูตร A และ B โดยการปล่อยไปกับระบบน้ำหยด และไม่พบการวัดค่า EC และ pH ก่อนปล่อยเข้าระบบ



ภาพที่ 4.2 โรงเรือนกุหลาบตัดดอกของเกษตรกร ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านผาหมอน) อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่

4.1.2 ค่าวิเคราะห์คุณสมบัติวัสดุปลูกก่อนการทดลอง และค่าวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านผาหมอน) อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติวัสดุปลูกในแปลงกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของวัสดุปลูกเป็นกรดจัดมาก (4.71) อินทรีย์วัตถุ อยู่ในระดับสูงมาก (7.59 %) ปริมาณไนโตรเจน อยู่ในระดับสูงมาก (0.35 %) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก (160.03 mg/kg) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก (148.10 mg/kg) (ตารางที่ 4.1)

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติวัสดุปลูกในแปลงกุหลาบพันธุ์ Happy Day ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของวัสดุปลูกเป็นกรดจัดมาก (4.94) อินทรีย์วัตถุ อยู่ในระดับสูงมาก (11.46 %) ปริมาณไนโตรเจน อยู่ในระดับสูงมาก (0.52 %) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก (152.16 mg/kg) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก (153.11 mg/kg) (ตารางที่ 4.1) สำหรับค่าวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำมีสภาพเป็นกลางคือ 7.3 และค่า EC ของน้ำอยู่ในระดับ 0.2 mS/cm (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดต่าง ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) และปริมาณอินทรีย์วัตถุ ของวัสดุปลูกในโรงเรือนกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara และ โรงเรือนกุหลาบพันธุ์ Happy day ก่อนปลูก ที่ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านผาหมอน) อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่

	pH	N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	OM (%)
วัสดุปลูกกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara	4.71	0.35	160.03	148.10	7.59
แปลผล	กรดจัดมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก
วัสดุปลูกกุหลาบพันธุ์ Happy Day	4.94	0.52	152.16	153.11	11.46
แปลผล	กรดจัดมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่า EC ของน้ำในสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (บ้านผาหมอน) อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่

คุณภาพน้ำ	pH	EC (mS/cm)
ค่าวิเคราะห์	7.3	0.2

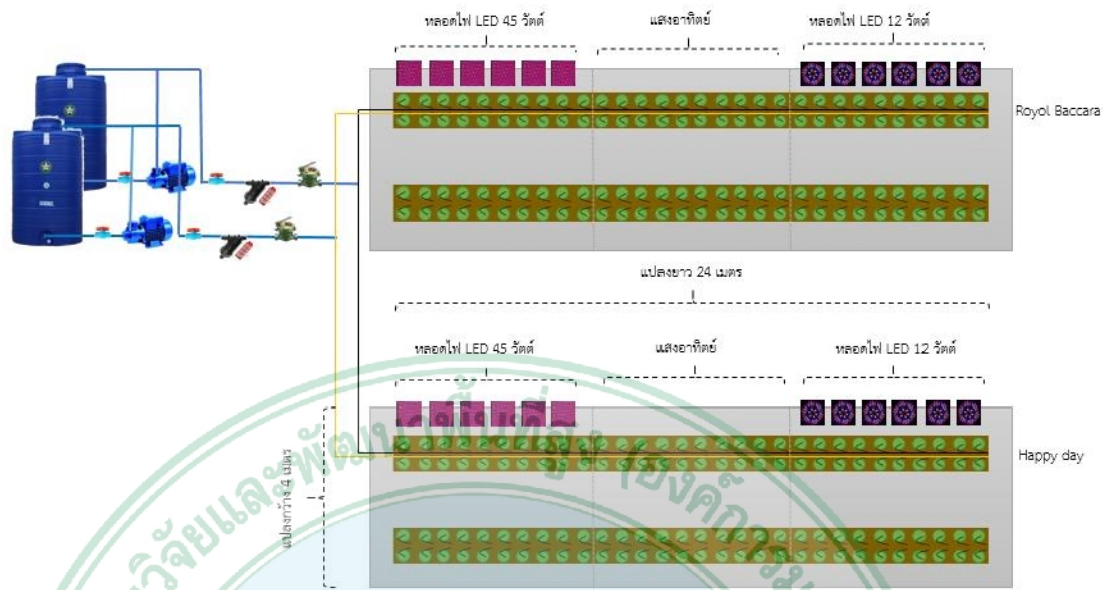
จากการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) และปริมาณอินทรีย์วัตถุ ก่อนปลูก นำค่าดังกล่าวมาศึกษาและคัดเลือกสูตรปุ๋ยที่เหมาะสม (สูตรที่ 2) สำหรับกุหลาบเพื่อใช้ทดสอบในงานทดลอง (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 ปุ๋ยสูตรที่ 2 ที่ใช้ในการศึกษาระบบการจัดการภายในโรงเรือนที่เหมาะสมกับกุหลาบ

ปุ๋ย	ถัง A	ถัง B
NH ₄ H ₂ PO ₄	-	-
Ca(NO ₃) ₂ H ₂ O	-	15.4 kg
KNO ₃	-	-
MgSO ₄ 7H ₂ O	4.6 kg	-
Unilate	500 g	-
ผสมน้ำ 200 ลิตร		

4.1.3 ระบบการให้แสง และระบบการจัดการปุ๋ยภายในโรงเรือน

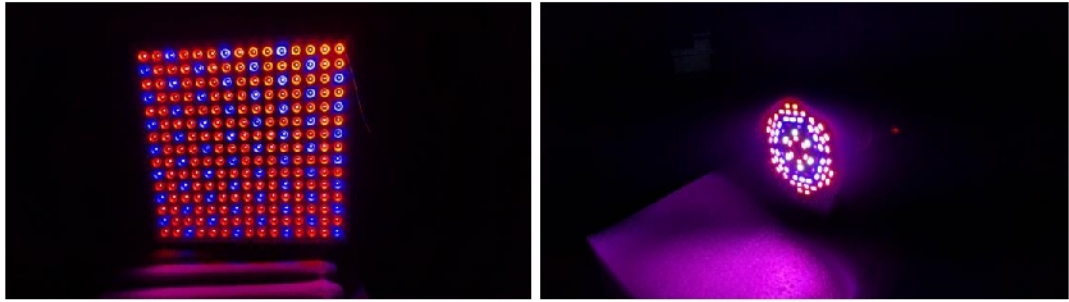
ดำเนินการวางระบบให้แสง โดยใช้หลอดไฟ LED ขนาด 45 วัตต์ และ 12 วัตต์ ระยะห่างระหว่างหลอด 0.5 เมตร ความสูงของหลอดจากถุงปลูก 1.70 เมตร และใช้ตู้ควบคุมการเปิดปิดหลอดไฟ LED ตั้งเวลาให้แสงไฟ ในช่วงเวลา 19.00-23.00 น. (1 ชั่วโมง พัก 15 นาที จนครบ 4 ชั่วโมง) และให้ระบบการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด อัตราการหยด 2 ลิตร/ชั่วโมง ใช้ถัง 200 ลิตร เป็นถังสารละลาย ต่อกับปั๊มหอยโข่ง ขนาด 0.5 แรงม้า HP 1 นิ้ว และติดตั้งระบบควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำในการให้น้ำ และสารละลายธาตุอาหารแก่ต้นกุหลาบ โดยให้ค่า EC อยู่ระหว่าง 1.6-1.9 mS/cm ค่า pH อยู่ระหว่าง 5.5-6.0



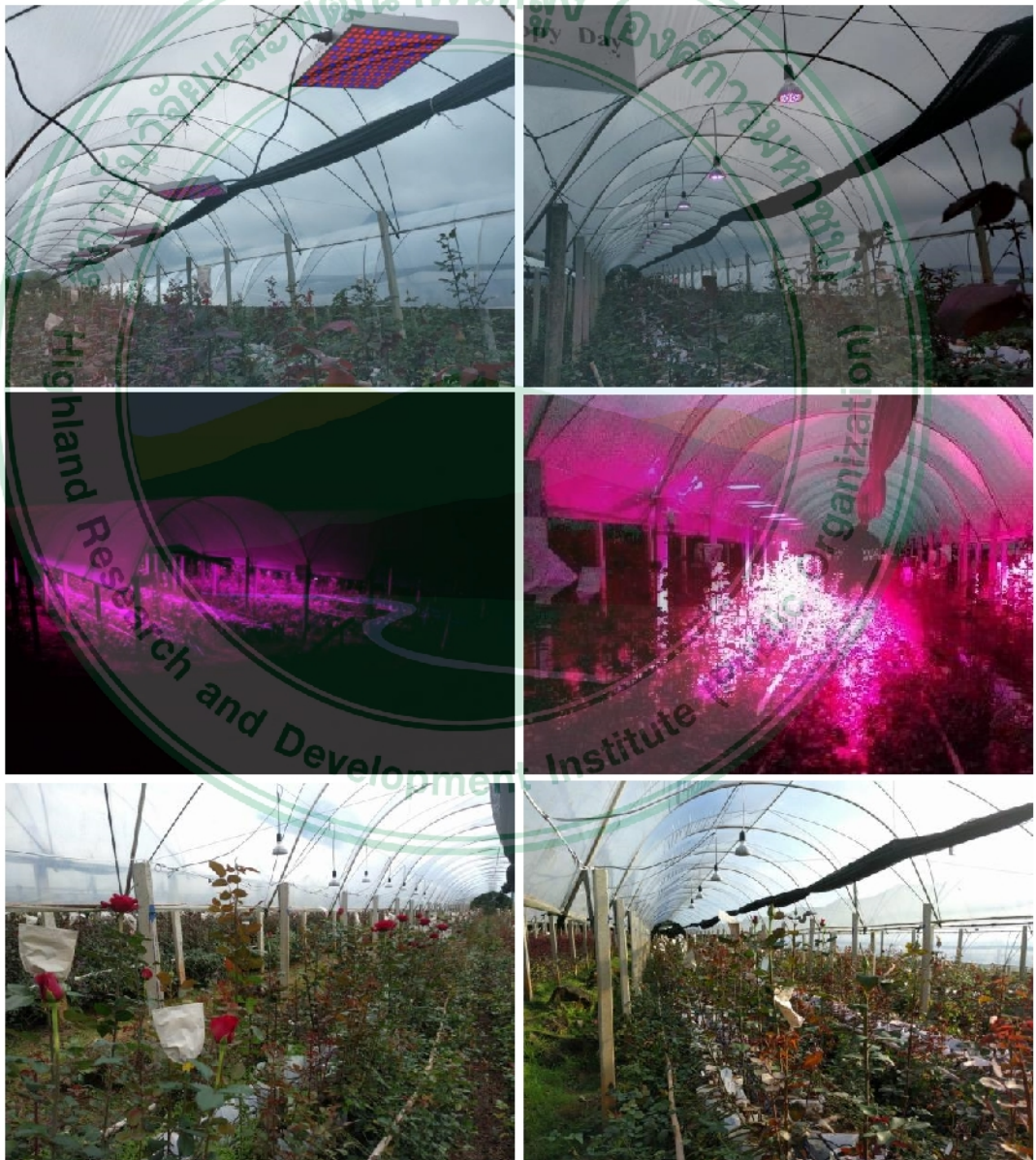
ภาพที่ 4.3 แผนผังระบบการให้แสง และระบบการจัดการปุ๋ยภายในโรงเรือน



ภาพที่ 4.4 การดำเนินการวางระบบน้ำหยดภายในโรงเรือนกุหลาบ



ภาพที่ 4.5 หลอดไฟ LED 45 วัตต์ และ 12 วัตต์ ที่ใช้ในงานทดลอง



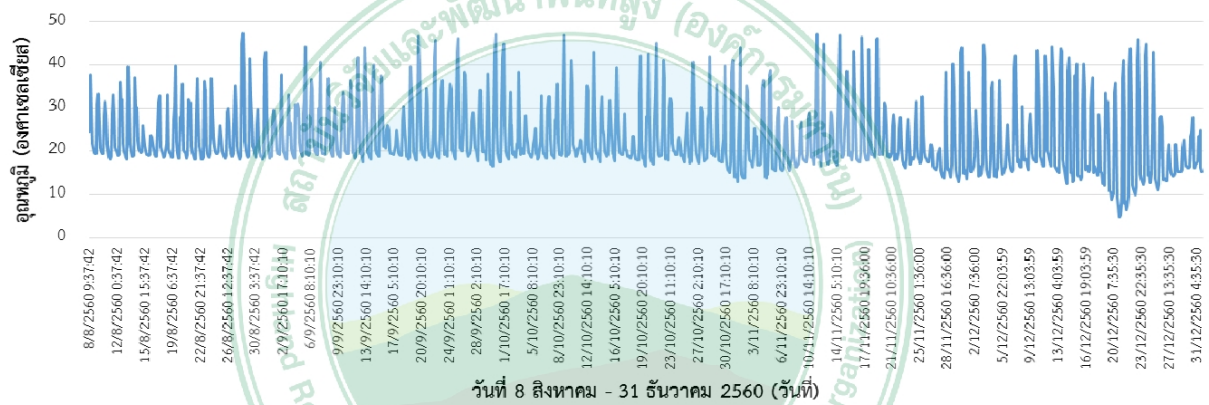
ภาพที่ 4.6 ระบบให้แสงภายในโรงเรือนกุหลาบ



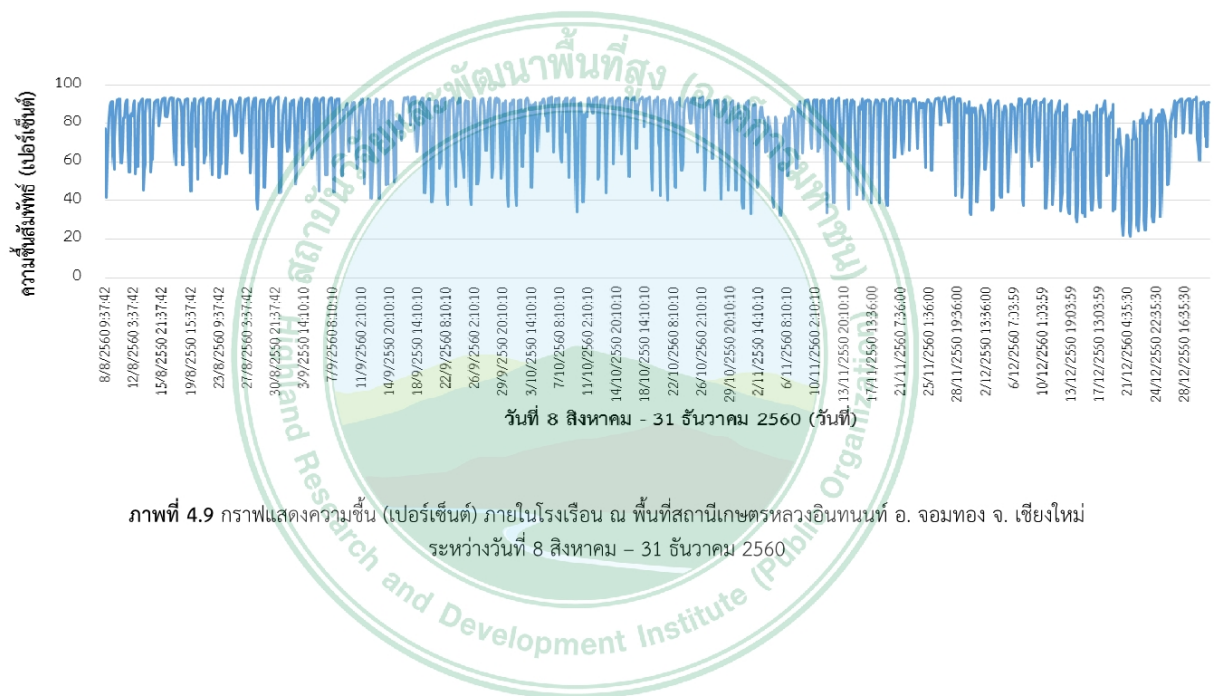
ภาพที่ 4.7 กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara และกุหลาบพันธุ์ Happy Day ที่ใช้ในการทดลอง

4.1.4 ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือน

ทำการติดตั้งเครื่องบันทึกอุณหภูมิ และความชื้นภายในโรงเรือน ผลของอุณหภูมิและความชื้น พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยระหว่างวันที่ 8 สิงหาคม – 31 ธันวาคม 2560 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 22.89 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 47.30 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุด 4.70 องศาเซลเซียส ในส่วนของความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือน มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78.18 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 93.80 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด 21.40 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.8 และภาพที่ 4.9)



ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงอุนพภูมิ (องศาเซลเซียส) ภายในโรงเรือน ณ พื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่
ระหว่างวันที่ 8 สิงหาคม - 31 ธันวาคม 2560



ภาพที่ 4.9 กราฟแสดงความถี่สัมพันธ์ (เปอร์เซ็นต์) ภายในโรงเรียน ณ พื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่
ระหว่างวันที่ 8 สิงหาคม - 31 ธันวาคม 2560

4.1.5 ผลการเจริญเติบโตทางลำต้น

- ความสูงต้น

ความสูงต้น พบว่า กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara มีความสูงมากที่สุด (96.82 เซนติเมตร) รองลงมาคือ กุหลาบพันธุ์ Happy Day (78.78 เซนติเมตร) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับแหล่งกำเนิดแสง พบว่า การใช้ LED 12 วัตต์ ทำให้ต้นกุหลาบมีความสูงมากที่สุด (88.96 เซนติเมตร) รองลงมาคือ แสงอาทิตย์ (87.66 เซนติเมตร) และ LED 45 วัตต์ (86.78 เซนติเมตร) สูตรปุ๋ย พบว่า ปุ๋ยสูตรที่ 2 ทำให้ต้นกุหลาบมีความสูงมากที่สุด (88.21 เซนติเมตร) รองลงมาคือปุ๋ยสูตรที่ 1 (87.40 เซนติเมตร) ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.4)

- ขนาดทรงพุ่ม

ขนาดทรงพุ่ม พบว่า กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุด (25.94 เซนติเมตร) รองลงมาคือ กุหลาบพันธุ์ Happy Day (24.54 เซนติเมตร) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับแหล่งกำเนิดแสง พบว่า แสงอาทิตย์ทำให้ต้นกุหลาบมีขนาดทรงพุ่มมากที่สุด (25.58 เซนติเมตร) รองลงมาคือ LED 45 วัตต์ (25.25 เซนติเมตร) และ LED 12 วัตต์ (24.90 เซนติเมตร) สูตรปุ๋ย พบว่า ปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้ต้นกุหลาบมีขนาดทรงพุ่มมากที่สุด (25.36 เซนติเมตร) รองลงมาคือปุ๋ยสูตรที่ 2 (25.12 เซนติเมตร) ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.4)

- จำนวนกิ่งต่อต้น

จำนวนกิ่งต่อต้น พบว่า กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara มีจำนวนกิ่งต่อต้นมากที่สุด (5.40 กิ่ง) รองลงมาคือ กุหลาบพันธุ์ Happy Day (4.01 กิ่ง) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับแหล่งกำเนิดแสง พบว่า LED 45 วัตต์ ทำให้ต้นกุหลาบมีจำนวนกิ่งต่อต้นมากที่สุด (4.86 กิ่ง) รองลงมาคือ LED 12 วัตต์ (4.65 กิ่ง) และแสงอาทิตย์ (4.60 กิ่ง) สูตรปุ๋ย พบว่า ปุ๋ยสูตรที่ 2 ทำให้ต้นกุหลาบมีจำนวนกิ่งต่อต้นมากที่สุด (4.87 กิ่ง) รองลงมาคือปุ๋ยสูตรที่ 1 (4.53 กิ่ง) ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.4)

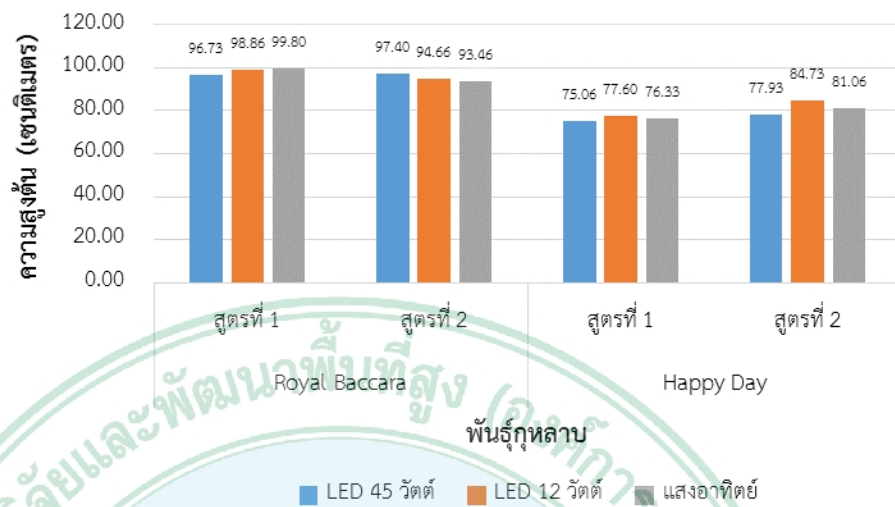
ตารางที่ 4.4 แสดงการเจริญเติบโตทางลำต้น (ความสูงต้น ทรงพุ่ม และจำนวนกิ่งต่อต้น) ของการศึกษาระบบการจัดการภายในโรงเรือนที่เหมาะสมกับกุหลาบ ระหว่างเดือนสิงหาคม - ธันวาคม 2560

ปัจจัย		ความสูงต้น (ซม.)	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	จำนวนกิ่ง/ต้น (กิ่ง)
พันธุ์	Royal Baccara	96.82a	25.94a	5.40a
	Happy Day	78.78b	24.54b	4.01b
	F-test	*	*	*
แสง	LED 45 วัตต์	86.78	25.25	4.86
	LED 12 วัตต์	88.96	24.90	4.65
	แสงอาทิตย์	87.66	25.58	4.60
	F-test	ns	ns	ns
สูตรปุ๋ย	สูตรที่ 1	87.40	25.36	4.53
	สูตรที่ 2	88.21	25.12	4.87
	F-test	ns	ns	ns
F-test	พันธุ์+แสง	ns	*	ns
	พันธุ์+สูตรปุ๋ย	*	ns	ns
	แสง+สูตรปุ๋ย	ns	ns	ns
	พันธุ์+แสง+สูตรปุ๋ย	ns	ns	ns
	C.V. (%)	13.82	10.34	38.82

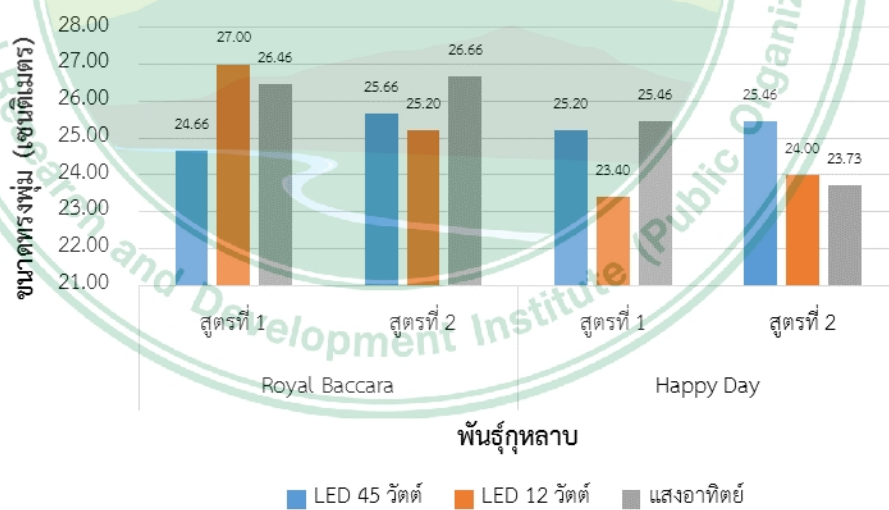
ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของแต่ละปัจจัยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test
ns: ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



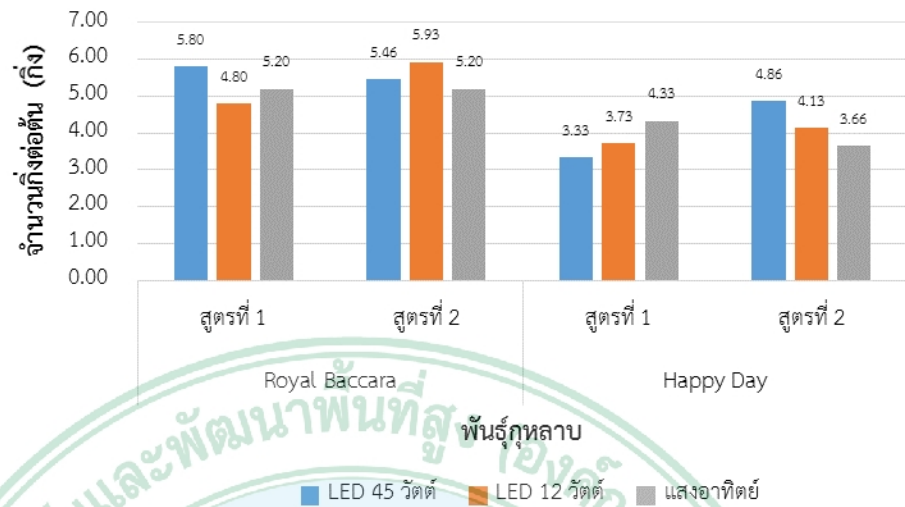
ภาพที่ 4.10 การเจริญเติบโตของกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ในกรรมวิธีที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 4.11 ความสูงต้น (เซนติเมตร) ของกุหลาบในกรรมวิธีต่างๆ หลังปลูกภายใน
โรงเรียน ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.12 ขนาดทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ของกุหลาบในกรรมวิธีต่างๆ หลังปลูกภายใน
โรงเรียน ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.13 จำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่ง) ของกุหลาบในกรรมวิธีต่างๆ หลังปลูกภายในโรงเรือน ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่

4.1.6 คุณภาพดอกกุหลาบ

- จำนวนดอกต่อต้น

จำนวนดอกต่อต้น พบว่ากุหลาบพันธุ์ Royal Baccara มีจำนวนดอกต่อต้นมากที่สุด (5.12 ดอกต่อต้น) รองลงมาคือ กุหลาบพันธุ์ Happy Day (3.64 ดอกต่อต้น) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับแหล่งกำเนิดแสง พบว่า LED 45 วัตต์ ทำให้ต้นกุหลาบมีจำนวนดอกต่อต้นมากที่สุด (4.63 ดอก) รองลงมาคือ LED 12 วัตต์ (4.51 ดอกต่อต้น) และ แสงอาทิตย์ (4.00 ดอกต่อต้น) และไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับสูตรปุ๋ยที่ให้แก่ต้นกุหลาบพบว่า ปุ๋ยสูตรที่ 2 ทำให้ต้นกุหลาบมีจำนวนดอกต่อต้นมากที่สุด (4.70 ดอกต่อต้น) รองลงมาคือปุ๋ยสูตรที่ 1 (4.06 ดอกต่อต้น) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.5)

- น้ำหนักดอกต่อต้น

น้ำหนักดอกต่อต้น พบว่า กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara มีน้ำหนักดอกต่อต้นมากที่สุด (61.35 กรัม) รองลงมาคือ กุหลาบพันธุ์ Happy Day (53.28 กรัม) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับแหล่งกำเนิดแสง พบว่า LED 12 วัตต์ ทำให้ต้นกุหลาบมีน้ำหนักดอกต่อต้นมากที่สุด (58.00 กรัม) รองลงมาคือ แสงอาทิตย์ (57.09 กรัม) และ LED 45 วัตต์ (56.85 กรัม) สำหรับสูตรปุ๋ยที่ให้ พบว่า ปุ๋ยสูตรที่ 2 ทำให้ต้นกุหลาบมีน้ำหนักดอกต่อต้นมากที่สุด (57.64 กรัม) รองลงมาคือปุ๋ยสูตรที่ 1 (56.98 กรัม) ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ขณะที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.5)

- เส้นผ่านศูนย์กลางดอก

เส้นผ่านศูนย์กลางดอก พบว่า กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด (99.23 มิลลิเมตร) รองลงมาคือ กุหลาบพันธุ์ Happy Day (88.72 มิลลิเมตร) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับแหล่งกำเนิดแสง พบว่า LED 45 วัตต์ ทำให้ต้นกุหลาบมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอกมากที่สุด (96.52 มิลลิเมตร) รองลงมา คือ LED 12 วัตต์ (96.44 มิลลิเมตร) และแสงอาทิตย์ (88.97 มิลลิเมตร) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับการให้สูตรปุ๋ย พบว่า ปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้ต้นกุหลาบมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด (95.63 มิลลิเมตร) รองลงมาคือปุ๋ยสูตรที่ 2 (92.33 มิลลิเมตร) และไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.5)

- จำนวนกลีบต่อดอก

จำนวนกลีบ พบว่ากุหลาบพันธุ์ Happy Day มีจำนวนกลีบต่อดอกมากที่สุด (62.18 กลีบต่อดอก) รองลงมาคือ กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara (34.21 กลีบต่อดอก) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับแหล่งกำเนิดแสง พบว่า LED 45 วัตต์ ทำให้ต้นกุหลาบมีจำนวนกลีบต่อดอกมากที่สุด (49.46 กลีบต่อดอก) รองลงมาคือ แสงอาทิตย์ (47.63 กลีบต่อดอก) และ LED 12 วัตต์ (47.50 กลีบต่อดอก) และไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับสูตรปุ๋ยที่ให้แก่ต้นกุหลาบ พบว่า ปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้ต้นกุหลาบมีจำนวนกลีบต่อดอกมากที่สุด (48.38 กลีบต่อดอก) รองลงมาคือปุ๋ยสูตรที่ 2 (48.00 กลีบต่อดอก) ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.5)

- อายุปักแจกัน

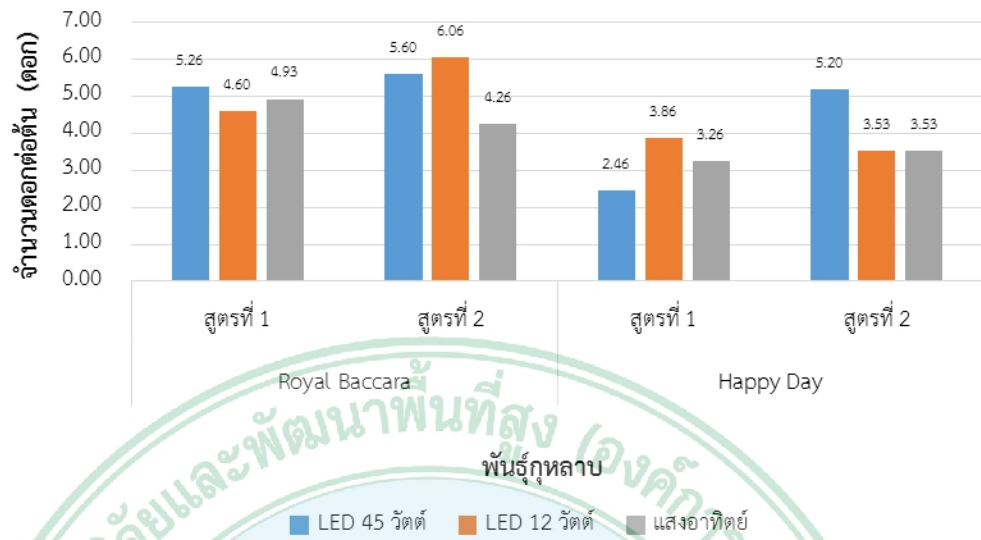
อายุปักแจกัน พบว่า กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara มีอายุปักแจกันมากที่สุด (7.48 วัน) รองลงมาคือ กุหลาบพันธุ์ Happy Day (6.36 วัน) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับแหล่งกำเนิดแสง พบว่า LED 12 วัตต์ ทำให้ต้นกุหลาบมีอายุปักแจกันมากที่สุด (7.01 วัน) รองลงมาคือ แสงอาทิตย์ (6.98 วัน) และ LED 45 วัตต์ (6.78 วัน) สำหรับสูตรปุ๋ยที่ให้แก่ต้นกุหลาบ พบว่า ปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้ต้นกุหลาบมีอายุปักแจกันมากที่สุด (6.96 วัน) รองลงมาคือปุ๋ยสูตรที่ 2 (6.88 วัน) ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสง

และสูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.5)

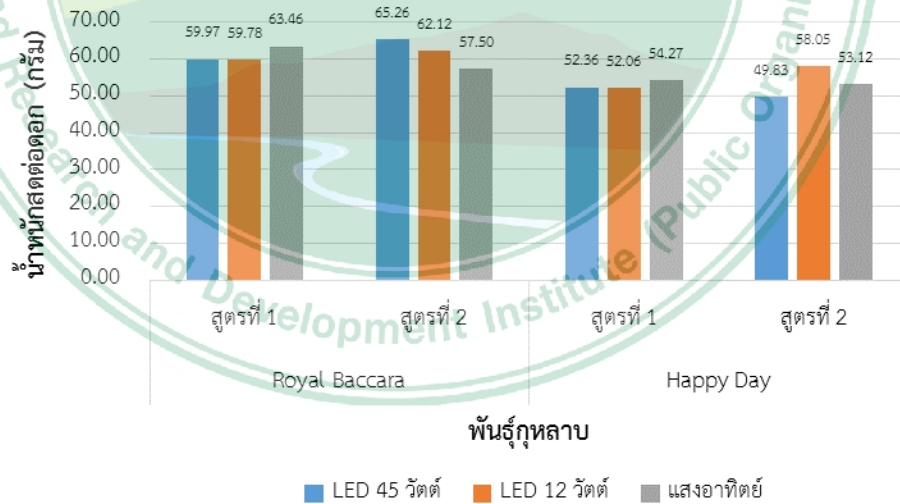
ตารางที่ 4.5 แสดงคุณภาพดอก (จำนวนดอกต่อต้น น้ำหนักดอกต่อต้น เส้นผ่านศูนย์กลางดอก จำนวนกลีบต่อดอก และอายุปักแจกัน) ของการศึกษาระบบการจัดการภายในโรงเรือนที่เหมาะสมกับกุหลาบ ระหว่างเดือนสิงหาคม – ธันวาคม 2560

ปัจจัย		จำนวน ดอก/ต้น (ดอก)	น้ำหนัก ดอก/ต้น (กรัม)	เส้นผ่านศูนย์กลางดอก (มม.)	จำนวน กลีบ/ดอก	อายุปัก แจกัน (วัน)
พันธุ์	Royal Baccara	5.12a	61.35a	99.23a	34.21b	7.48a
	Happy Day	3.64b	53.28b	88.72b	62.18a	6.36b
	F-test	*	*	*	*	*
แสง	LED 45 วัตต์	4.63	56.85	96.52a	49.46	6.78
	LED 12 วัตต์	4.51	58.00	96.44a	47.50	7.01
	แสงอาทิตย์	4.00	57.09	88.97b	47.63	6.98
F-test		ns	ns	*	ns	ns
สูตรปุ๋ย	สูตรที่ 1	4.06b	56.98	95.63	48.38	6.96
	สูตรที่ 2	4.70a	57.64	92.33	48.00	6.88
	F-test	*	ns	ns	ns	ns
F-test	พันธุ์+แสง	ns	ns	*	ns	ns
	พันธุ์+สูตรปุ๋ย	ns	ns	ns	ns	ns
	แสง+สูตรปุ๋ย	*	ns	ns	*	ns
	พันธุ์+แสง+สูตรปุ๋ย	*	ns	ns	*	ns
C.V. (%)		43.37	29.38	13.20	11.73	24.05

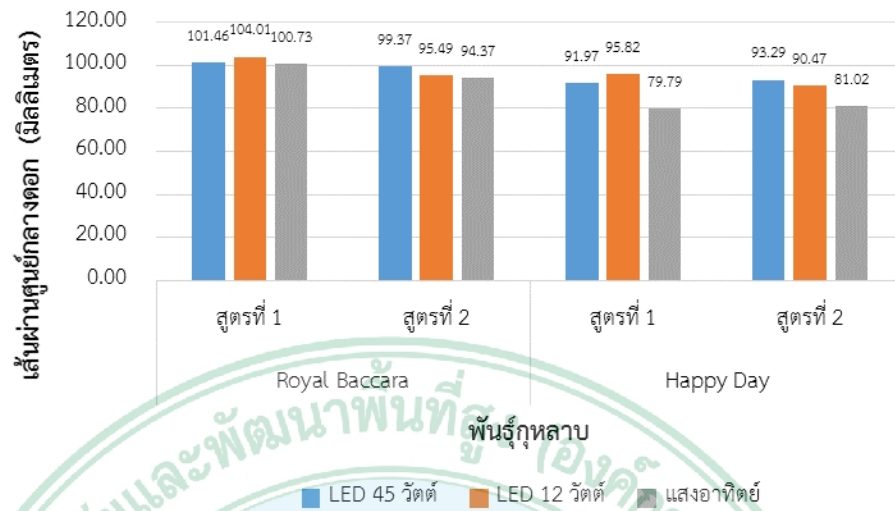
ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของแต่ละปัจจัยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test
ns: ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



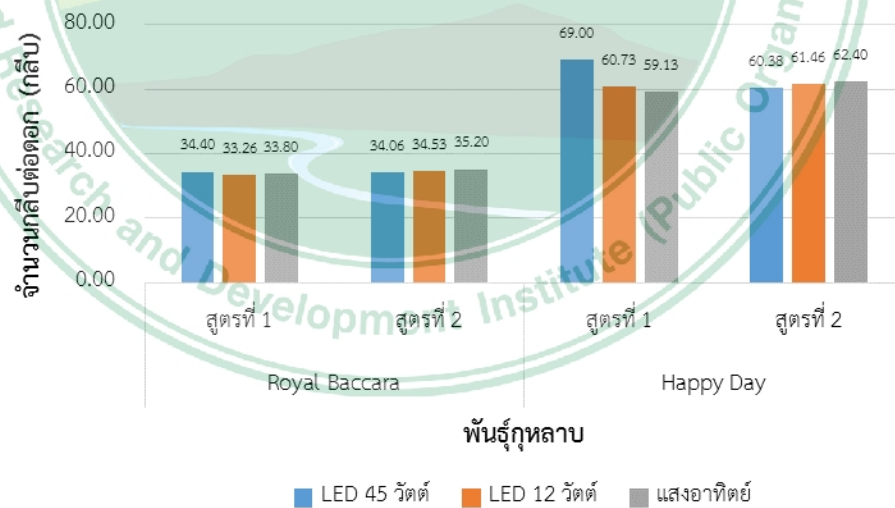
ภาพที่ 4.14 จำนวนดอกต่อต้น (ดอก) ของกุหลาบในกรรมวิธีต่างๆ หลังปลูกภายในโรงเรือน ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่



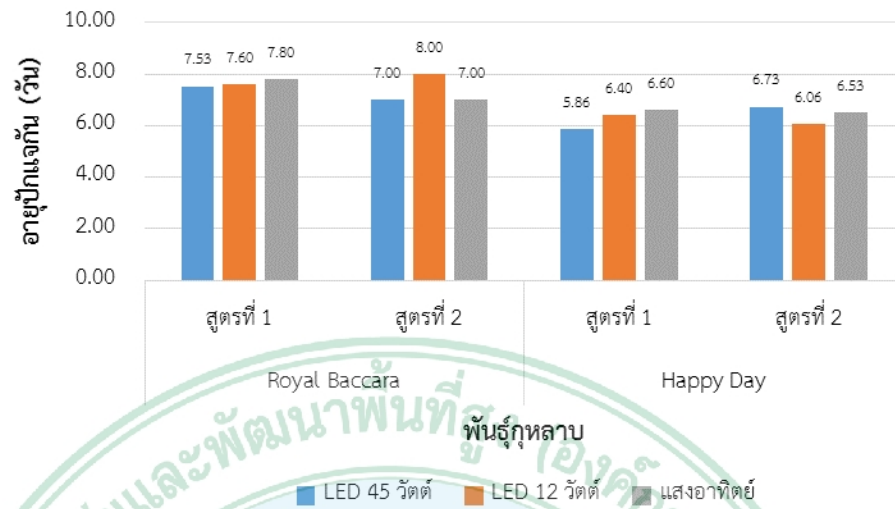
ภาพที่ 4.15 น้ำหนักสดต่อดอก (กรัม) ของกุหลาบในกรรมวิธีต่างๆ หลังปลูกภายในโรงเรือน ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.16 เส้นผ่านศูนย์กลางดอก (มิลลิเมตร) ของกุหลาบในกรรมวิธีต่างๆ หลังปลูกภายในโรงเรือน ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.17 จำนวนกลีบต่อดอก (กลีบ) ของกุหลาบในกรรมวิธีต่างๆ หลังปลูกภายในโรงเรือน ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.18 อายุปักแจกัน (วัน) ของกุหลาบในกรรมวิธีต่างๆ หลังปลูกภายในโรงเรือน ณ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.19 การทดสอบอายุปักแจกันของกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara และกุหลาบพันธุ์ Happy Day

- ปริมาณผลผลิต

ปริมาณผลผลิตในช่วงเดือนสิงหาคม – ธันวาคม 2560 พบว่า กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับการใช้ LED 12 วัตต์ และปุ๋ยสูตรที่ 2 ทำให้ต้นกุหลาบมีปริมาณผลผลิตรวมมากที่สุด เท่ากับ 9.71 ดอก/ตร.ม./เดือน โดยให้คุณภาพเกรดสูง (Ex+1+2) เท่ากับ 47.25 เปอร์เซ็นต์ และคุณภาพต่ำ (3+4) เท่ากับ 52.75 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กุหลาบพันธุ์ Happy Day ร่วมกับ LED 45 วัตต์ และปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้ต้นกุหลาบมีปริมาณผลผลิตน้อยที่สุด เท่ากับ 3.95 ดอก/ตร.ม./เดือน โดยให้คุณภาพเกรดสูง (Ex+1+2) เท่ากับ 35.14 เปอร์เซ็นต์ และคุณภาพต่ำ (3+4) เท่ากับ 64.86 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่าผลผลิตแล้ว พบว่า กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับการใช้ LED 12 วัตต์ และปุ๋ยสูตรที่ 2 ให้มูลค่าผลผลิต เท่ากับ 112.21 บาท/ตร.ม./เดือน ขณะที่กุหลาบพันธุ์ Happy Day ร่วมกับ LED 45 วัตต์ และปุ๋ยสูตรที่ 1 มีมูลค่าผลผลิต เท่ากับ 36.16 บาท/ตร.ม./เดือน (ตารางที่ 4.6, 4.7 และ 4.8)

ตารางที่ 4.6 แสดงปริมาณผลผลิตรวม (ดอก/ตร.ม./เดือน) ตามคุณภาพเกรดของกุหลาบหลังได้รับกรรมวิธีแตกต่างกัน ในพื้นที่สถานีฯ อินทนนท์ (บ้านผาหมอน)

ปฏิกิริยาสัมพันธ์ที่	คุณภาพเกรด (ดอก/ตร.ม./เดือน)					
	EX	1	2	3	4	รวม
1. Royal Baccara+LED 45 วัตต์+สูตรที่ 1	0.75	1.28	2.03	2.88	1.49	8.43
2. Royal Baccara+LED 45 วัตต์+สูตรที่ 2	0.11	2.24	2.35	2.35	1.92	8.96
3. Royal Baccara+LED 12 วัตต์+สูตรที่ 1	0.11	2.03	1.92	2.45	0.85	7.36
4. Royal Baccara+LED 12 วัตต์+สูตรที่ 2	0.43	2.24	1.92	3.31	1.81	9.71
5. Royal Baccara+แสงอาทิตย์+สูตรที่ 1	0.32	1.92	2.56	1.81	1.28	7.89
6. Royal Baccara+แสงอาทิตย์+สูตรที่ 2	0.11	2.24	1.60	1.81	1.07	6.83
7. Happy Day+LED 45 วัตต์+สูตรที่ 1	0.00	0.64	0.75	1.28	1.28	3.95
8. Happy Day+LED 45 วัตต์+สูตรที่ 2	0.21	1.28	2.13	2.88	1.81	8.32
9. Happy Day+LED 12 วัตต์+สูตรที่ 1	0.11	1.17	0.75	2.77	1.39	6.19
10. Happy Day+LED 12 วัตต์+สูตรที่ 2	0.11	0.64	1.60	2.35	0.96	5.65
11. Happy Day+แสงอาทิตย์+สูตรที่ 1	0.00	0.96	1.60	1.49	1.17	5.23
12. Happy Day+แสงอาทิตย์+สูตรที่ 2	0.32	0.11	1.49	2.67	1.07	5.65

ตารางที่ 4.7 แสดงปริมาณผลผลิตในเกรดสูง (Ex+1+2) เปรียบเทียบกับเกรดต่ำ (3+4) ของ
กุหลาบหลังได้รับการวิธีแตกต่างกัน ในพื้นที่สถานีฯ อินทนนท์ (บ้านผาหมอน)

ปฏิกิริยาสัมพันธ์ที่	ผลผลิตรวม (ดอก/ตร.ม./ เดือน)	เกรดสูง (Ex+1+2)		เกรดต่ำ (3+4)	
		ผลผลิต (ดอก/ ตร. ม./เดือน)	%	ผลผลิต (ดอก/ตร. ม./เดือน)	%
1. Royal Baccara+LED 45 วัดต+สูตรที่ 1	8.43	4.05	48.10	4.37	51.90
2. Royal Baccara+LED 45 วัดต+สูตรที่ 2	8.96	4.69	52.38	4.27	47.62
3. Royal Baccara+LED 12 วัดต+สูตรที่ 1	7.36	4.05	55.07	3.31	44.93
4. Royal Baccara+LED 12 วัดต+สูตรที่ 2	9.71	4.59	47.25	5.12	52.75
5. Royal Baccara+แสงอาทิตย์+สูตรที่ 1	7.89	4.80	60.81	3.09	39.19
6. Royal Baccara+แสงอาทิตย์+สูตรที่ 2	6.83	3.95	57.81	2.88	42.19
7. Happy Day+LED 45 วัดต+สูตรที่ 1	3.95	1.39	35.14	2.56	64.86
8. Happy Day+LED 45 วัดต+สูตรที่ 2	8.32	3.63	43.59	4.69	56.41
9. Happy Day+LED 12 วัดต+สูตรที่ 1	6.19	2.03	32.76	4.16	67.24
10. Happy Day+LED 12 วัดต+สูตรที่ 2	5.65	2.35	41.51	3.31	58.49
11. Happy Day+แสงอาทิตย์+สูตรที่ 1	5.23	2.56	48.98	2.67	51.02
12. Happy Day+แสงอาทิตย์+สูตรที่ 2	5.65	1.92	33.96	3.73	66.04

ตารางที่ 4.8 แสดงมูลค่าผลผลิตของกุหลาบ (บาท/ตร.ม./เดือน) เกรด Extra เกรด 1 เกรด 2 เกรด 3 และเกรด 4 ที่ปลูกในพื้นที่สถานีฯ อินทนนท์ (บ้านผาหมอน)

ปฏิกิริยาสัมพันธ์ที่	มูลค่าผลผลิต (บาท/ตร.ม./เดือน)					รวมมูลค่า (บาท/ตร.ม./เดือน)
	เกรด Extra	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	เกรด 4	
1. Royal Baccara+LED 45 วัดต์+สูตรที่ 1	19.41	26.88	30.40	17.28	4.48	98.45
2. Royal Baccara+LED 45 วัดต์+สูตรที่ 2	2.77	47.04	35.20	14.08	5.76	104.85
3. Royal Baccara+LED 12 วัดต์+สูตรที่ 1	2.77	42.56	28.80	14.72	2.56	91.41
4. Royal Baccara+LED 12 วัดต์+สูตรที่ 2	11.09	47.04	28.80	19.84	5.44	112.21
5. Royal Baccara+แสงอาทิตย์+สูตรที่ 1	8.32	40.32	38.40	10.88	3.84	101.76
6. Royal Baccara+แสงอาทิตย์+สูตรที่ 2	2.77	47.04	24.00	10.88	3.20	87.89
7. Happy Day+LED 45 วัดต์+สูตรที่ 1	0.00	13.44	11.20	7.68	3.84	36.16
8. Happy Day+LED 45 วัดต์+สูตรที่ 2	5.55	26.88	32.00	17.28	5.44	87.15
9. Happy Day+LED 12 วัดต์+สูตรที่ 1	2.77	24.64	11.20	16.64	4.16	59.41
10. Happy Day+LED 12 วัดต์+สูตรที่ 2	2.77	13.44	24.00	14.08	2.88	57.17
11. Happy Day+แสงอาทิตย์+สูตรที่ 1	0.00	20.16	24.00	8.96	3.52	56.64
12. Happy Day+แสงอาทิตย์+สูตรที่ 2	8.32	2.24	22.40	16.00	3.20	52.16

หมายเหตุ: ราคาเฉลี่ย เกรด Extra = 26 บาท/ดอก, เกรด 1 = 21 บาท/ดอก, เกรด 2 = 15 บาท/ดอก, เกรด 3 = 6 บาท/ดอก และเกรด 4 = 3 บาท

4.1.7 ค่าวิเคราะห์วัสดุปลูกภายในโรงเรือนหลังปลูก

ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และปริมาณอินทรีย์วัตถุ พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของวัสดุปลูกหลังปลูกเป็นกรดรุนแรงมาก โดยวัสดุปลูกสำหรับกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara และพันธุ์ Happy Day พบว่า มีค่าความเป็นกรด-ด่างเป็นกรดรุนแรงมาก (4.39 และ 4.09 ตามลำดับ) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับวัสดุปลูกในกุหลาบที่ได้แหล่งกำเนิดแสงแตกต่างกัน พบว่า แสงอาทิตย์, LED 12 วัดต์ และ LED 45 วัดต์ มีค่าความเป็นกรด-ด่างของวัสดุปลูกเป็นกรดรุนแรงมาก เท่ากับ 4.29, 4.24 และ 4.17 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และวัสดุปลูกสำหรับกุหลาบที่ได้รับสูตรปุ๋ยแตกต่างกัน พบว่า ปุ๋ยสูตรที่ 2 และปุ๋ยสูตรที่ 1 มีค่าความเป็นกรด-ด่างของวัสดุปลูกเป็นกรดรุนแรงมาก (4.40 และ 4.07 ตามลำดับ) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.9)

ปริมาณไนโตรเจน (N) ของวัสดุปลูกหลังปลูกอยู่ในระดับสูง ส่วนในด้านพันธุ์กุหลาบ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย และ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.9)

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P) ของวัสดุปลูกหลังปลูกอยู่ในระดับสูงมาก โดยวัสดุปลูกใน กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara พบว่า มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก (241.19 mg/kg) และ สูงกว่าวัสดุปลูกในกุหลาบพันธุ์ Happy Day (235.40 mg/kg) ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านวัสดุปลูกในกุหลาบที่ได้แหล่งกำเนิดแสงที่ต่างกัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับวัสดุปลูกในกุหลาบที่ให้สูตรปุ๋ยแตกต่างกัน พบว่า การใช้ปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้วัสดุปลูกมีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เท่ากับ 274.76 mg/kg สูงกว่าการใช้ปุ๋ยสูตรที่ 2 เท่ากับ 201.83 mg/kg ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.9)

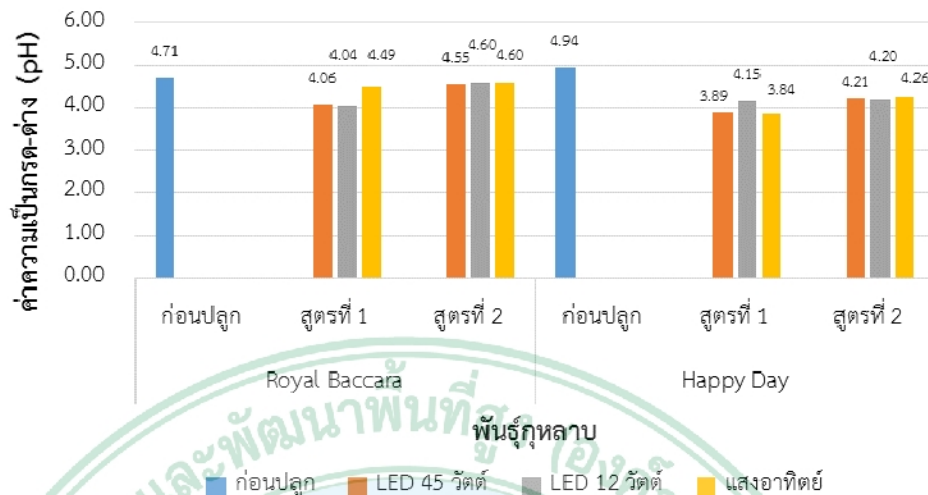
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (K) ของวัสดุปลูกหลังปลูก พบว่าวัสดุปลูกในกุหลาบทุกพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับวัสดุปลูกในกุหลาบที่ให้แหล่งกำเนิดแสงแตกต่างกัน พบว่าการให้แสง LED 45 วัตต์ ทำให้วัสดุปลูกมีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก (456.59 mg/kg) รองลงมาคือ แสงอาทิตย์ (370.64 mg/kg) และ LED 12 วัตต์ (351.71 mg/kg) สำหรับวัสดุปลูกในกุหลาบที่ให้สูตรปุ๋ยแตกต่างกัน พบว่า ปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้วัสดุปลูกมีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (447.89 mg/kg) สูงกว่าการใช้ปุ๋ยสูตรที่ 2 (338.06 mg/kg) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย และ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.9)

ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ของวัสดุปลูกหลังปลูก พบว่า วัสดุปลูกในกุหลาบทุกพันธุ์มีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งวัสดุปลูกในกุหลาบพันธุ์ Happy Day มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงมาก (6.58 %) รองลงมาคือ Royal Baccara (6.34 %) ส่วนวัสดุปลูกในกุหลาบที่ให้แหล่งกำเนิดแสงแตกต่างกัน พบว่า แสงอาทิตย์ ทำให้วัสดุปลูกมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ 6.71 % รองลงมาคือ LED 12 วัตต์ (6.59 %) และ LED 45 วัตต์ (6.08 %) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับวัสดุปลูกในกุหลาบที่ให้สูตรปุ๋ยแตกต่างกัน พบว่า ปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้วัสดุปลูกมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ 6.70 % สูงกว่าปุ๋ยสูตรที่ 2 (6.22 %) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.9)

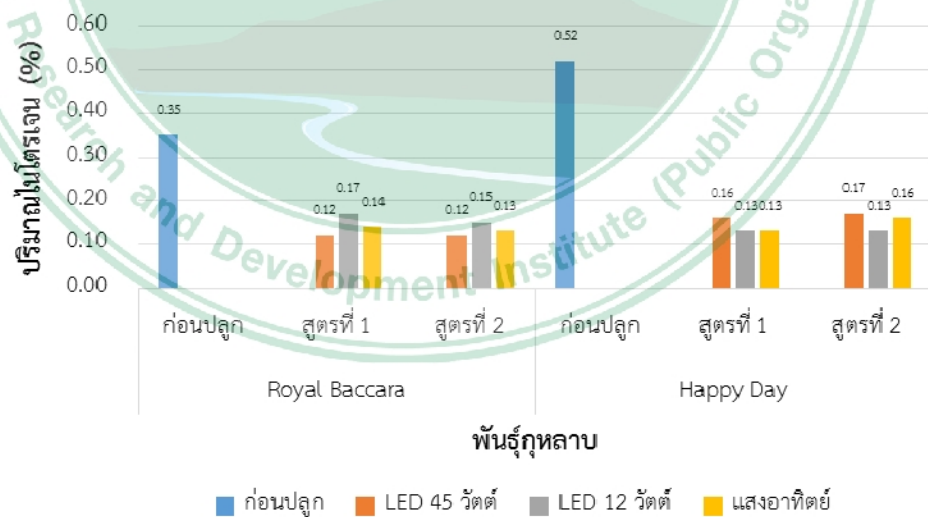
ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) และปริมาณอินทรีย์วัตถุ ของวัสดุปลูกในโรงเรือน กุหลาบหลังปลูก ที่สถานี อินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่

ปัจจัย		pH	N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	OM (%)
พันธุ์	Royal Baccara	4.39a	0.14	241.19a	392.64	6.34b
	Happy Day	4.09b	0.15	235.40b	393.32	6.58a
	F-test	*	ns	*	ns	*
แสง	LED 45 วัตต์	4.17b	0.14	239.01	456.59a	6.08c
	LED 12 วัตต์	4.24ab	0.15	237.77	351.71c	6.59b
	แสงอาทิตย์	4.29a	0.14	238.12	370.64b	6.71a
	F-test	*	ns	ns	*	*
สูตรปุ๋ย	สูตรที่ 1	4.07b	0.14	274.76a	447.89a	6.70a
	สูตรที่ 2	4.40a	0.14	201.83b	338.06b	6.22b
	F-test	*	ns	*	*	*
F-test	พันธุ์+แสง	*	*	*	*	*
	พันธุ์+สูตรปุ๋ย	ns	ns	*	*	*
	แสง+สูตรปุ๋ย	ns	ns	*	*	*
	พันธุ์+แสง+สูตรปุ๋ย	*	ns	*	*	*
	C.V. (%)	1.69	9.92	0.59	0.36	0.67

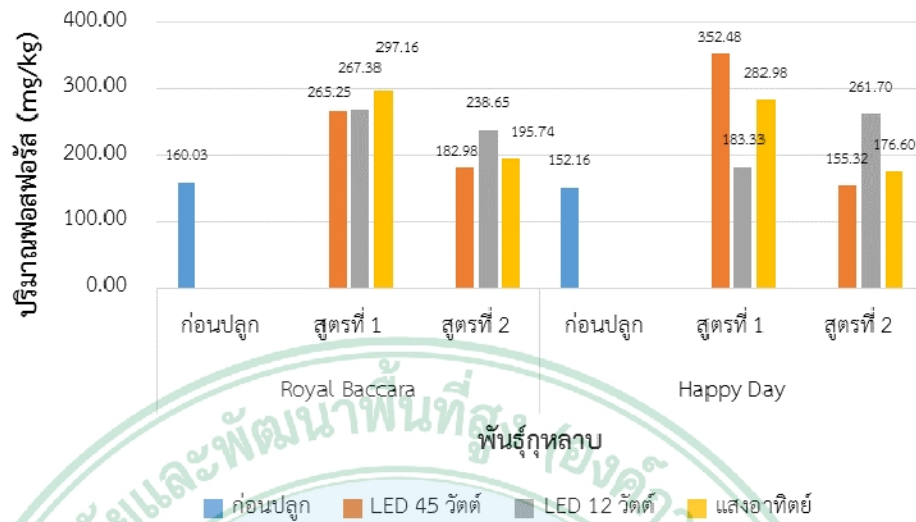
ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของแต่ละปัจจัยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test
 ns: ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



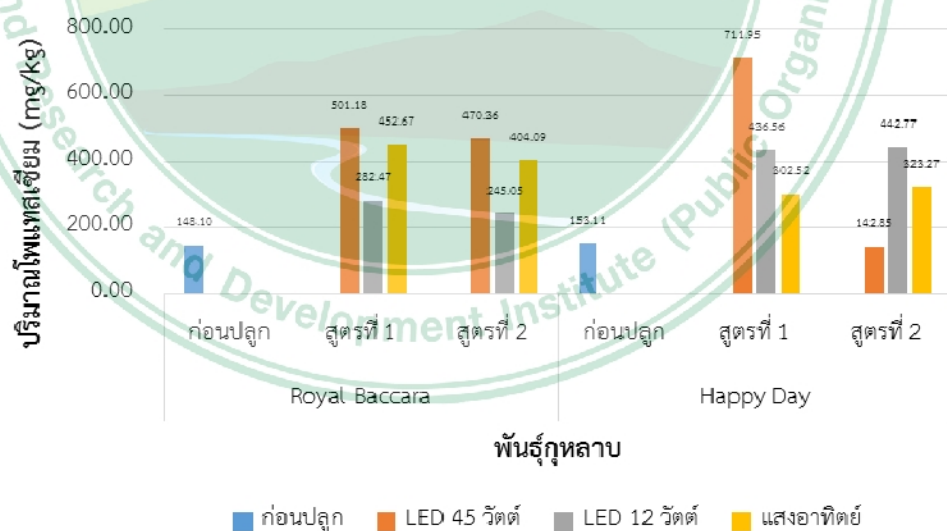
ภาพที่ 4.20 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของวัสดุปลูกหลังปลูกในกรรมวิธีต่างๆ เปรียบเทียบกับ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของวัสดุปลูกก่อนปลูก ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่



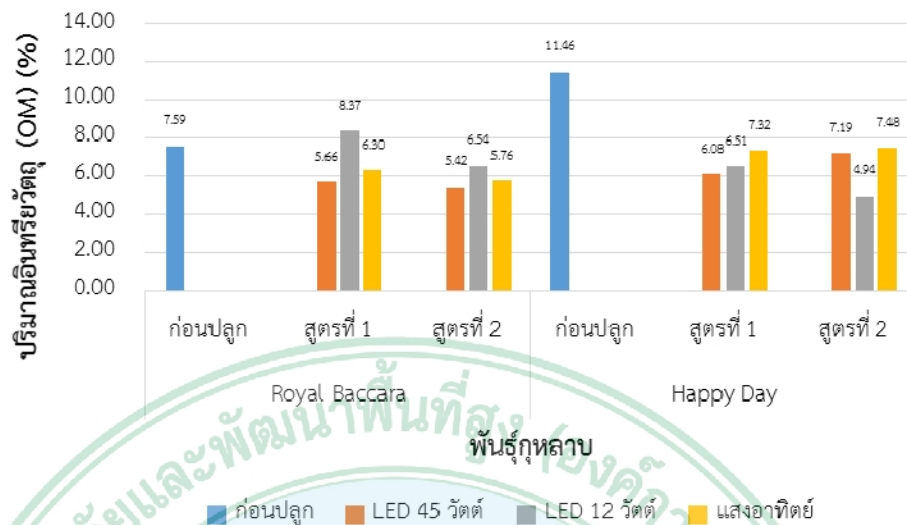
ภาพที่ 4.21 ปริมาณไนโตรเจน (N) ของวัสดุปลูกหลังปลูกในกรรมวิธีต่างๆ เปรียบเทียบกับ ปริมาณไนโตรเจน (N) ของวัสดุปลูกก่อนปลูก ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.22 ปริมาณฟอสฟอรัส (P) ของวัสดุปลูกหลังปลูกในกรรมวิธีต่างๆ เปรียบเทียบกับ ปริมาณฟอสฟอรัส (P) ของวัสดุปลูกก่อนปลูก ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.23 ปริมาณโพแทสเซียม (K) ของวัสดุปลูกหลังปลูกในกรรมวิธีต่างๆ เปรียบเทียบกับ ปริมาณโพแทสเซียม (K) ของวัสดุปลูกก่อนปลูก ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.24 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ของวัสดุปลูกหลังปลูกในกรรมวิธีต่างๆ เปรียบเทียบกับ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ของวัสดุปลูกก่อนปลูก ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่

4.1.8 ค่าวิเคราะห์พืชหลังปลูก

4.1.8.1 ค่าวิเคราะห์ใบกุหลาบหลังปลูก

- ค่าวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) ของใบกุหลาบหลังปลูก พบว่า ใบกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด อยู่ในระดับเพียงพอ (3.94 %) ขณะที่พันธุ์ Happy Day มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด อยู่ในระดับขาดแคลน (2.96 %) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการให้แหล่งกำเนิดแสงที่แตกต่างกัน พบว่า แสงอาทิตย์, LED 12 วัตต์ และ 45 วัตต์ ทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด อยู่ในระดับเพียงพอ คือ 3.51%, 3.42% และ 3.42% ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการให้สูตรปุ๋ยที่แตกต่างกัน พบว่า การใช้ปุ๋ยสูตรที่ 2 และสูตรที่ 1 ทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด อยู่ในระดับเพียงพอ (3.48 และ 3.41 % ตามลำดับ) ในส่วนของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.10)

- ค่าวิเคราะห์ฟอสฟอรัส (P) ของใบกุหลาบหลังปลูก พบว่า ใบกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara มีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับเพียงพอ (0.35 %) ขณะที่พันธุ์ Happy Day ใบกุหลาบมีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับเพียงพอ (0.29 %) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการให้แหล่งกำเนิดแสงที่แตกต่างกัน พบว่า LED 12 วัตต์, แสงอาทิตย์ และ 45 วัตต์ ทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับเพียงพอ คือ 0.37%, 0.31% และ 0.29% ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการให้สูตรปุ๋ยที่แตกต่างกัน พบว่า การใช้ปุ๋ยสูตรที่ 2 และสูตรที่ 1 ทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับเพียงพอ (0.33 และ 0.31

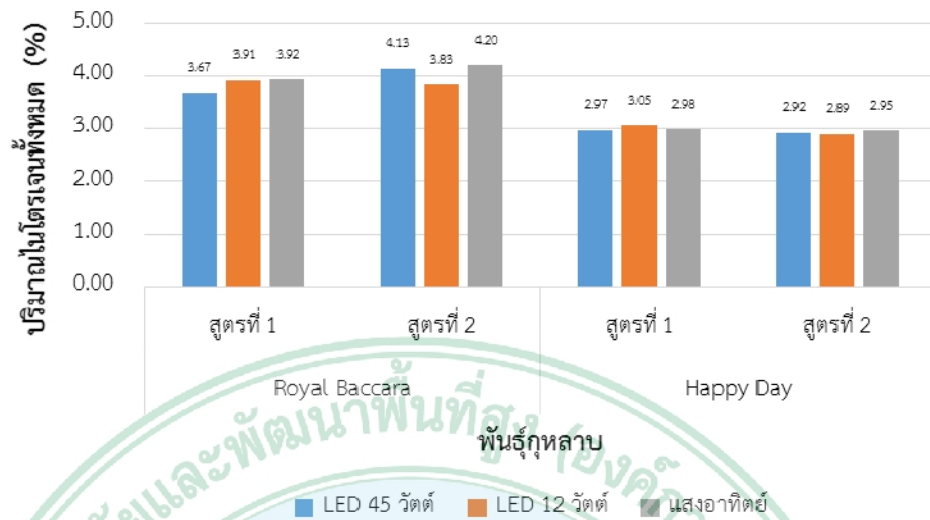
% ตามลำดับ) และไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในส่วนของปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.10)

- ค่าวิเคราะห์โพแทสเซียม (K) ของใบกุหลาบหลังปลูก พบว่า ใบกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara มีโพแทสเซียมอยู่ในระดับเพียงพอ (2.86 %) ขณะที่ใบกุหลาบพันธุ์ Happy Day มีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับเพียงพอ (2.46 %) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการให้แหล่งกำเนิดแสงที่ต่างกัน พบว่า แสงอาทิตย์, LED 45 วัตต์ และ 12 วัตต์ ทำให้มีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับเพียงพอ คือ 2.95%, 2.79% และ 2.23% ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการให้สูตรปุ๋ยที่ต่างกัน พบว่า การใช้ปุ๋ยสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับเพียงพอ (3.33 และ 1.99 % ตามลำดับ) ในส่วนของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.10)

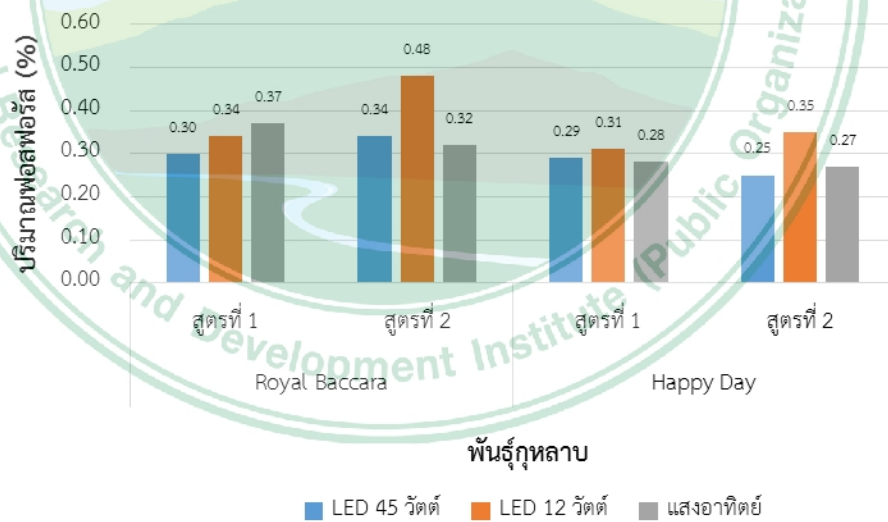
ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P)

โพแทสเซียม (K) ในใบกุหลาบหลังปลูกที่สถานีฯ อินทนนท์				
	ปัจจัย	N (%)	P (%)	K (%)
พันธุ์	Royal Baccara	3.94a	0.35a	2.86a
	Happy Day	2.96b	0.29b	2.46b
	F-test	*	*	*
แสง	LED 45 วัตต์	3.42b	0.29b	2.79b
	LED 12 วัตต์	3.42b	0.37a	2.23c
	แสงอาทิตย์	3.51a	0.31b	2.95a
	F-test	*	*	*
สูตรปุ๋ย	สูตรที่ 1	3.41b	0.31	3.33a
	สูตรที่ 2	3.48a	0.33	1.99b
	F-test	*	ns	*
F-test	พันธุ์+แสง	*	ns	*
	พันธุ์+สูตรปุ๋ย	*	ns	*
	แสง+สูตรปุ๋ย	*	*	*
	พันธุ์+แสง+สูตรปุ๋ย	*	ns	*
C.V. (%)		1.25	13.23	0.53

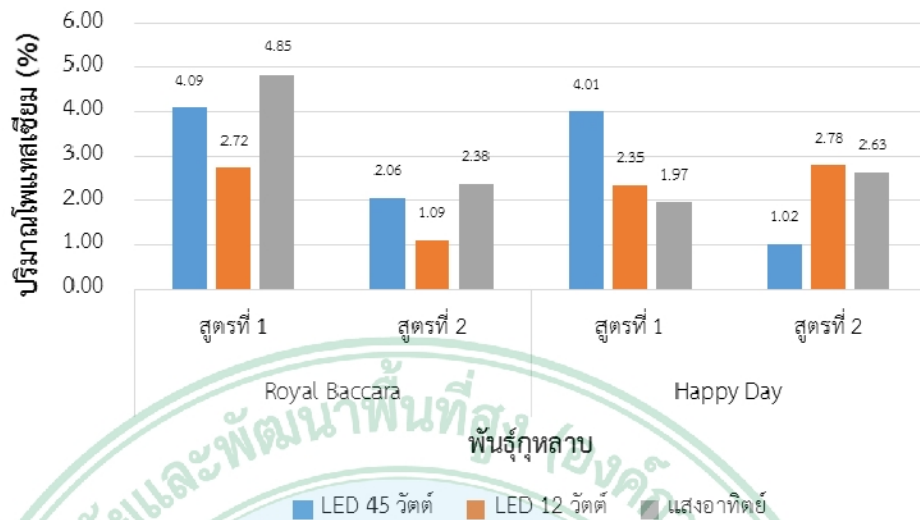
ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งของแต่ละปัจจัยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test
ns: ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 4.25 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (N) ของใบกล้วยหลังปลูกในกรรมวิธีต่างๆ ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.26 ปริมาณฟอสฟอรัส (P) ของใบกล้วยหลังปลูกในกรรมวิธีต่างๆ ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.27 ปริมาณโพแทสเซียม (K) ของใบกุหลาบหลังปลูกในกรรมวิธีต่างๆ ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่

4.1.8.2 ค่าวิเคราะห์ดอกกุหลาบหลังปลูก

- ค่าวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) ของดอกกุหลาบหลังปลูก พบว่า ดอกกุหลาบพันธุ์ Happy Day มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด อยู่ในระดับขาดแคลน (2.93 %) ขณะที่ดอกกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด อยู่ในระดับขาดแคลน (1.17 %) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการให้แหล่งกำเนิดแสงที่แตกต่างกัน พบว่าแสงอาทิตย์, LED 12 วัตต์ และ 45 วัตต์ ทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด อยู่ในระดับขาดแคลน คือ 2.40%, 2.32% และ 2.24% ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการให้สูตรปุ๋ยที่แตกต่างกัน พบว่า การใช้ปุ๋ยสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด อยู่ในระดับขาดแคลน (2.35 และ 2.29 % ตามลำดับ) ในส่วนของปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.11)

- ค่าวิเคราะห์ฟอสฟอรัส (P) ของดอกกุหลาบหลังปลูก พบว่า ดอกกุหลาบพันธุ์ Happy Day และ Royal Baccara มีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับเพียงพอ (0.45 และ 0.27 %) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการให้แหล่งกำเนิดแสงที่แตกต่างกัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการให้สูตรปุ๋ยที่แตกต่างกัน พบว่า การใช้ปุ๋ยสูตรที่ 2 และสูตรที่ 1 ทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับเพียงพอ (0.39 และ 0.33 % ตามลำดับ) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่ามีความ

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.11)

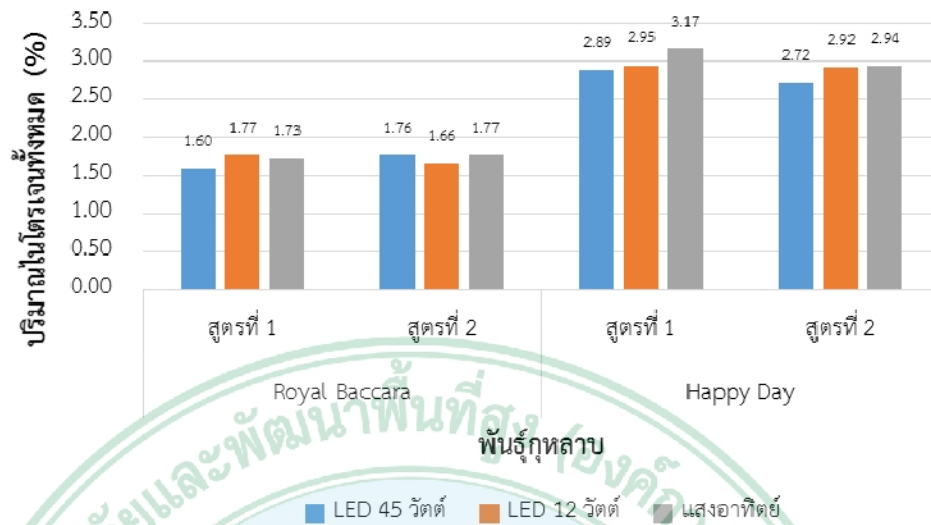
- ค่าวิเคราะห์โพแทสเซียม (K) ของดอกกุหลาบหลังปลูก พบว่า ดอกกุหลาบพันธุ์ Happy Day และ Royal Baccara มีโพแทสเซียมอยู่ในระดับเพียงพอ (2.98 และ 1.86 % ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การให้แหล่งกำเนิดแสงที่แตกต่างกัน พบว่า แสงอาทิตย์ ทำให้ดอกกุหลาบมีโพแทสเซียมอยู่ในระดับเพียงพอ (2.86 %) รองลงมาคือ LED 12 วัตต์ (2.63%) และ LED 45 วัตต์ ทำให้ดอกกุหลาบมีโพแทสเซียมอยู่ในระดับขาดแคลน (1.79 %) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการให้สูตรปุ๋ยที่แตกต่างกัน พบว่า การใช้ปุ๋ยสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับเพียงพอ ในส่วนของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และแหล่งกำเนิดแสง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกำเนิดแสงและสูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ย พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.11)

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P)

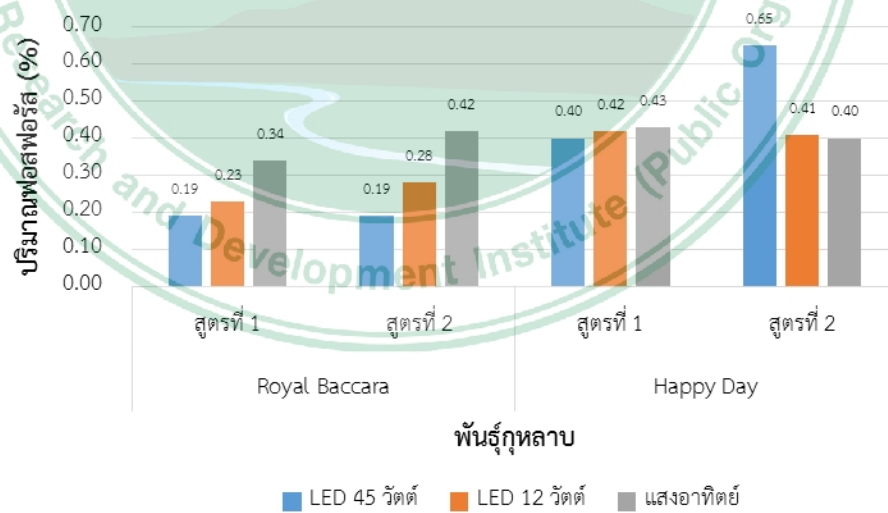
โพแทสเซียม (K) ในดอกกุหลาบหลังปลูกที่สถานีฯ อินทนนท์				
	ปัจจัย	N (%)	P (%)	K (%)
พันธุ์	Royal Baccara	1.71b	0.27b	1.86b
	Happy Day	2.93a	0.45a	2.98a
	F-test	*	*	*
แสง	LED 45 วัตต์	2.24c	0.35	1.79c
	LED 12 วัตต์	2.32b	0.33	2.63b
	แสงอาทิตย์	2.40a	0.39	2.86a
	F-test	*	ns	*
สูตรปุ๋ย	สูตรที่ 1	2.35a	0.33b	2.42
	สูตรที่ 2	2.29b	0.39a	2.42
	F-test	*	*	ns
F-test	พันธุ์+แสง	*	*	*
	พันธุ์+สูตรปุ๋ย	*	ns	*
	แสง+สูตรปุ๋ย	ns	ns	*
	พันธุ์+แสง+สูตรปุ๋ย	*	*	*
C.V. (%)		1.85	16.28	2.43

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของแต่ละปัจจัยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

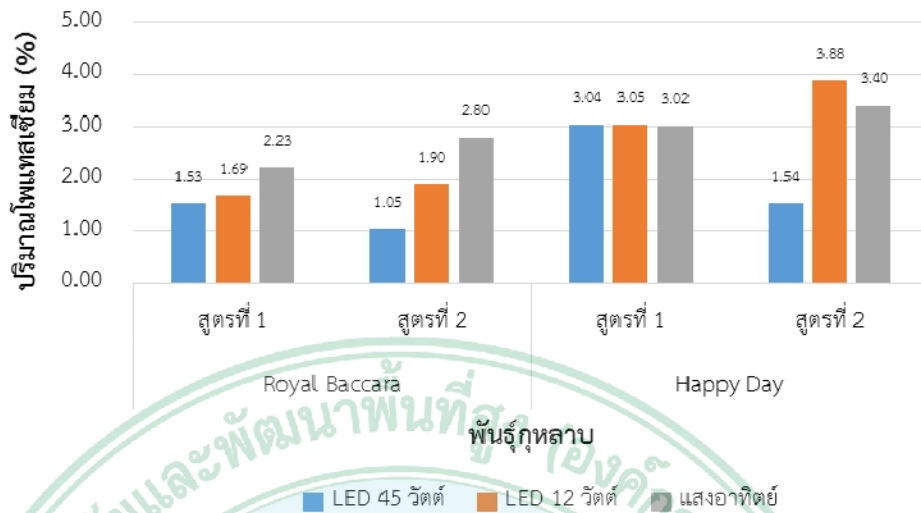
ns: ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 4.28 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (N) ของดอกกุหลาบหลังปลูกในกรรมวิธีต่างๆ ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.29 ปริมาณฟอสฟอรัส (P) ของดอกกุหลาบหลังปลูกในกรรมวิธีต่างๆ ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.30 ปริมาณโพแทสเซียม (K) ของดอกกุหลาบหลังปลูกในกรรมวิธีต่างๆ ที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่

การทดลองที่ 2 สูตรปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและคุณภาพดอกกุหลาบ

4.2.1 ค่าวิเคราะห์คุณสมบัติวัสดุปลูกก่อนการทดลอง และค่าวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง(บ้านนอแล) อ. ฝาง จ. เชียงใหม่

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติวัสดุปลูกในแปลงกุหลาบ ในพื้นที่สถานีฯ อ่างขาง (บ้านนอแล) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของวัสดุปลูกเป็นกรดจัด (5.39) อินทรีย์วัตถุ อยู่ในระดับสูงมาก (13.23 %) ปริมาณไนโตรเจน อยู่ในระดับสูงมาก (0.58 %) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก (349.98 mg/kg) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก (1,940.33 mg/kg) (ตารางที่ 4.12)

สำหรับค่าวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้เครื่อง pH Meter และ วัดค่า Electric Conductivity หรือ ค่า EC โดยใช้เครื่อง EC Meter ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำมีสภาพเป็นกลาง คือ 7.2 และ ค่า EC ของน้ำ อยู่ที่ระดับ 0.11 mS/cm (ตารางที่ 4.13)

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดต่าง ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) และปริมาณอินทรีย์วัตถุ ในวัสดุปลูกกุหลาบก่อนปลูกที่ สถานีฯ อ่างขาง (บ้านนอแล) อ.ฝาง จ.เชียงใหม่

สมบัติวัสดุปลูก	pH	N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	OM (%)
ค่าวิเคราะห์	5.39	0.58	349.98	1,940.33	13.23
แปลผล	กรดจัด	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และ ค่า EC ของน้ำในสถานี ฯ อ่าง
 ขาง (บ้านนอแล) อ. ฝาง จ. เชียงใหม่

คุณภาพน้ำ	pH	EC (mS/cm)
ค่าวิเคราะห์	7.2	0.11

จากการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) และปริมาณอินทรีย์วัตถุ ก่อนปลูก นำค่าดังกล่าวมาศึกษาและคัดเลือกสูตรปุ๋ยที่เหมาะสม (สูตรใหม่) สำหรับกุหลาบเพื่อใช้ทดสอบในงานทดลอง (ตารางที่ 4.14)

ตารางที่ 4.14 ปุ๋ยสูตรที่ 2 ที่ใช้ในการศึกษาสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและ
 คุณภาพดอกกุหลาบ

ปุ๋ย	ถัง A	ถัง B
NH ₄ H ₂ PO ₄	-	-
Ca(NO ₃) ₂ H ₂ O	-	15.4 kg
KNO ₃	-	-
MgSO ₄ 7H ₂ O	4.6 kg	-
Unilate	500 g	-
ผสมน้ำ 200 ลิตร		

4.2.2 ระบบการให้น้ำแบบน้ำหยดภายในโรงเรือน

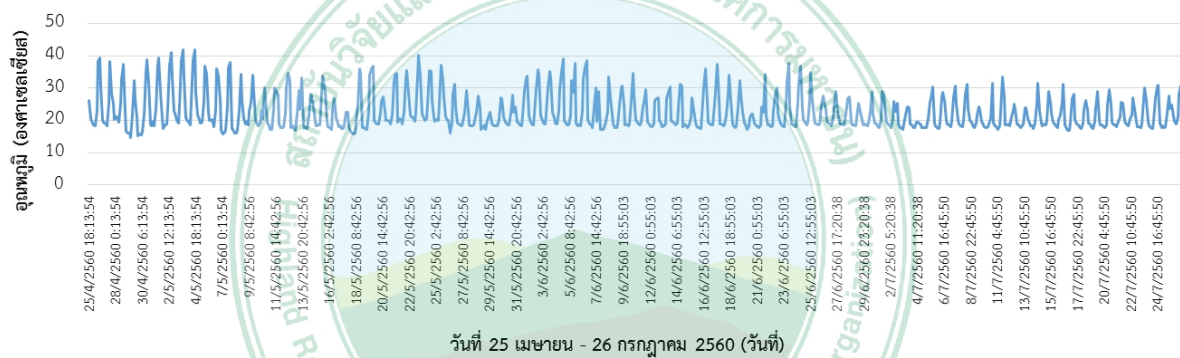
ดำเนินการติดตั้งระบบการให้น้ำและสารละลายธาตุอาหารแบบน้ำหยด ภายในโรงเรือน ขนาด 3x24 เมตร ด้านข้างปิดด้วยตาข่าย 32 ตารางเมตร และใช้ถัง 200 ลิตร เป็นถังสารละลาย ให้อัตราน้ำหยด 2.0 ลิตร/ชม. ระยะปลูก 20x50 เซนติเมตร (2 แถว/ 1 แปลง) 1 แปลงปลูกกุหลาบได้ 204 ต้น และการให้น้ำดังกล่าวเป็นการให้น้ำแบบใช้แรงโน้มถ่วงของโลก (ไม่ใช้ปั๊มน้ำ) ให้สารละลายธาตุอาหาร 2 ครั้ง/สัปดาห์ โดยให้ค่า EC อยู่ระหว่าง 1.6-1.9 mS/cm ค่า pH อยู่ระหว่าง 5.5-6.0



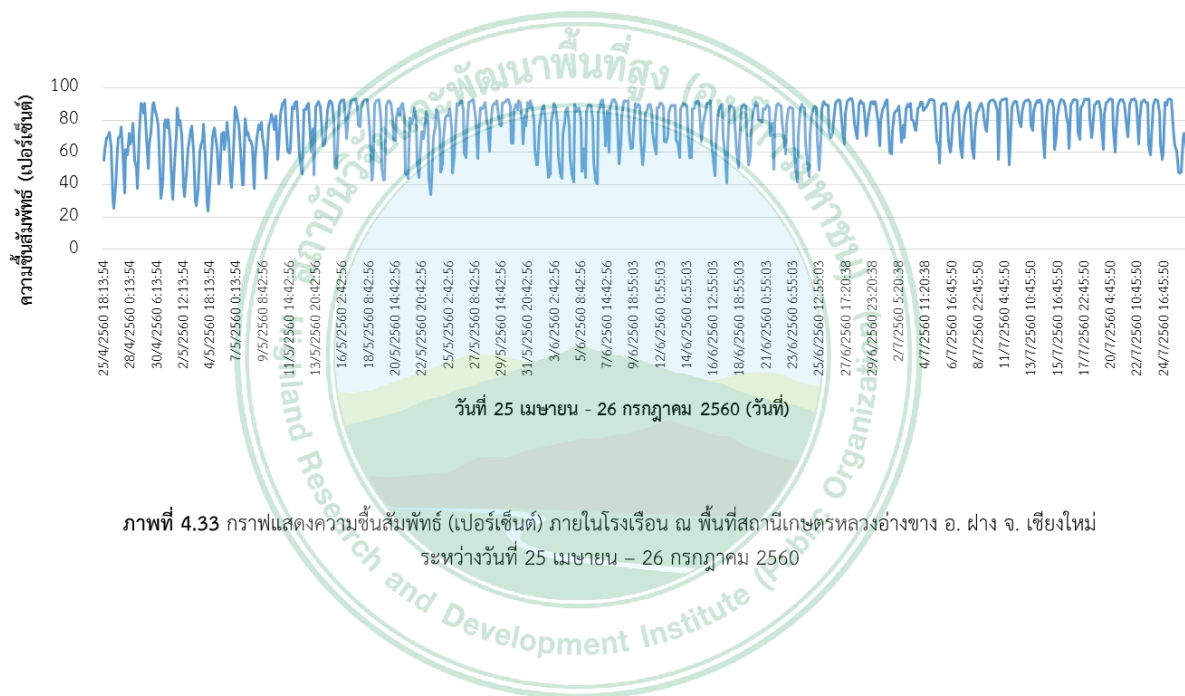
ภาพที่ 4.31 การวางระบบน้ำหยดภายในโรงเรียน ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (บ้านนอแล)
อ. ฝาง จ. เชียงใหม่

4.2.3 ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรียน

ผลของอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรียน พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยระหว่างวันที่ 25 เมษายน – 26 กรกฎาคม 2560 ภายในโรงเรียน ณ สถานีฯ อ่างขาง อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ มีอุณหภูมิเฉลี่ย 22.65 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 42.00 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุด 14.70 องศาเซลเซียส ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรียนมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 76.70 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 93.50 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด 24.00 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.32 และ ภาพที่ 4.33)



ภาพที่ 4.32 กราฟแสดงอัตราการเต้นของหัวใจ (องศาเซลเซียส) ภายในโรงเรือน ณ พื้นที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 25 เมษายน - 26 กรกฎาคม 2560



ภาพที่ 4.33 กราฟแสดงความผันผวนหัวใจ (เปอร์เซ็นต์) ภายในโรงเรือน ณ พื้นที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 25 เมษายน – 26 กรกฎาคม 2560

4.2.4 ผลการเจริญเติบโตทางลำต้น

- ความสูงต้น

จากการศึกษาสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและคุณภาพดอกกุหลาบ ในด้านความสูงต้น และขนาดทรงพุ่ม พบว่าพันธุ์กุหลาบ สูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์ และสูตรปุ๋ย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.15)

- จำนวนกิ่งต่อต้น

สำหรับจำนวนกิ่งต่อต้น พบว่าพันธุ์กุหลาบมีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อจำนวนกิ่งต่อต้น โดยกุหลาบพันธุ์ Laperla มีจำนวนกิ่งต่อต้นมากที่สุด (6.93 กิ่งต่อต้น) และกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara มีจำนวนกิ่งน้อยที่สุด (5.00 กิ่งต่อต้น) ขณะที่สูตรปุ๋ย และปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์ และสูตรปุ๋ยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.15)

- ขนาดทรงพุ่ม

ขนาดทรงพุ่ม พบว่าพันธุ์กุหลาบ และสูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์ และสูตรปุ๋ยพบว่า พันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับการใช้ปุ๋ยสูตรที่ 2 ทำให้ต้นกุหลาบมีขนาดทรงพุ่มมากที่สุด (24.86 เซนติเมตร) รองลงมาคือ Laperla ร่วมกับการใช้ปุ๋ยสูตรที่ 2 (24.80 เซนติเมตร), พันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับการใช้ปุ๋ยสูตรที่ 1 (24.64 เซนติเมตร) และพันธุ์ Laperla ร่วมกับการใช้ปุ๋ยสูตรที่ 1 (24.00 เซนติเมตร) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.15)

- น้ำหนักสดของดอก

น้ำหนักสดของดอก พบว่าพันธุ์กุหลาบ และสูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์ และสูตรปุ๋ย พบว่า พันธุ์ Laperla ร่วมกับการใช้ปุ๋ยสูตรที่ 2 ทำให้ต้นกุหลาบมีน้ำหนักสดของดอกมากที่สุด (49.07 กรัม) รองลงมาคือ พันธุ์ Laperla ร่วมกับการใช้ปุ๋ยสูตรที่ 1 (45.36 กรัม), พันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับการใช้ปุ๋ยสูตรที่ 1 (43.17 กรัม) และพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับการใช้ปุ๋ยสูตรที่ 2 (41.05 กรัม) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.15)

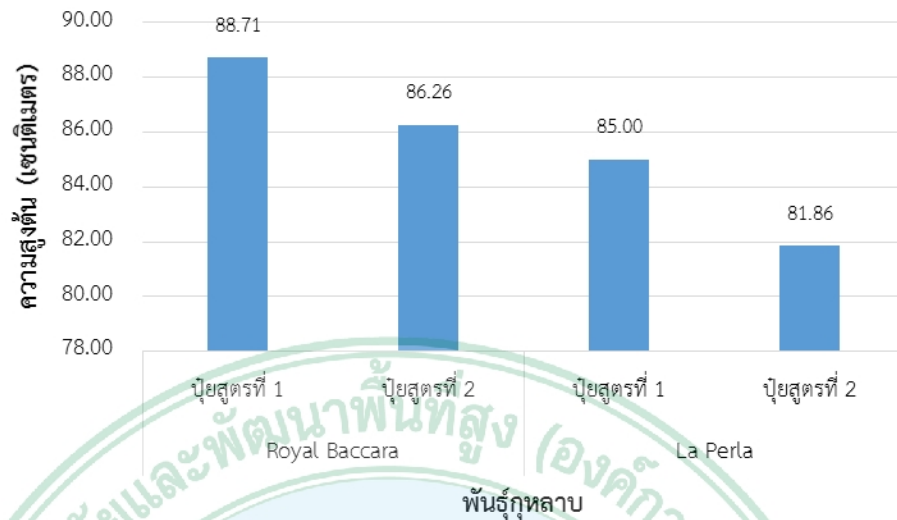


ภาพที่ 4.34 แปลงปลูกกุหลาบภายในโรงเรือน ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ.ฝาง จ.เชียงใหม่

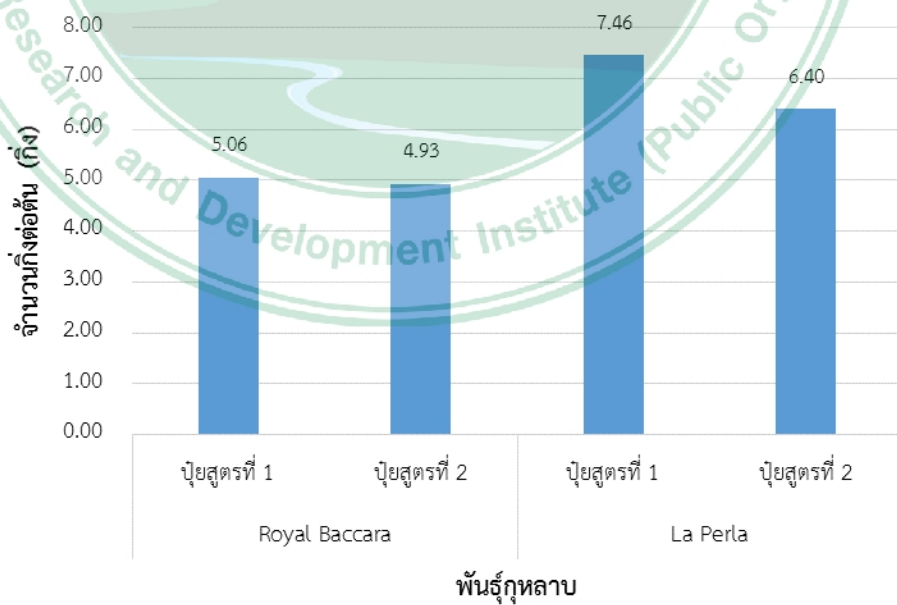
ตารางที่ 4.15 แสดงการเจริญเติบโตทางลำต้น (ความสูงต้น จำนวนกิ่งต่อต้น ขนาดทรงพุ่ม และ น้ำหนักสดของดอก) ของการศึกษาสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและ คุณภาพดอกกุหลาบ

ปัจจัย	ความสูงต้น (ซม.)	จำนวนกิ่ง/ต้น (กิ่ง)	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	น้ำหนักสดของ ดอก (กรัม)	
พันธุ์					
Royal	87.49	5.00b	24.75	42.11	
Baccara					
La Perla	83.43	6.93a	24.40	47.21	
สูตรปุ๋ย					
สูตรที่ 1	86.85	6.26	24.32	44.26	
สูตรที่ 2	84.06	5.66	24.83	45.06	
ปฏิสัมพันธ์					
Royal	สูตรที่ 1	88.71	5.06	24.64	43.17
Baccara	สูตรที่ 2	86.26	4.93	24.86	41.05
La Perla	สูตรที่ 1	85.00	7.46	24.00	45.36
	สูตรที่ 2	81.86	6.40	24.80	49.07
F-test	พันธุ์	ns	*	ns	ns
	สูตรปุ๋ย	ns	ns	ns	ns
	พันธุ์xสูตรปุ๋ย	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	11.86	31.13	10.78	23.63	

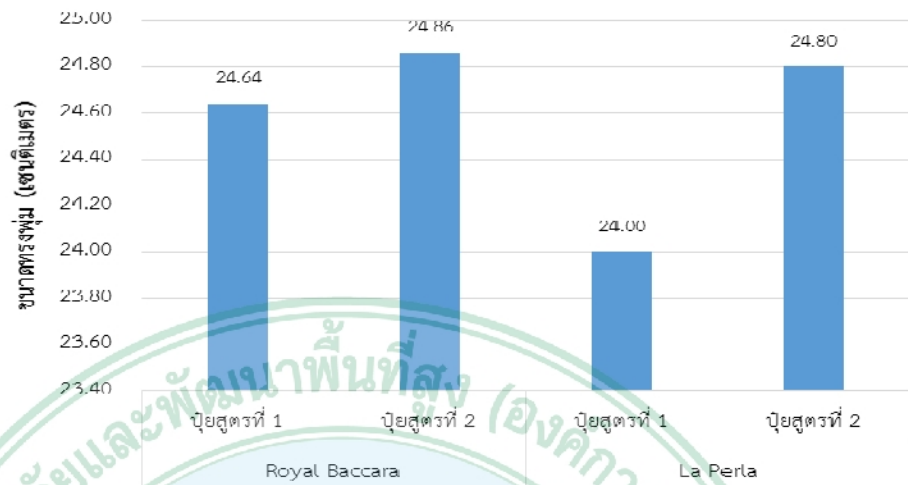
ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของแต่ละปัจจัยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test
 ns: ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



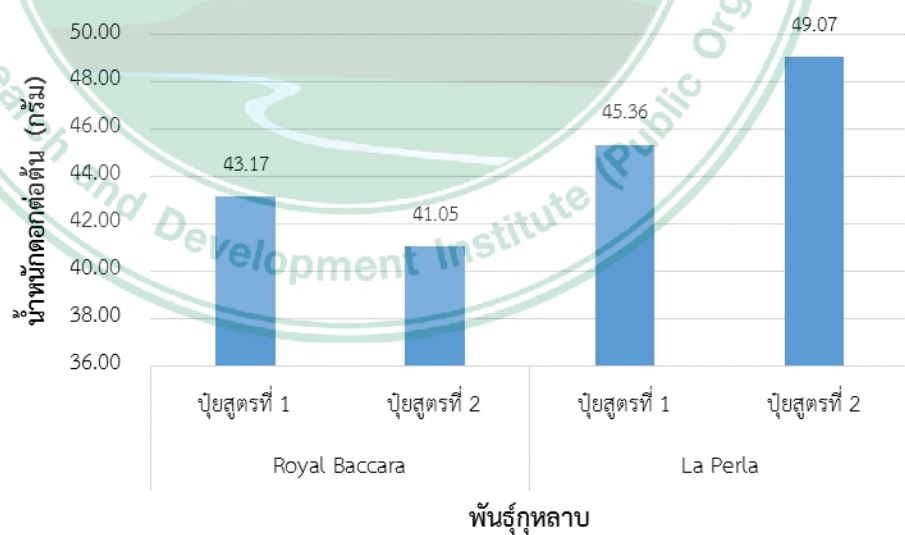
ภาพที่ 4.35 ความสูงต้น (เซนติเมตร) ของหญ้าในกรรมวิธีต่างๆ หลังปลูกภายใน
โรงเรียน ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.36 จำนวนกิ่งต่อต้น (กึ่ง) ของหญ้าในกรรมวิธีต่างๆ หลังปลูกภายในโรงเรียน
ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.37 ขนาดทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ของกุหลาบในกรรมวิธีต่างๆ หลังปลูกภายใน
โรงเรียน ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.38 น้ำหนักดอกต่อต้น (กรัม) ของกุหลาบในกรรมวิธีต่างๆ หลังปลูกภายใน
โรงเรียน ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่

4.2.5 คุณภาพดอก

- จำนวนดอกต่อต้น

จำนวนดอกต่อต้น พบว่า พันธุ์กุหลาบที่มีจำนวนดอกต่อต้นมากที่สุด คือ พันธุ์ La Perla (4.46 ดอกต่อต้น) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ Royal Baccara (3.96 ดอกต่อต้น) ขณะที่การให้สูตรปุ๋ยที่แตกต่างกัน พบว่าปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้ต้นกุหลาบมีจำนวนดอกมากที่สุด (4.86 ดอกต่อต้น) และปุ๋ยสูตรที่ 2 ทำให้ต้นกุหลาบมีจำนวนดอกต่อน้อยที่สุด (3.56 ดอกต่อต้น) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์ และ สูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.16)

- เส้นผ่านศูนย์กลางดอก

เส้นผ่านศูนย์กลางดอก พบว่า พันธุ์ Royal Baccara มีเส้นผ่านศูนย์กลางดอกมากที่สุด (101.42 มิลลิเมตร) ขณะที่พันธุ์ La Perla มีเส้นผ่านศูนย์กลางดอก 62.16 มิลลิเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการให้สูตรปุ๋ยที่แตกต่างกัน พบว่า ปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้กุหลาบมีผลทำให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอกมากกว่า (86.60 มิลลิเมตร) ปุ๋ยสูตรที่ 2 (76.97 มิลลิเมตร) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์และ สูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.16)

- จำนวนกลีบดอกต่อดอก

จำนวนกลีบต่อดอก พบว่า พันธุ์กุหลาบมีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อจำนวนกลีบต่อดอก โดยกุหลาบพันธุ์ Laperla มีจำนวนกลีบต่อดอกมากที่สุด คือ 59.63 กลีบต่อดอก และกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara เท่ากับ 34.80 กลีบต่อดอก สำหรับการให้สูตรปุ๋ยที่แตกต่างกัน พบว่า ปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้มีจำนวนกลีบดอกมากที่สุด คือ 48.23 กลีบต่อดอก และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับปุ๋ยสูตรที่ 2 ด้านปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.16)

- อายุปักแจกัน

อายุปักแจกัน พบว่า พันธุ์ของกุหลาบมีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่ออายุปักแจกัน โดยพันธุ์ Laperla มีอายุปักแจกันนานที่สุด เท่ากับ 8.52 วัน รองลงมาคือ กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara คือ 7.95 วัน ขณะที่การให้สูตรปุ๋ยที่แตกต่างกัน และปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.16)

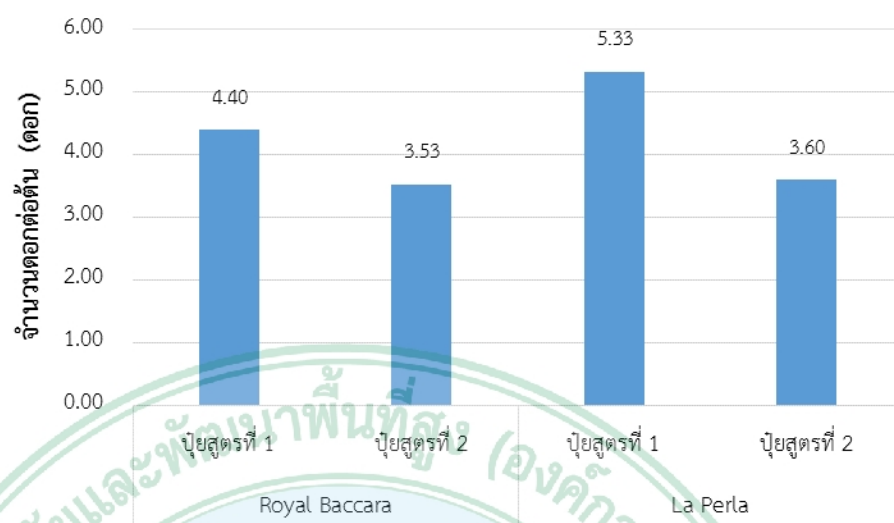


ภาพที่ 4.39 ทดสอบอายุปักแจกันของกุหลาบพันธุ์ La Perla และ Royal Baccara

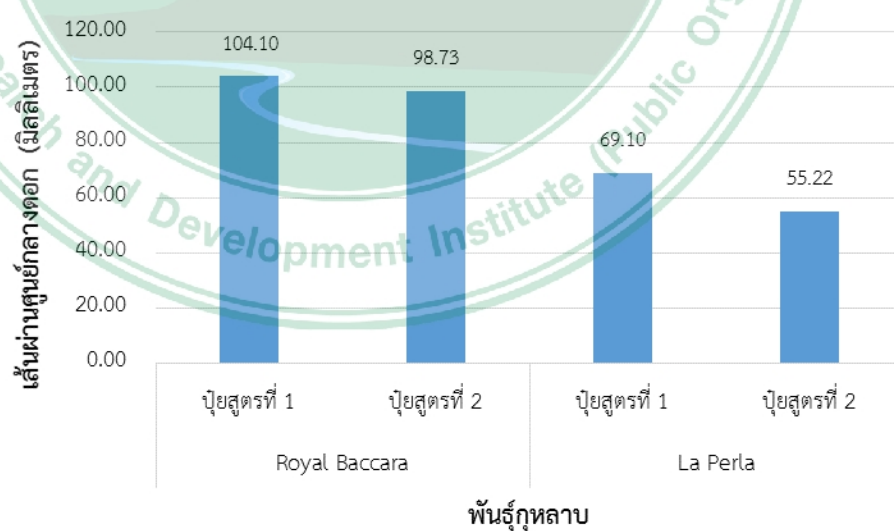
ตารางที่ 4.16 แสดงคุณภาพดอก (จำนวนดอกต่อต้น น้ำหนักดอกต่อต้น เส้นผ่านศูนย์กลางดอก จำนวนกลีบต่อดอก และอายุปักแจกัน) ของการศึกษาสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและคุณภาพดอกกุหลาบ

ปัจจัย		จำนวน ดอก/ต้น (ดอก)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง ดอก (มม.)	จำนวนกลีบ/ ดอก (กลีบ)	อายุปัก แจกัน (วัน)
พันธุ์					
	Royal Baccara	3.96	101.42a	34.80b	7.90b
	La Perla	4.46	62.16b	59.63a	8.47a
สูตรปุ๋ย					
	สูตรที่ 1	4.86a	86.60a	48.23	8.30
	สูตรที่ 2	3.56b	76.97b	46.20	8.07
ปฏิสัมพันธ์					
Royal Baccara	สูตรที่ 1	4.40	104.10	34.80	8.00
	สูตรที่ 2	3.53	98.73	34.80	7.80
La Perla	สูตรที่ 1	5.33	69.10	61.66	8.60
	สูตรที่ 2	3.60	55.22	57.60	8.34
F-test	พันธุ์	ns	*	*	*
	สูตรปุ๋ย	*	*	ns	ns
	พันธุ์xสูตรปุ๋ย	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)		44.62	11.64	10.54	9.36

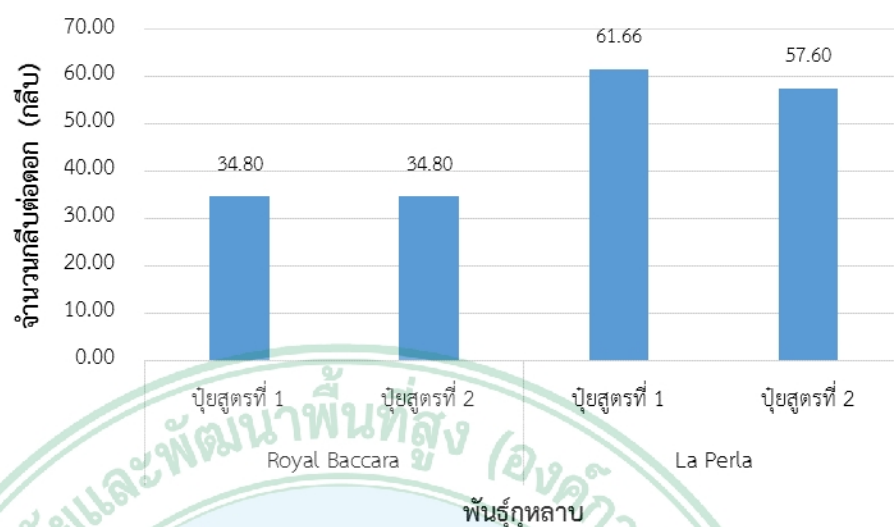
ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของแต่ละปัจจัยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test
 ns: ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



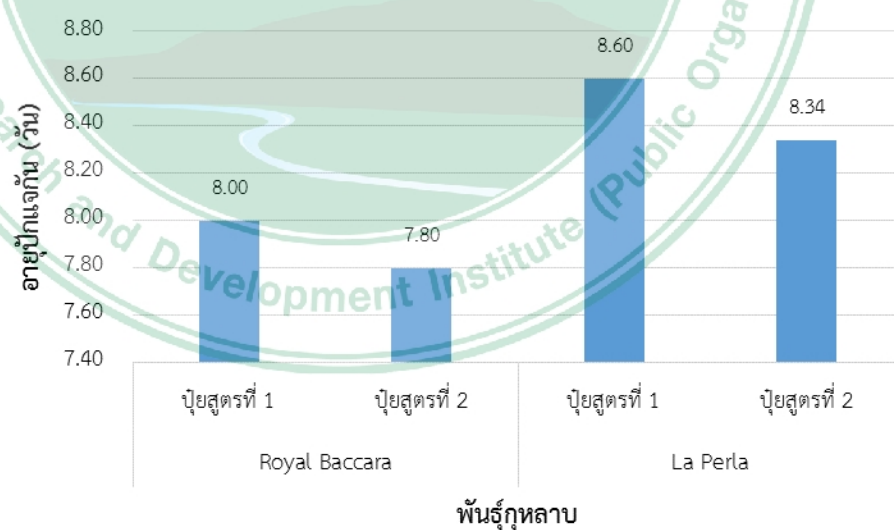
ภาพที่ 4.40 จำนวนดอกต่อต้น (ดอก) ของกุหลาบในกรรมวิธีต่างๆ หลังปลูกภายในโรงเรือน ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.41 เส้นผ่านศูนย์กลางดอก (มิลลิเมตร) ของกุหลาบในกรรมวิธีต่างๆ หลังปลูกภายในโรงเรือน ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.42 จำนวนกليبต่อดอก (กليب) ของกุหลาบในกรรมวิธีต่างๆ หลังปลูกภายในโรงเรือน ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.43 อายุปักแจกัน (วัน) ของกุหลาบในกรรมวิธีต่างๆ หลังปลูกภายในโรงเรือน ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.44 ปริมาณผลผลิตและคุณภาพดอกกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara และพันธุ์ La Perla ในแต่ละกรรมวิธี



ภาพที่ 4.45 การวัดคุณภาพของกุหลาบพันธุ์ La Perla หลังได้รับกรรมวิธีทดลอง

- ปริมาณผลผลิต

ปริมาณผลผลิตรวมในช่วงเดือนเมษายน – กรกฎาคม 2560 พบว่า กุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับการใช้ปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้ต้นกุหลาบมีปริมาณผลผลิตรวมมากที่สุด เท่ากับ 14.22 ดอก/ต้น/ตร.ม./เดือน โดยให้คุณภาพเกรดสูง (Ex+1+2) เท่ากับ 50.00 เปอร์เซ็นต์ และคุณภาพต่ำ (3+4) เท่ากับ 50.00 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับการใช้ปุ๋ยสูตรที่ 2 ทำให้ต้นกุหลาบมีปริมาณผลผลิตรวมน้อยที่สุด เท่ากับ 9.42 ดอก/ต้น/ตร.ม./เดือน โดยให้คุณภาพเกรดสูง (Ex+1+2) เท่ากับ 26.42 เปอร์เซ็นต์ และคุณภาพต่ำ (3+4) เท่ากับ 73.58 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่าผลผลิตแล้ว พบว่า กุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับการใช้ปุ๋ยสูตรที่ 1 ให้มูลค่าผลผลิต เท่ากับ 161.07 บาท/ตร.ม./เดือน ขณะที่กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับการใช้ปุ๋ยสูตรที่ 2 มีมูลค่าผลผลิต เท่ากับ 72.53 บาท/ตร.ม./เดือน (ตารางที่ 4.17, 4.18 และ 4.19)

ตารางที่ 4.17 แสดงปริมาณผลผลิตรวม (ดอก/ตร.ม./เดือน) ตามคุณภาพเกรดของกุหลาบหลัง
ได้รับการวิธีแตกต่างกัน ในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (บ้านนอแล)

ปฏิกริยาสัมพันธ์ที่	คุณภาพเกรด (ดอก/ตร.ม./เดือน)					
	EX	1	2	3	4	รวม
1. Royal Baccara + สูตรที่ 1	0.00	0.71	4.62	3.91	2.49	11.73
2. Royal Baccara + สูตรที่ 2	0.00	0.53	1.96	3.73	3.20	9.42
3. La Perla + สูตรที่ 1	0.00	3.02	4.09	4.98	2.13	14.22
4. La Perla + สูตรที่ 2	0.00	1.96	1.96	3.38	2.31	9.60

ตารางที่ 4.18 แสดงปริมาณผลผลิต (ดอก/ตร.ม./เดือน) ในเกรดสูง (Ex+1+2) เปรียบเทียบกับ
เกรดต่ำ (3+4) ของกุหลาบหลังได้รับการวิธีแตกต่างกัน ในพื้นที่สถานีเกษตรหลวง
อ่างขาง (บ้านนอแล)

ปฏิกริยาสัมพันธ์ที่	ผลผลิตรวม (ดอก/ตร.ม./เดือน)	เกรดสูง (Ex+1+2)		เกรดต่ำ (3+4)	
		ผลผลิต (ดอก/ตร. ม./เดือน)	%	ผลผลิต (ดอก/ตร. ม./เดือน)	%
1. Royal Baccara + สูตรที่ 1	11.73	5.33	45.45	6.40	54.55
2. Royal Baccara + สูตรที่ 2	9.42	2.49	26.42	6.93	73.58
3. La Perla + สูตรที่ 1	14.22	7.11	50.00	7.11	50.00
4. La Perla + สูตรที่ 2	9.60	3.91	40.74	5.69	59.26

ตารางที่ 4.19 แสดงมูลค่าผลผลิตรวมของกุหลาบ (บาท/ตร.ม./เดือน) เกรด Extra เกรด 1 เกรด
2 เกรด 3 และเกรด 4 ที่ปลูกในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (บ้านนอแล)

ปฏิกริยาสัมพันธ์ที่	มูลค่าผลผลิต (บาท/ตร.ม./เดือน)					รวม มูลค่า (บาท/ตร. ม./เดือน)
	เกรด Extra	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	เกรด 4	
1. Royal Baccara + สูตรที่ 1	0	14.93	69.33	23.47	7.47	115.20
2. Royal Baccara + สูตรที่ 2	0	11.20	29.33	22.40	9.60	72.53
3. La Perla + สูตรที่ 1	0	63.47	61.33	29.87	6.40	161.07
4. La Perla + สูตรที่ 2	0	41.07	29.33	20.27	6.93	97.60

หมายเหตุ: ราคาเฉลี่ย เกรด Extra = 26 บาท/ดอก, เกรด 1 = 21 บาท/ดอก, เกรด 2 = 15 บาท/ดอก, เกรด
3 = 6 บาท/ดอก และเกรด 4 = 3 บาท

4.2.6 ค่าวิเคราะห์วัสดุปลูกภายในโรงเรือนหลังปลูก

ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และปริมาณอินทรีย์วัตถุ พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของวัสดุปลูกหลังปลูกเป็นกรดจัด โดยวัสดุปลูกสำหรับกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara และพันธุ์ La Perla พบว่า มีค่าความเป็นกรด-ด่างเป็นกรดจัด (5.18 และ 5.15 ตามลำดับ) และวัสดุปลูกสำหรับกุหลาบที่ได้รับสูตรปุ๋ยแตกต่างกัน พบว่า ปุ๋ยสูตรที่ 1 และปุ๋ยสูตรที่ 2 มีค่าความเป็นกรด-ด่างของวัสดุปลูกเป็นกรดจัด (5.24 และ 5.08 ตามลำดับ) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย พบว่า กุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 2 มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ของวัสดุปลูกหลังปลูกเป็นกรดจัด (5.04) รองลงมาคือกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 2 (5.13), กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 1 (5.23) และกุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 1 (5.26) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.20)

ปริมาณไนโตรเจน (N) ของวัสดุปลูกหลังปลูกอยู่ในระดับสูงมาก ส่วนในด้านพันธุ์ และสูตรปุ๋ย พบว่ามีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีปริมาณไนโตรเจนอยู่ระดับสูงมาก ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย พบว่า วัสดุปลูกของกุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 2 มีปริมาณไนโตรเจน เท่ากับ 0.85 % รองลงมาคือ กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 2 (0.58 %), กุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 1 (0.58) และ กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 1 (0.55 %) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.20)

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P) ของวัสดุปลูกหลังปลูกอยู่ในระดับสูง ส่วนในด้านพันธุ์ กุหลาบ และสูตรปุ๋ย พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.20)

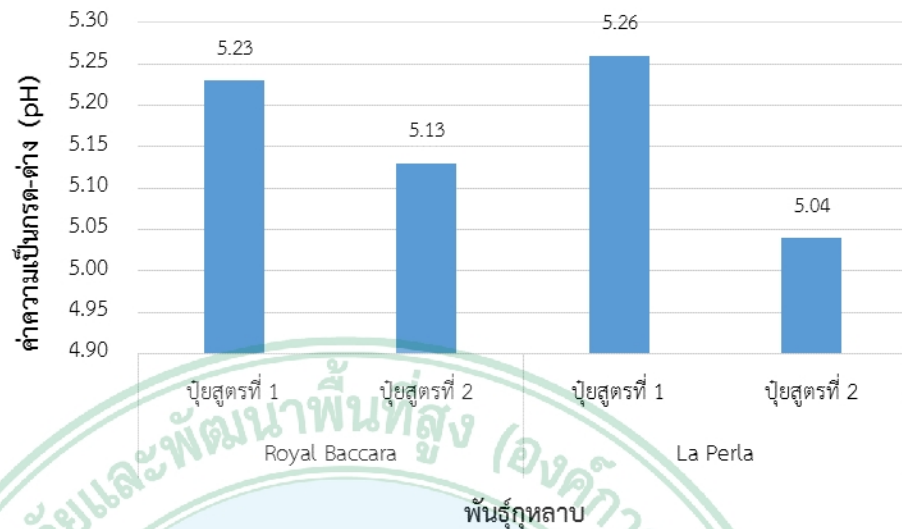
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (K) ของวัสดุปลูกหลังปลูกอยู่ในระดับสูง ส่วนในด้านพันธุ์ กุหลาบ และสูตรปุ๋ย พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.20)

ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ของวัสดุปลูกหลังปลูก พบว่า วัสดุปลูกในกุหลาบพันธุ์มีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งวัสดุปลูกในกุหลาบพันธุ์ La Perla มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงมาก (53.20 %) รองลงมาคือ Royal Baccara (45.87 %) สำหรับวัสดุปลูกในกุหลาบที่ให้สูตรปุ๋ย พบว่า ปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้วัสดุปลูกมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ 52.22 % สูงกว่าปุ๋ยสูตรที่ 2 (46.48 %) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.20)

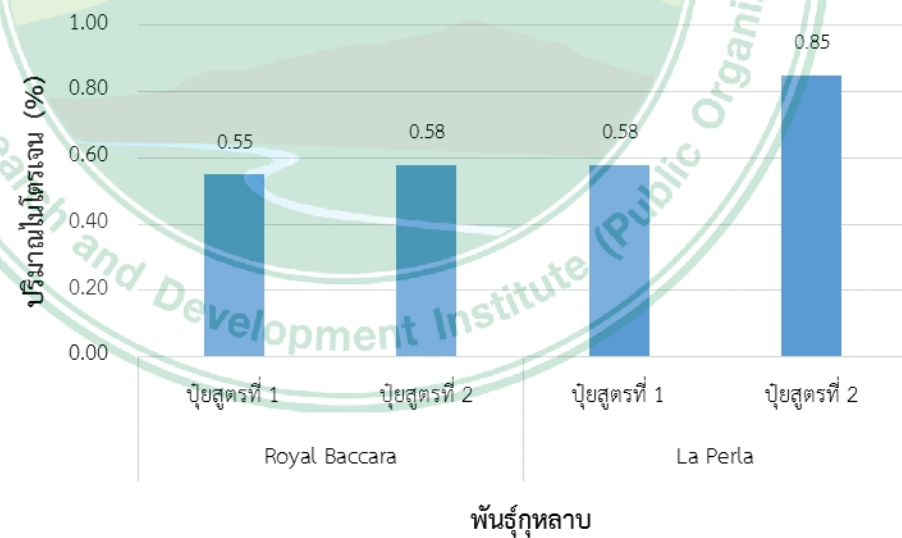
ตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดต่าง ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) และปริมาณอินทรีย์วัตถุ ของวัสดุปลูกในแปลง กุหลาบหลังปลูกที่สถานีฯ อ่างาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่

ปัจจัย		pH	N (%)	P (%)	K (%)	OM (%)
พันธุ์	Royal					
	Baccara	5.18a	0.56b	0.16	0.75	45.87b
	La Perla	5.15b	0.71a	0.15	1.00	53.20a
สูตรปุ๋ย	สูตรที่ 1	5.24a	0.56b	0.16	0.75	52.22a
	สูตรที่ 2	5.08b	0.71a	0.15	1.00	46.84b
ปฏิสัมพันธ์	Royal					
	Baccara					
	สูตรที่ 1	5.23a	0.55b	0.16	0.70	53.89ab
	สูตรที่ 2	5.13b	0.58b	0.16	0.80	37.85c
La Perla	สูตรที่ 1	5.26a	0.58b	0.17	0.80	50.56b
	สูตรที่ 2	5.04c	0.85a	0.14	1.20	55.84a
F-test	พันธุ์	*	*	ns	ns	*
	สูตรปุ๋ย	*	*	ns	ns	*
	พันธุ์+สูตรปุ๋ย	*	*	ns	ns	*
C.V. (%)		0.27	2.21	8.98	16.16	2.85

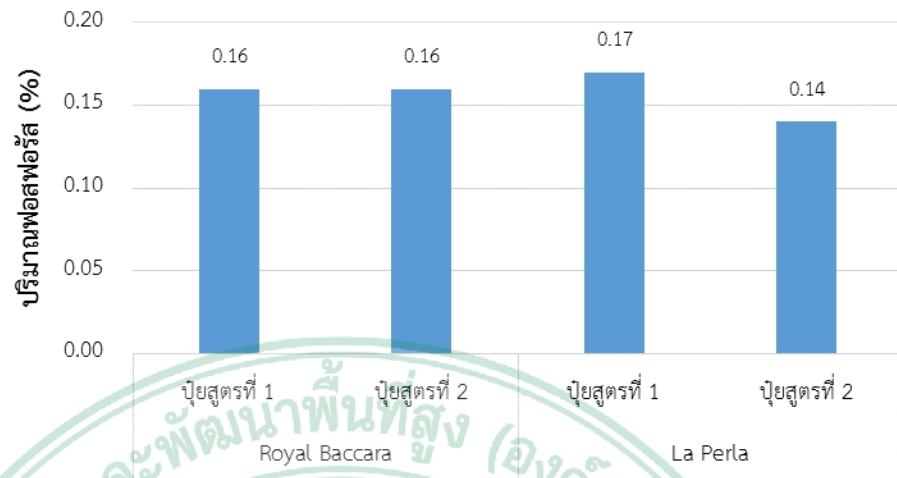
ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของแต่ละปัจจัยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test
 ns: ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



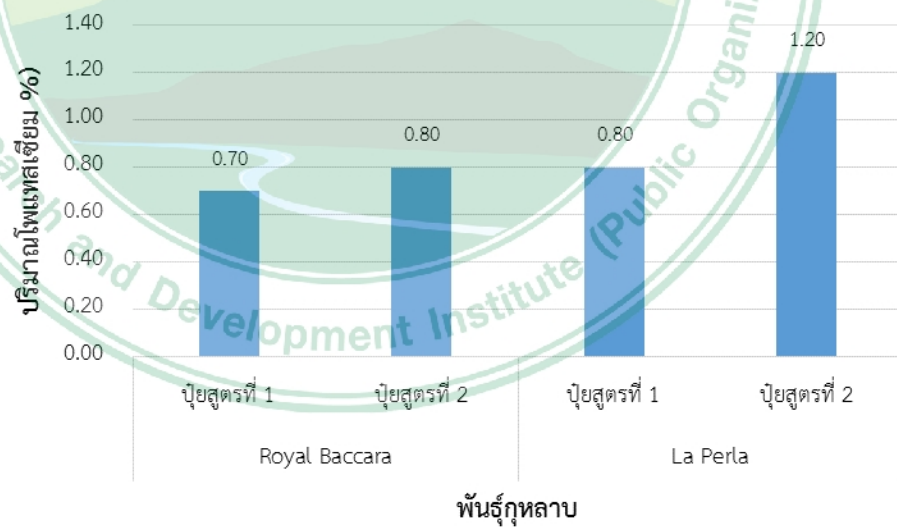
ภาพที่ 4.46 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของวัสดุปลูกหลังได้รับการวิธีต่างๆ ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่



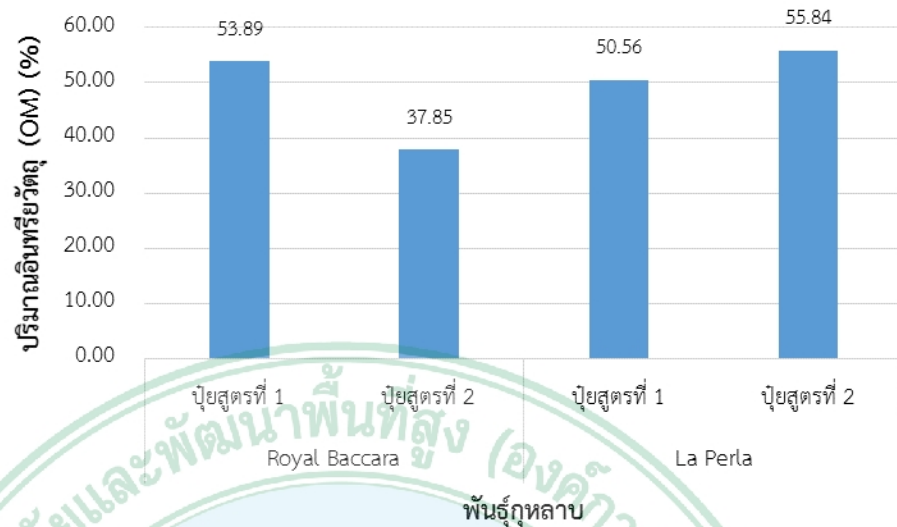
ภาพที่ 4.47 ปริมาณไนโตรเจน (N) ของวัสดุปลูกหลังได้รับการวิธีต่างๆ ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.48 ปริมาณฟอสฟอรัส (P) ของวัสดุปลูกหลังได้รับการวิธีต่างๆ ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.49 ปริมาณโพแทสเซียม (K) ของวัสดุปลูกหลังได้รับการวิธีต่างๆ ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.50 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ของวัสดุปลูกหลังได้รับการวิธีต่างๆ ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่

4.2.7 ค่าวิเคราะห์พืชหลังปลูก

4.2.6.1 ค่าวิเคราะห์ใบกุหลาบหลังปลูก

- ค่าวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) ของใบกุหลาบหลังปลูก พันธุ์กุหลาบและสูตรปุ๋ย พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย พบว่า ทุกกรรมวิธีใบกุหลาบมีปริมาณไนโตรเจนอยู่ในระดับเพียงพอ ซึ่งใบกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดมากที่สุด คือ 4.94 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ใบกุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับปุ๋ยสูตร 1 (4.60 เปอร์เซ็นต์) ใบกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 2 (4.45 เปอร์เซ็นต์) และใบกุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับปุ๋ยสูตร 2 (4.36 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.21)

- ค่าวิเคราะห์ฟอสฟอรัส (P) ของใบกุหลาบหลังปลูก พันธุ์กุหลาบและสูตรปุ๋ย พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย พบว่า ทุกกรรมวิธีใบกุหลาบมีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับเพียงพอ ซึ่งใบกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณฟอสฟอรัสมากที่สุด คือ 0.48 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ใบกุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับปุ๋ยสูตร 1 (0.40 เปอร์เซ็นต์) ใบกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 2 (0.30 เปอร์เซ็นต์) และ ใบกุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับปุ๋ยสูตร 2 (0.28 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.21)

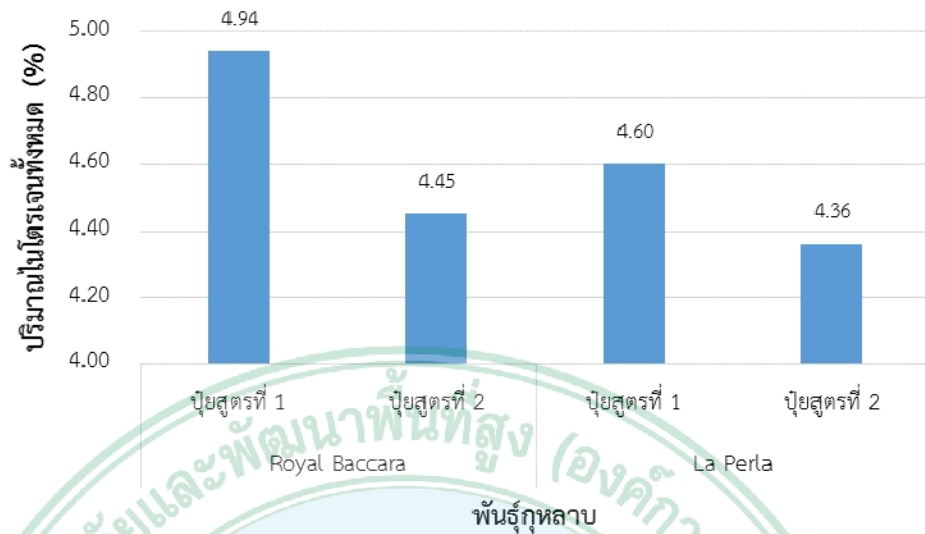
- ค่าวิเคราะห์โพแทสเซียม (K) ของใบกุหลาบหลังปลูก พันธุ์กุหลาบและสูตรปุ๋ย พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย พบว่า ทุก

กรรมวิธีใบกุหลาบมีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับเพียงพอ ซึ่งใบกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้ใบกุหลาบมีปริมาณฟอสฟอรัสมากที่สุด คือ 2.91 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ใบกุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับปุ๋ยสูตร 1 (2.63 เปอร์เซ็นต์) ใบกุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับปุ๋ยสูตร 2 (2.21 เปอร์เซ็นต์) และใบกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 2 (2.10 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.21)

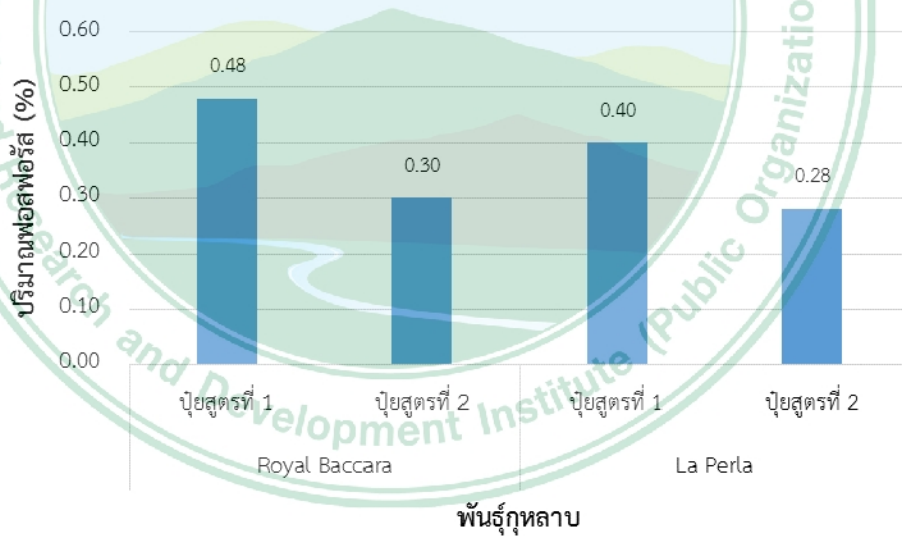
ตารางที่ 4.21 ผลการวิเคราะห์ ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) ในใบกุหลาบหลังปลูกที่สถานีฯ อ่างาง

ปัจจัย		N (%)	P (%)	K (%)	
พันธุ์	Royal Baccara	4.69	0.39	2.50	
	La Perla	4.48	0.34	2.42	
สูตรปุ๋ย	สูตรที่ 1	4.77	0.44	2.77	
	สูตรที่ 2	4.40	0.29	2.15	
ปฏิสัมพันธ์	Royal Baccara	สูตรที่ 1	4.94	0.48	2.91
		สูตรที่ 2	4.45	0.30	2.10
	La Perla	สูตรที่ 1	4.60	0.40	2.63
		สูตรที่ 2	4.36	0.28	2.21
	พันธุ์	ns	ns	ns	
	สูตรปุ๋ย	ns	ns	ns	
	พันธุ์+สูตรปุ๋ย	ns	ns	ns	
	C.V. (%)	30.83	27.53	57.43	

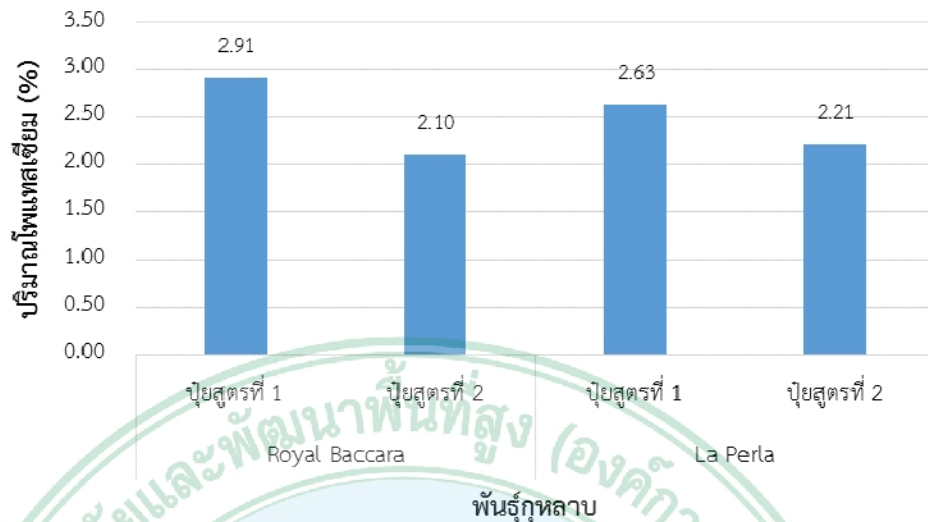
ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของแต่ละปัจจัยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test
ns: ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 4.51 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (N) ของใบกล้วยหลังปลูกในกรรมวิธีต่างๆ ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.52 ปริมาณฟอสฟอรัส (%) ของใบกล้วยหลังปลูกในกรรมวิธีต่างๆ ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.53 ปริมาณโฟแทสซีซึม (%) ของใบกุหลาบหลังปลูกในกรรมวิธีต่างๆ ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่

4.2.6.2 ค่าวิเคราะห์ดอกกุหลาบหลังปลูก

- ค่าวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) ของดอกกุหลาบหลังปลูก พันธุ์กุหลาบและสูตรปุ๋ย พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย พบว่า ทุกกรรมวิธีดอกกุหลาบมีปริมาณไนโตรเจนอยู่ในระดับขาดแคลน ซึ่งดอกกุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับปุ๋ยสูตร 1 ทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดมากที่สุด คือ 2.90 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือดอกกุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับปุ๋ยสูตร 2 (2.80 เปอร์เซ็นต์) ดอกกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 1 (2.77 เปอร์เซ็นต์) และดอกกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 2 (2.50 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.22)

- ค่าวิเคราะห์ฟอสฟอรัส (P) ของดอกกุหลาบหลังปลูก พันธุ์กุหลาบ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการให้สูตรปุ๋ยแตกต่างกัน พบว่า การใช้ปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับเพียงพอ (0.24 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ การใช้ปุ๋ยสูตรที่ 2 (0.20 เปอร์เซ็นต์) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย พบว่า ดอกกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณฟอสฟอรัสมากที่สุด คือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ดอกกุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับปุ๋ยสูตร 1 (0.23 เปอร์เซ็นต์) ดอกกุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับปุ๋ยสูตร 2 (0.23 เปอร์เซ็นต์) และ ดอกกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 2 (0.17 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.22)

- ค่าวิเคราะห์โฟแทสซีซึม (K) ของดอกกุหลาบหลังปลูก พันธุ์กุหลาบและสูตรปุ๋ย พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ย พบว่า ทุกกรรมวิธีดอกกุหลาบมีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับเพียงพอ ซึ่งดอกกุหลาบพันธุ์ La Perla

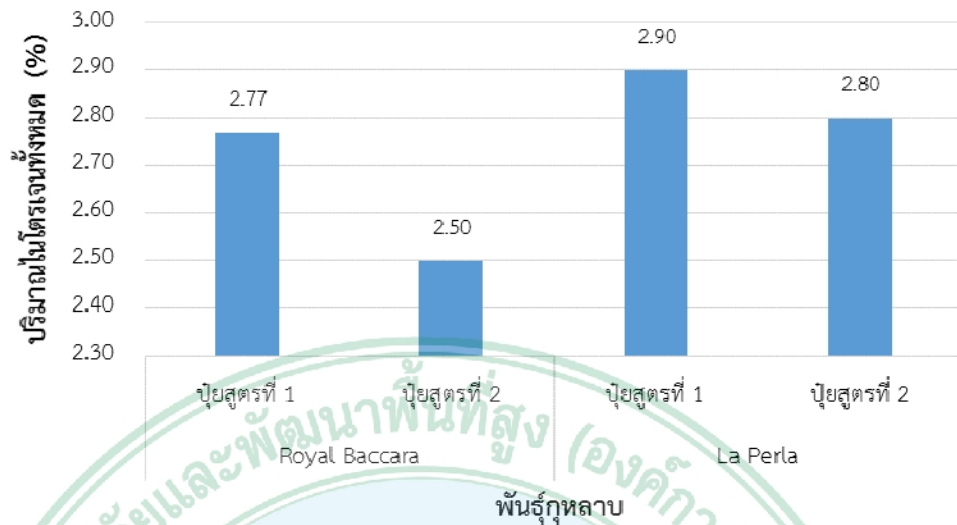
ร่วมกับปุ๋ยสูตร 1 ทำให้ดอกกุหลาบมีปริมาณฟอสฟอรัสมากที่สุด คือ 3.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ดอกกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 2 (3.10 เปอร์เซ็นต์) ดอกกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับปุ๋ยสูตรที่ 1 (2.10 เปอร์เซ็นต์) และดอกกุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับปุ๋ยสูตร 2 (1.60 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.22)

ตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์ ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) ในดอกกุหลาบหลังปลูกที่สถานีฯ อ่างาง

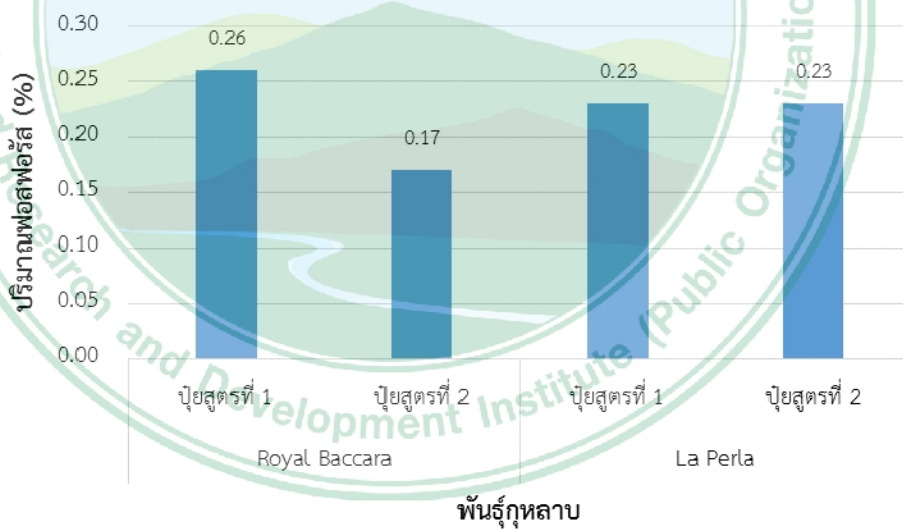
ปัจจัย		N (%)	P (%)	K (%)
พันธุ์	Royal Baccara	2.63	0.21	2.60
	La Perla	2.85	0.23	2.55
สูตรปุ๋ย	สูตรที่ 1	2.83	0.24a	2.80
	สูตรที่ 2	2.65	0.20b	2.35
ปฏิสัมพันธ์	Royal Baccara			
	สูตรที่ 1	2.77	0.26a	2.10
	สูตรที่ 2	2.50	0.17b	3.10
La Perla	สูตรที่ 1	2.90	0.23a	3.50
	สูตรที่ 2	2.80	0.23a	1.60
F-test	พันธุ์	ns	ns	ns
	สูตรปุ๋ย	ns	*	ns
	พันธุ์+สูตรปุ๋ย	ns	*	ns
C.V. (%)		51.57	6.36	47.64

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของแต่ละปัจจัยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

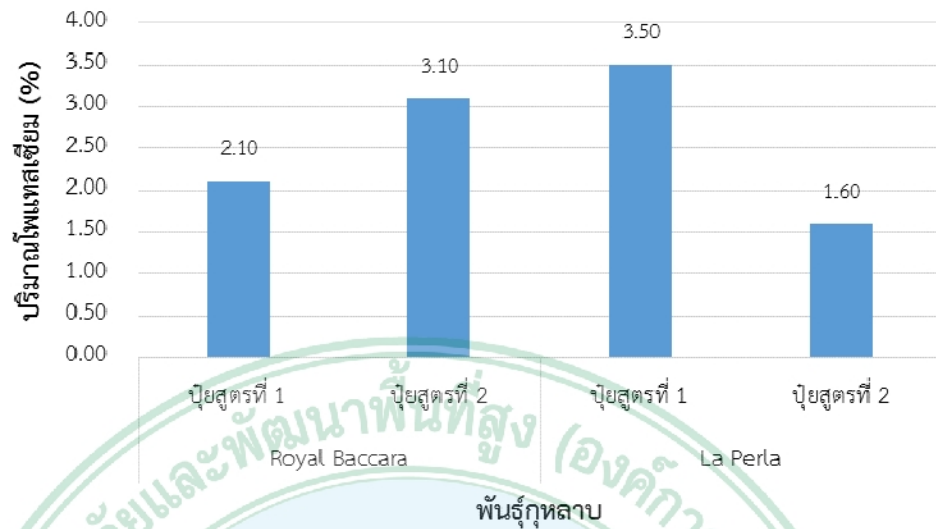
ns: ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 4.54 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (N) ของดอกกุหลาบหลังปลูกในกรรมวิธีต่างๆ ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.55 ปริมาณฟอสฟอรัส (P) ของดอกกุหลาบหลังปลูกในกรรมวิธีต่างๆ ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่



ภาพที่ 4.56 ปริมาณโพแทสเซียม (K) ของดอกกุหลาบหลังปลูกในกรรมวิธีต่างๆ ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อ. ฝาง จ. เชียงใหม่

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 การศึกษาระบบการจัดการภายในโรงเรือนที่เหมาะสมกับกุหลาบ

จากการศึกษาระบบการจัดการภายในโรงเรือนที่เหมาะสมกับกุหลาบ วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCBD 2x3x2 ประกอบด้วย 3 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 พันธุ์กุหลาบ (พันธุ์ Royal Baccara และ พันธุ์ Happy Day) ปัจจัยที่ 2 แหล่งกำเนิดของแสง (แสงอาทิตย์ หลอด LED Grow Light ขนาด 12 วัตต์ และ 45 วัตต์) และปัจจัยที่ 3 สูตรปุ๋ย (ปุ๋ยสูตรที่ 1 และ ปุ๋ยสูตรที่ 2) จากผลการทดลองหลังปลูกด้านการเจริญเติบโต พบว่า กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara มีความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม และจำนวนกิ่งต่อต้น มากที่สุด เท่ากับ 96.82 เซนติเมตร, 25.94 เซนติเมตร และ 5.40 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับพันธุ์ Happy Day (78.78 เซนติเมตร, 24.54 เซนติเมตร และ 4.01 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ) ด้านคุณภาพ พบว่า กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara มีน้ำหนักสดต่อดอก จำนวนดอกต่อต้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอก จำนวนกลีบต่อดอก และอายุปักแจกัน มากที่สุด เท่ากับ 61.35 กรัม, 5.12 ดอกต่อต้น, 99.23 มิลลิเมตร, 34.21 กลีบต่อดอก และ 7.48 วัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับพันธุ์ Happy Day

การให้แหล่งกำเนิดแสงที่ต่างกัน พบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม และจำนวนกิ่งต่อต้น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนของคุณภาพดอก พบว่า น้ำหนักสดต่อดอก จำนวนดอกต่อต้น จำนวนกลีบต่อดอก และอายุปักแจกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอก พบว่าแสงจากหลอด LED Grow Light ขนาด 45 วัตต์ และ 12 วัตต์ ทำให้ดอกกุหลาบมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอกมากที่สุด เท่ากับ 96.52 และ 96.44 มิลลิเมตร ตามลำดับ ขณะที่แสงอาทิตย์ ทำให้ดอกกุหลาบมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอกน้อยที่สุด (88.97 มิลลิเมตร) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับการให้สูตรปุ๋ยที่ต่างกัน พบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม และจำนวนกิ่งต่อต้น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนของคุณภาพดอก พบว่า น้ำหนักสดต่อดอก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก จำนวนกลีบต่อดอก และอายุปักแจกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จำนวนดอกต่อต้น พบว่า ปุ๋ยสูตรที่ 2 ทำให้ต้นกุหลาบมีจำนวนดอกต่อต้นมากที่สุด เท่ากับ 4.70 ดอกต่อต้น มากกว่าปุ๋ยสูตรที่ 1 (4.06 ดอกต่อต้น) ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า ผลวิเคราะห์วัสดุปลูกก่อนปลูกในแปลงกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara และพันธุ์ Happy Day พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของวัสดุปลูกเป็นกรดจัดมาก อินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับสูงมาก ปริมาณไนโตรเจนอยู่ในระดับสูงมาก ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก ดังนั้นไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยที่มีฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมให้กับกุหลาบเพิ่ม จึงเลือกใช้ปุ๋ยสูตรที่ 2 ในการทดลองเปรียบเทียบกับปุ๋ยสูตรที่ 1 (สูตรแบบเดิม) จากผลการทดลอง พบว่า กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับการใช้แสงจาก

หลอด LED Grow Light ขนาด 12 วัตต์ และปุ๋ยสูตรที่ 2 ทำให้ต้นกุหลาบมีจำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนดอกต่อต้น อายุปักแจกัน และผลผลิต/ตารางเมตร/เดือนมากที่สุด คือ 9.71 ดอก/ตร.ม./เดือน โดยให้คุณภาพเกรดสูง (Ex+1+2) เท่ากับ 47.25 เปอร์เซ็นต์ และคุณภาพต่ำ (3+4) เท่ากับ 52.75 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นมูลค่า 112.21 บาท/ตร.ม./เดือน ทั้งนี้แหล่งกำเนิดแสง และสูตรปุ๋ยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพผลผลิต

การทดลองที่ 2 สูตรปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและคุณภาพดอกกุหลาบ

จากการศึกษาสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและคุณภาพดอกกุหลาบ วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCBD 2x2 ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 พันธุ์ (พันธุ์ Royal Baccara และ พันธุ์ La Perla) และปัจจัยที่ 2 สูตรปุ๋ย (สูตรปุ๋ยที่ 1 และปุ๋ยสูตรที่ 2) จากผลการทดลองหลังปลูกด้านการเจริญเติบโต พบว่า กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ให้ความสูงต้น และขนาดทรงพุ่ม เท่ากับ 87.49 เซนติเมตร และ 24.75 เซนติเมตร ตามลำดับ สูงกว่า กุหลาบพันธุ์ La Perla และไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับจำนวนกิ่งต่อต้น พบว่า กุหลาบพันธุ์ La Perla มีจำนวนกิ่ง 6.93 กิ่ง/ต้น และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อกุหลาบพันธุ์ Royal Baccara (5.00 กิ่ง/ต้น) ด้านคุณภาพ จำนวนดอกต่อต้น และ น้ำหนักสดดอกต่อต้น พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ดอก จำนวนกลีบต่อดอก และอายุปักแจกัน พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับการให้สูตรปุ๋ยที่แตกต่างกัน พบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม และจำนวนกิ่งต่อต้น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนของคุณภาพดอก พบว่า ปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้ต้นกุหลาบมีจำนวนดอกต่อต้น และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด เท่ากับ 4.86 ดอกต่อต้น และ 86.60 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่น้ำหนักสดต่อดอก จำนวนกลีบต่อดอก และอายุปักแจกัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับการใช้ปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้ต้นกุหลาบมีผลผลิตมากที่สุด คือ 14.22 ดอก/ตร.ม./เดือน โดยให้คุณภาพเกรดสูง (Ex+1+2) เท่ากับ 50.00 เปอร์เซ็นต์ และคุณภาพต่ำ (3+4) เท่ากับ 50.00 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นมูลค่า 161.07 บาท/ตร.ม./เดือน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Haq et al. (1999) ได้รายงานไว้ว่า ขนาดของทรงพุ่ม จำนวนดอกและใบมากที่สุด เมื่อได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมเพียงอย่างเดียว แต่การให้ไนโตรเจน และ โพแทสเซียมร่วมกัน (ไนโตรเจน 1,680 กรัม/plot ร่วมกับโพแทสเซียม 516 กรัม/plot หรือ ไนโตรเจน 1,680 กรัม/plot ร่วมกับโพแทสเซียม 774 กรัม/plot) จะทำให้กุหลาบมีความสูงต้น จำนวนกลีบดอก/ดอก และขนาดของดอกดีที่สุด ลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้น เช่น ความสูงของต้น ทรงพุ่ม และจำนวนใบจะเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณไนโตรเจน ปฏิสัมพันธ์ของไนโตรเจนและ โพแทสเซียมให้ผลไปทางบวกสำหรับการเจริญเติบโตทางลำต้น เมื่อปริมาณไนโตรเจนสูงกว่า ปริมาณโพแทสเซียม ส่วนจำนวนดอก ปริมาณดอกและคุณภาพของดอกเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณ โพแทสเซียมสูงขึ้น

จากผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า การทดลองที่ 1 กุหลาบพันธุ์ Royal Baccara ร่วมกับการใช้แสงจากหลอด LED Grow Light ขนาด 12 วัตต์ และปุ๋ยสูตรที่ 2 ทำให้ต้นกุหลาบมีผลผลิต

มากที่สุด คือ 9.71 ดอก/ตร.ม./เดือน คิดเป็นมูลค่า 112.21 บาท/ตร.ม./เดือน ขณะที่การทดลองที่ 2 กุหลาบพันธุ์ La Perla ร่วมกับการใช้ปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้ต้นกุหลาบมีผลผลิตมากที่สุด คือ 14.22 ดอก/ตร.ม./เดือน คิดเป็นมูลค่า 161.07 บาท/ตร.ม./เดือน ซึ่งให้ผลผลิต/ตร.ม./เดือน สูงกว่าการทดลองที่ 1 เนื่องจากการทดลองที่ 2 ทำการทดลองในช่วงเดือน เมษายน-กรกฎาคม 2560 ซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ย 22.65 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 42.00 องศาเซลเซียส และต่ำสุด 14.70 องศาเซลเซียส และมีความเข้มแสงและช่วงวันยาวกว่า เพราะเป็นช่วงฤดูร้อน-ต้นฤดูฝน ขณะที่การทดลองที่ 1 ทำการทดลองในช่วงเดือนสิงหาคม-ธันวาคม 2560 ซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ย 22.89 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 47.30 องศาเซลเซียส และต่ำสุด 4.70 องศาเซลเซียส และมีความเข้มแสงและช่วงวันสั้นกว่า เพราะเป็นช่วงฤดูฝน-ต้นฤดูหนาว สอดคล้องกับ กรมส่งเสริมการเกษตร (2556) รายงานว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของกุหลาบ คือ 15-25 องศาเซลเซียส เป็นช่วงอุณหภูมิที่จะทำให้ได้ดอกที่มีคุณภาพดี และให้ผลผลิตสูง และหากอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส การเจริญเติบโตและการออกดอกจะช้าอย่างมาก โดยกุหลาบจะให้ผลผลิตสูงและดอกมีคุณภาพดี ถ้าความเข้มแสงมากและช่วงวันยาว



บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 การศึกษาระบบการจัดการภายในโรงเรือนที่เหมาะสมกับกุหลาบ

1) เกษตรกรใช้ปุ๋ยในการผลิตกุหลาบตัดดอก ในปริมาณที่สูงกว่าความต้องการของพืช ดังนั้นระบบการจัดการปุ๋ยภายในโรงเรือนที่เหมาะสมกับกุหลาบ ก่อนการให้ปุ๋ยควรมีการวิเคราะห์ธาตุอาหารในวัสดุปลูกก่อน และเลือกใช้สูตรปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการปลูกกุหลาบ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ และมีปริมาณตามเป้าหมาย และการใช้ปุ๋ยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ลดต้นทุนการผลิต

2) ระบบการจัดการแสงภายในโรงเรือนสามารถเลือกใช้ได้ทั้ง 3 ชนิด คือ แสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียว (แบบเดิม) และแสงเสริมจากหลอด LED Grow Light ขนาด 12 วัตต์ และ 45 วัตต์ เนื่องจากไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาจากคุณภาพและผลผลิตจะพบว่า การให้แสงเสริมจากหลอด LED Grow Light ขนาด 12 วัตต์ และ 45 วัตต์ ให้จำนวนกิ่ง/ต้น น้ำหนักดอก/ต้น จำนวนดอกต่อต้น เส้นผ่านศูนย์กลางดอก จำนวนกลีบต่อดอก และอายุปักแจกัน มากกว่าการให้แสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียว ดังนั้นการให้แสงเสริมจากหลอด LED Grow Light เป็นอีกทางเลือกในการผลิตกุหลาบตัดดอก แต่ควรมีการศึกษาระยะเวลาที่ให้แสง ความเข้มแสง และระยะห่างจากต้นพืชเพิ่มเติม

การทดลองที่ 2 สูตรปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและคุณภาพดอกกุหลาบ

1) ด้านการเจริญเติบโต และคุณภาพผลผลิตของกุหลาบพันธุ์ส่งเสริม จำนวน 2 พันธุ์ พบว่าการให้ปุ๋ยสูตรที่ 1 ทำให้ต้นกุหลาบมีความสูงต้น จำนวนกิ่ง/ต้น จำนวนดอก/ต้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอก จำนวนกลีบต่อดอก และอายุปักแจกันมากกว่าการให้ปุ๋ยสูตรที่ 2