บทที่ 2
การตรวจเอกสาร

2.1 กรอบแนวความคิด

การปลูกกุหลาบในพื้นที่โครงการหลวงในปัจจุบันมีการให้ปุ๋ยสูตร A และ B แต่เนื่องจากการเจริญเติบโตของพืชต้องการธาตุอาหารสำหรับไปสร้างส่วนต่างๆ ที่แตกต่างกัน การให้ปุ๋ยสูตรเดียวตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตอาจจะไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรหรืออาจจะทำให้ต้นทุนการปลูกสูง การให้ปุ๋ยที่เหมาะสมในแต่ละระยะการเจริญเติบโตน่าจะมีประสิทธิภาพมากกว่าและอาจจะเพิ่มหรือลดต้นทุนการผลิต นอกจากนั้นความเข้มแสงมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของดอกกุหลาบ ดังนั้นการให้แสงเพิ่มในช่วงที่ความเข้มแสงต่ำโดยเฉพาะช่วงฤดูหนาวหรือฤดูฝนเพื่อให้พืชได้สร้างส่วนต่างๆ ได้ตามปกติ จะสามารถทำให้ได้ปริมาณดอกกุหลาบที่สม่ำเสมอและมีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 กุหลาบ

กุหลาบเป็นพืชที่อยู่ในสกุล Rosa มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Rosa* spp. มีอยู่ประมาณ 125 ชนิด มีถิ่นกำเนิดในเอเชียประมาณ 95 ชนิด ในอเมริกา 18 ชนิด ส่วนที่เหลือมีถิ่นกำเนิดในยุโรปหรือตะวันตกเฉียงเหนือของแอฟริกา ส่วนใหญ่มีการกระจายพันธุ์อยู่มากทางซีกโลกเหนือ กุหลาบเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก แต่บางชนิดมีขนาดใหญ่หรือเป็นไม้เลื้อย (คณะบรรณาธิการสำนักพิมพ์บ้านและสวน, 2540) กุหลาบเป็นพืชที่ชอบแสงแดด และดินที่ระบายน้ำได้ปานกลางถึงดี อีกทั้งยังต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตอีกด้วย (Stackhouse, 2003) ในประเทศไทยกุหลาบเป็นไม้ดอกที่มีความสำคัญของประเทศ ซึ่งมีปริมาณการปลูกและการใช้อย่างกว้างขวาง มีเกษตรกรปลูกกุหลาบตัดดอกเป็นอาชีพจำนวนมาก โดยเฉพาะเกษตรกรในพื้นที่ภาคเหนือ ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศที่เหมาะสมต่อการปลูกกุหลาบ ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตกุหลาบที่มีคุณภาพอย่างต่อเนื่องหากแต่จะต้องผลิตในพื้นที่เหมาะสม คือ พื้นที่สูง ถ้าปลูกในที่ราบจะได้คุณภาพดีในช่วงฤดูหนาวเท่านั้น (ธัญญะ, 2539) สำหรับมูลนิธิโครงการหลวง กุหลาบเป็นพืชอันดับที่ 1 ในจำนวนชนิดทั้งหมดของไม้ดอกที่จำหน่ายผ่านตลาดมูลนิธิโครงการหลวง โดยมีมูลค่าการจำหน่ายเป็นอันดับหนึ่งต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2552 จนถึงปัจจุบัน โดยในปี 2556 มีพื้นที่การผลิตทั้งหมด 68.2 ไร่ มีเกษตรกรผู้ปลูกทั้งหมด 67 ราย มีเกษตรกรผลิตในหลายศูนย์ ได้แก่ ศูนย์ฯ ทุ่งเรา สถานีฯ อินทนนท์ อ่างขาง และปางดะ มีปริมาณการผลิต 692,079 ดอก มีมูลค่า 10,054,258.80 บาท (ฝ่ายงานไม้ดอก, 2557)

กุหลาบในโรงเรือนสามารถเริ่มเกิดดอกได้อย่างอัตโนมัติในส่วนยอดที่แตกใหม่ (Halevy, 1972) การออกดอกไม่ได้ถูกควบคุมด้วยช่วงแสงหรืออุณหภูมิ และกุหลาบถูกจัดเป็น day neutral plant (พืชที่ไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง) สามารถออกดอกได้อีกและต่อเนื่องตลอดปีถ้าสภาพการปลูกเหมาะสม (Zieslin and Moe, 1985)

2.2.2 การให้แสงสำหรับกุหลาบ

แสงมีบทบาทสำคัญในขบวนการสังเคราะห์แสง เนื่องจากเป็นขบวนการที่ก่อให้เกิดแป้งและน้ำตาลแก่พืช และยังมีบทบาทสำคัญในขบวนการต่างๆ ในพืชอีกหลายอย่าง เช่น ทิศทางการเจริญเติบโต การออกดอก ฯลฯ แสงจึงเป็นเป็นปัญหาในการเพาะปลูกพืชสำหรับพื้นที่ที่ไม่มีแสงหรือมีแสงแดดจำกัด เช่น การเพาะปลูกในฤดูหนาวที่มีจำนวนแสงแดดน้อยมาก แสงสีขาวที่ตามนุษย์มองเห็นเป็นแสงที่มีช่วงความยาวคลื่นระหว่าง 400-800 นาโนเมตร ขณะที่พืชสามารถดูดกลืนแสงได้มากเป็นพิเศษที่ 2 ช่วงความยาวคลื่นคือ 1) แสงช่วงความยาวคลื่นระหว่าง 400-500 นาโนเมตร ซึ่งประกอบด้วยแสงสีม่วง สีน้ำเงิน และสีเขียว 2) แสงช่วงความยาวคลื่นระหว่าง 600-800 นาโนเมตร ซึ่งประกอบด้วยแสงสีแดง โดยแสงสีแดงเป็นแสงที่พืชสามารถดูดกลืนไว้ได้มากที่สุด และมีอิทธิพลต่อการออกดอกของพืชด้วย ทั้งนี้พืชแต่ละชนิดและสายพันธุ์จะตอบสนองต่อช่วงความยาวคลื่นแสงแตกต่างกัน แสงอาทิตย์จะประกอบด้วย Color Spectrum ทุกสี โดยแสงแต่ละสีจะมีความยาวความยาวคลื่นที่แตกต่างกันโดยความยาวคลื่นแสงที่จำเป็น กับการเจริญเติบโตของต้นไม้มีเพียงแสงสีแดงกับแสงสีน้ำเงินเท่านั้น ส่วนสีเหลือง ส้ม เขียวจะไม่จำเป็น เพราะจะโดนสะท้อนกลับหมด แสงที่ใกล้เคียงแสงอาทิตย์มากที่สุดคือแสงจากหลอดไฟ Incandescent หรือหลอดไส้ แต่เราสามารถใช้ LED สีแดง 80-85% กับ LED สีน้ำเงิน 15-20% รวมกันเป็นแสงที่มีความยาวคลื่นที่ต้นไม้ต้องการได้เช่นเดียวกับแสงอาทิตย์ โดยหลอด LED ใช้กระแสไฟฟ้าน้อยกว่าหลอด Incandescent ไม่สะสมความร้อน และที่สำคัญสามารถควบคุมให้คลื่นแสงเฉพาะตามที่พืชต้องการได้ คือ คลื่นสีแดง (660 nm) และคลื่นแสงสีน้ำเงิน (300-450 nm) Jao et al., (2003); LEDs tronics, (2001) ได้รายงานว่า Light Emitting Diodes (LEDs) คือ ไดโอดซึ่งสามารถเปล่งแสงออกมาได้ โดยแสงที่เปล่งออกมาประกอบด้วยคลื่นความถี่เดียวและเฟสต่อเนื่องกัน ซึ่งแตกต่างกับแสงธรรมดาที่ตามองเห็น อันประกอบด้วยคลื่นซึ่งมีเฟสและความถี่ต่างๆ กันมารวมกัน จึงทำให้หลอด LEDs มีลักษณะที่ดีกว่าหลอดธรรมดา Ni et al. (2009) รายงานว่าการเพิ่มแสงสีแดงจะสนับสนุนการสังเคราะห์แสง การปิดเปิดปากใบ และอัตราการหายใจ

การผลิตกุหลาบตัดดอกขึ้นกับระดับของรังสีภายในโรงเรือน (Mor and Halevy, 1984; Zieslin and Moe, 1985) ผลของแสงต่อการเกิดดอกในกุหลาบมีสองประการ คือ ประการแรกแสงมีผลต่อจำนวนหน่อที่จะพัฒนาจากส่วนด้านล่างและกิ่งที่เหลือจากการตัดดอกกุหลาบ ประการที่ 2 แสงมีอิทธิพลต่อการพัฒนาดอก ถึงแม้ว่าการเริ่มต้นส่วนของ primordium ไม่ได้ขึ้นกับความเข้มแสงหรือช่วงแสง (Horridge and Cockshull, 1974; Zieslin and Moe, 1985) การพัฒนาของดอกต่อไปอาจจะถูกยับยั้งโดยสภาวะของแสงที่ไม่ต้องการและตุ่มดอกอาจจะแท้งเป็นผลให้เกิดส่วนยอดไม่พัฒนา ปริมาณและคุณภาพของแสงอาจจะมีผลต่อการเจริญทางด้านลำต้นและการพัฒนาทางของตุ่มดอก

สำหรับกุหลาบพันธุ์ ‘Mercedes’ ที่ระดับ PPF สูงสุด (photosynthetic photon flux : 270 $\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$) การเกิดดอกของกิ่งบนสุดเกิดขึ้น 89% และ 33% ในกิ่งที่ 2 แต่ที่ระดับรังสี 90 $\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$ เปอร์เซ็นต์การเกิดดอกเป็น 6% และ 0 % ถึงแม้ว่าความยาวและน้ำหนักแห้งของยอดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเพิ่มขึ้นเมื่อลดปริมาณแสงสีน้ำเงินแต่ระดับ PPF

คงที่ แต่ไม่มีผลต่อการพัฒนาดอก ส่วนการให้แสงสีแดงความเข้มข้นต่ำในช่วงสิ้นสุดของแสงแต่ละวัน จะมีผลให้เกิดช่อดอกอย่างมีนัยสำคัญมากกว่าแสง far-red (Frank and Edwin, 1995)

ผลของความเข้มแสงและช่วงระยะเวลาระหว่างวันที่ได้รับแสงมีผลต่อน้ำหนักและปริมาณของดอกกุหลาบพันธุ์ 'Mercedes' เมื่อได้รับแสงที่ระดับ PPF 65 และ 100 $\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$ไม่เพียงพอสำหรับการปลูกในฤดูหนาวซึ่งจะพักตัวในช่วงกลางฤดูหนาว แต่การให้แสงที่ระดับ PPF 220 $\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$ เป็นเวลา 20 ชั่วโมงต่อวันจะให้ผลผลิตสูงที่สุดตลอดฤดูกาล ประสิทธิภาพของช่วงระยะเวลาที่ให้แสงขึ้นกับระดับ PPF และพันธุ์ (Särkkä, 2004)

Lian et al. (2002) ได้ทดลองใช้หลอด LEDs ชักนำให้เกิดหัวในลิลลี่ในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าเปอร์เซ็นต์สูงสุดในการเกิดหัวต่อชิ้นส่วนพืชเมื่อเลี้ยงในแสงฟลูออเรสเซนส์และหลอด LEDs สีแดงกับสีน้ำเงิน โดยหัวที่เกิดภายใต้แสง LEDs มีขนาดใหญ่ที่สุดรวมทั้งมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากที่สุด

Nhut et al. (1980) ได้ทดลองเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต้นกล้ากล้วยภายใต้สภาพแสง LEDs พบว่าต้นกล้ามีขนาดเล็กจะมีน้ำหนักสดสูงที่สุดเมื่อเลี้ยงภายใต้แสงสีแดง 80% กับสีน้ำเงิน 20% ซึ่งให้ค่าเท่ากับที่เลี้ยงภายใต้แสงฟลูออเรสเซนส์ Yang et al. (2004) ได้ทำการศึกษาคุณภาพของแสงที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากล้วยไม้สกุลฟาแลนนอพซิสในสภาพปลอดเชื้อ ซึ่งพบว่ากลุ่มที่ให้ผลดีที่สุด คือการทดลองที่ให้แสงสีแดงกับแสงสีน้ำเงิน ซึ่งให้ผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในการเพิ่มปริมาณมวลรวมของพืชรูปร่างใบ, และอัตราการสังเคราะห์แสง Jeong et al. (2001) พบว่าการใช้ LEDs สีน้ำเงินมีผลต่อความสูงต้นของ Ageratum และ Salvia เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ LEDs สีแดง และพบว่าระยะเวลาในการได้รับแสงไม่มีผลต่อความสูงต้น Kim et al. (2004) ได้ทดลองใช้หลอด LEDs เพื่อทดสอบอัตราการสังเคราะห์แสง และการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชเบญจมาศในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าหลอด LEDs สีแดงและน้ำเงิน ทำให้พืชมีน้ำหนักสด, น้ำหนักแห้ง, พื้นที่ใบและปริมาณคลอโรฟิลล์มากที่สุด และมีอัตราการสังเคราะห์แสงสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับหลอดฟลูออเรสเซนส์ เพราะแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนส์จะมีความยาวคลื่นช่วง 350-750 นาโนเมตร ซึ่งมีช่วงแสงในช่วงอุลตราไวโอเลตและมีคุณภาพแสงในการกระตุ้นให้เกิดการเจริญเติบโตของพืชต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับหลอด LEDs (Bula et al., 1991)

2.2.3 การให้ปุ๋ยสำหรับกุหลาบ

จากงานวิจัยของ Haq *et al*. (1999) ได้รายงานว่า ขนาดของทรงพุ่ม จำนวนดอกและใบมากที่สุดเมื่อได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมเพียงอย่างเดียว ในอัตรา 774 กรัมต่อ plot (ขนาด 4.5 ตารางเมตร) แต่การให้ไนโตรเจนและโพแทสเซียมร่วมกัน (ไนโตรเจน 1,680 กรัม/plot ร่วมกับโพแทสเซียม 516 กรัม/plot หรือ ไนโตรเจน 1,680 กรัม/plot ร่วมกับโพแทสเซียม 774 กรัม/plot) จะทำให้กุหลาบมีความสูงของต้น จำนวนกลีบดอก/ดอก และขนาดของดอกดีที่สุด ลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้น เช่น ความสูงของต้น ทรงพุ่ม และจำนวนใบจะเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณไนโตรเจน ปฏิสัมพันธ์ของไนโตรเจนและโพแทสเซียมให้ผลไปทางบวกสำหรับการเจริญเติบโตทางลำต้น เมื่อปริมาณไนโตรเจนสูงกว่าปริมาณโพแทสเซียม ส่วนจำนวนดอก ปริมาณดอกและคุณภาพของดอกเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณ