



รายงานผลงานวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง อิทธิพลของสภาพภูมิอากาศต่อการเจริญเติบโตและการเกิดดอกของแกลด้าลิลลี่
INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON GROWTH
AND FLOWERING OF CALLA LILY

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2540 - 2541
จำนวนเงิน 272,200 บาท

หัวหน้าโครงการ

นายวรินทร์ สุทนต์

ผู้ร่วมโครงการ

นายสุรินทร์ ดีสีปาน

นายสมบูรณ์ กัดกليب

นางสาวรังสิมา อัมพวัน

นางทิพย์สุดา ปุ๊กมณี

นายธนวัฒน์ รอดขาว

นายบุญธรรม บุญเลา

นายนิคม วงศ์นันตา

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์
วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2547

601/47

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่ได้สนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณฝ่ายวิจัย สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้ทำหน้าที่ประสานงานโครงการวิจัยและได้อำนวยความสะดวกในทุกๆด้าน

ขอขอบคุณหัวหน้าศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ด่านกักกันและตรวจสอบพืชทำอากาศยานจังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้อำนวยความสะดวกในการรับหัวพันธุ์แคลลัสที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ

ขอขอบคุณ คุณบุญหลงเจ้าหน้าที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลงานวิจัยตลอดการทดลอง และขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและมิได้เอ่ยนามในที่นี้ ซึ่งมีส่วนช่วยทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
สารบัญภาพภาคผนวก	ค
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	5
ผลและวิจารณ์	6
สรุปผล	15
เอกสารอ้างอิง	16

ก
สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.ข้อมูลทางอุตุนิยมหาวิทยาลัยตลอดฤดูกาลปลูกแคลลาลิลลี่	7
2.ความสูงพุ่มต้นในระยะ 12 สัปดาห์หลังออกของแคลลาลิลลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้	8
3.จำนวนหน่อต่อต้นในระยะ 12 สัปดาห์หลังออกของแคลลาลิลลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้	8
4.จำนวนใบต่อต้นในระยะ 12 สัปดาห์หลังออกของแคลลาลิลลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้	9
5.จำนวนวันที่ใช้ในการเจริญทางลำต้น(หลังออก-เริ่มพักตัว) ของแคลลาลิลลี่ ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้	9
6.เปอร์เซ็นต์การเกิดดอกของแคลลาลิลลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่ และแม่โจ้	10
7.จำนวนดอกต่อต้นของแคลลาลิลลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้	11
8.ระยะเวลา(วัน)ที่ใช้ในการแทงดอกแรกของแคลลาลิลลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูก ที่แม่สาใหม่และแม่โจ้	11
9.น้ำหนักหัว(กรัม)ในระยะเก็บเกี่ยวของแคลลาลิลลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูก ที่แม่สาใหม่และแม่โจ้	12
10.จำนวนหัวย่อยที่เกิดใหม่ต่อต้นของแคลลาลิลลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูก ที่แม่สาใหม่และแม่โจ้	12
11.ค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์ (r)ระหว่างอุณหภูมิในอากาศเฉลี่ยกับลักษณะ ต่างๆ(Y)ของแคลลาลิลลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้	13
12.ค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์ (r)ระหว่างอุณหภูมิต่ำสุดในอากาศกับลักษณะ ต่างๆ(Y)ของแคลลาลิลลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้	14
13.ค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์ (r)ระหว่างอุณหภูมิสูงสุดในอากาศกับลักษณะ ต่างๆ(Y)ของแคลลาลิลลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้	14
14.ค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์ (r)ระหว่างปริมาณน้ำฝนทั้งหมดตลอดการปลูกกับ ลักษณะต่างๆ(Y) ของแคลลาลิลลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้	15

ข
สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยความสูงพุ่มต้น(ชม.)ของแคลลาลิลลีสที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้ ตั้งแต่ระยะ 2 ถึง 14 สัปดาห์หลังการงอก	7



อิทธิพลของสภาพภูมิอากาศต่อการเจริญเติบโตและการเกิดดอกของแกลลาลิลลี่
INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON GROWTH
AND FLOWERING OF CALLA LILY

วรินทร์ สุทนต์ สุรินทร์ ดีสีปาน สมบูรณ์ กลัดกลีบ รังสิมา อัมพวัน

ทิพย์สุดา ปุกมณี ธนวัฒน์ รอดขาว บุญธรรม บุญเลา นิคม วงศ์นันตา

Warin Suthon, Surin Deeseepan, Somboon Gladgleeb, Rangsimma Ampawan

Thipsuda Pukmanee, Thanawat Rodkaow, Boontham Boonlao and Nikom Wongnanta

สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของสภาพภูมิอากาศต่อการเจริญเติบโตและการเกิดดอกของแกลลาลิลลี่ ได้ดำเนินการระหว่างเดือนกันยายน 2541 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2542 ในจังหวัดเชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัย A สถานที่ปลูกมี 2 สถานที่ซึ่งภูมิอากาศแตกต่างกันคือที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่(เขตที่สูง) และที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้(เขตพื้นราบ) ปัจจัย B คือพันธุ์แกลลาลิลลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์ Black Magic(BM), Majestic Red(MR), Pink Persuasion(PS), Mango(MG) และ Marguerita(MT) โดยเก็บข้อมูลสภาพภูมิอากาศแล้วนำมาหาความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตและการเกิดดอก ผลการศึกษาพบว่า สภาพภูมิอากาศได้แก่ อุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุดและอุณหภูมิเฉลี่ยในอากาศตลอดการปลูกมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับการเจริญเติบโตด้านความสูงพุ่มต้นของแกลลาลิลลี่ 5 พันธุ์ที่ศึกษา แต่ไม่พบความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การเกิดดอก จำนวนดอก และระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญทางลำต้น(vegetative growth) นอกจากนี้ระดับอุณหภูมิยังแสดงความสัมพันธ์ในเชิงลบกับน้ำหนักหัวหลัก(mother tuber) และจำนวนหัวย่อย(daughter tubers) ของแกลลาลิลลี่พันธุ์ MR และ MT และแสดงความสัมพันธ์ในเชิงลบกับจำนวนหน่อที่แตกใหม่(number of new shoots) ของแกลลาลิลลี่พันธุ์ MR และ PS การปลูกแกลลาลิลลี่ในเขตที่สูง(ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่) มีการเจริญด้านความสูงพุ่มต้นและใช้ระยะเวลาในการเจริญทางลำต้นน้อยกว่าการปลูกในเขตพื้นราบ(มหาวิทยาลัยแม่โจ้) แต่จะให้ปริมาณหน่อที่แตกใหม่ จำนวนใบ น้ำหนักหัวหลักและจำนวนหัวย่อยที่มากกว่า ส่วนเปอร์เซ็นต์การเกิดดอกและจำนวนดอกต่อต้นให้ผลไม่แตกต่างกัน สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกแกลลาลิลลี่เพื่อการผลิตหัวควรปลูกในเขตที่สูงซึ่งมีระดับอุณหภูมิก่อนข้างต่ำ ส่วนการปลูกเพื่อผลิตดอกสามารถปลูกได้ทั้งในเขตที่สูงและพื้นราบของภาค

เหนือ แคลลาลิลลี่ที่ให้เปอร์เซ็นต์การเกิดดอกและปริมาณดอกสูงสุดคือพันธุ์ PS และพันธุ์ที่ให้ผลรองลงมาคือพันธุ์ MR ซึ่งสามารถส่งเสริมเกษตรกรเพื่อปลูกเป็นการค้าได้

Abstract

The study on the influence of environmental factors on the growth and flowering of calla lily was conducted from September 1998 to February 1999 in Chiang Mai province. Using the Factorial in CRD design, this study consisted of two factors with Factor A comprising of two planting sites with different climates, namely: Mae Sa Mai Royal Development Station (highland); and, Maejo University (lower plains). On the other hand, Factor B was comprised of five calla lily varieties, namely: Black Magic (BM), Majestic Red (MR), Pink Persuasion (PS), Mango (MG) and Marguerita (MT). Data on climatic conditions were collected and used to determine their relationship with growth and flowering of the plants. Results of the study showed that climatic conditions such as maximum, minimum and average temperatures during the entire growing season, had proximate positive relationship with growth in terms of bush height of the 5 calla lily varieties. However, no relationship was found to exist between climatic factors and flowering of 5 varieties of calla lily in terms of flowering percentage, number of flowers and duration of vegetative growth. Moreover, temperature level showed relationship with weight of mother tubers and number of daughter tubers of calla lily plants belonging to MR and MT varieties, including a negative relationship with the number of new shoots of calla lily plants belonging to MR and PS varieties. Calla lily plants cultivated in the highlands (Mae Sa Mai Royal Development Station), showed lesser growth in terms of bush height and duration of vegetative growth, than calla lily plants grown in the lower plains (Maejo University). However, there was more number of new shoots and leaves, weight of mother tubers and number of daughter tubers. As for flowering percentage and number of flowers, the results showed no significant difference. The area suitable for cultivation of calla lily plants for the production of planting tubers should be in the highlands, which have lower temperatures. For cultivation to produce flowers, calla lily plants should be planted in either the highlands or lowland plain areas in the northern region. Calla lily plants that produced higher flowering percentage and number of flowers when grown in both

planting sites belonged to PS variety followed by MR, which could be promoted to farmers for commercial purposes.

คำนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการส่งออกไม้ดอกไม้ประดับสู่ตลาดต่างประเทศเพิ่มขึ้นทุกปี โดยส่งออกทั้งดอกและต้นกล้วยไม้เป็นพืชหลัก อย่างไรก็ตามยังมีการนำเข้าไม้ตัดดอกคุณภาพสูงและไม้เมืองหนาวบางชนิดที่เรานำมาผลิตได้ไม่มีคุณภาพหรือยังไม่มีมีการปลูกในประเทศเข้ามา จากเหตุผลดังกล่าวรัฐบาลจึงได้มีการกำหนดนโยบายให้มีการผลิตไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการส่งออกและทดแทนการนำเข้าในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติขึ้น แคลลาลิลลีก็เป็นไม้ดอกไม้ประดับที่มีถิ่นกำเนิดในต่างประเทศอีกชนิดหนึ่งที่มีความเหมาะสมในการปลูกและผลิตในประเทศเพื่อทดแทนการนำเข้า แคลลาลิลลีเป็นไม้ดอกไม้ประดับที่อยู่ในวงศ์ Araceae เช่นเดียวกับหน้าวัวนิยมใช้เป็นไม้ตัดดอก ไม้ตัดใบและไม้กระถาง (อรดี, 2537) ซึ่งมีการผลิตเป็นการค้าในประเทศนิวซีแลนด์ สหรัฐอเมริกาและออสเตรเลีย ลักษณะของดอกมีรูปร่างและสีสรรสวยงามรวมทั้งมีราคาแพงมาก ปริมาณความต้องการเพื่อใช้ประโยชน์ในประเทศยังไม่พอเพียง แคลลาลิลลีจึงจัดเป็นพืชที่มีศักยภาพในการผลิตเป็นไม้ตัดดอกเพื่อใช้ในประเทศและสามารถผลิตหัวพันธุ์เพื่อส่งออกได้ อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีการผลิตและงานวิจัยส่วนใหญ่มีเฉพาะในต่างประเทศ ซึ่งมีสภาพภูมิอากาศและพื้นที่ปลูกแตกต่างไปจากประเทศไทย อีกทั้งงานทดลองส่วนใหญ่ทำเฉพาะบางพันธุ์เท่านั้น ดังนั้นการศึกษาถึงปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการเกิดดอกของแคลลาลิลลีในแต่ละพันธุ์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพื่อนำผลการวิจัยมาเป็นแนวทางในการศึกษาและปรับใช้ สำหรับการผลิตแคลลาลิลลีให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในเขตภาคเหนือของประเทศไทยและนำไปสู่รูปแบบการผลิตเชิงการค้าที่ครบวงจรทั้งผลิตดอกและหัวพันธุ์เพื่อการส่งออกในอนาคตอย่างแท้จริง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการเกิดดอกของแคลลาลิลลี
2. เพื่อคัดเลือกพันธุ์แคลลาลิลลีที่เหมาะสมสำหรับปลูกในเขตที่สูงและพื้นที่ราบของภาคเหนือ

ตรวจเอกสาร

แคลลาลิลลี่ (calla lily) เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Araceae จัดอยู่ใน tribe; Zantedeschieae และอยู่ในวงศ์ย่อย (sub family) Philodendroideae เช่นเดียวกับ dieffenbachia, aglaonema และ philodendron (Nicolson, 1982) แคลลาลิลลี่มีประมาณ 6 ชนิดได้แก่ *Zantedeschia aethiopica*, *Z. rehmannii*, *Z. jucunda*, *Z. pentlandii*, *Z. elliotiana* และ *Z. albomaculata* ซึ่งสามารถแบ่งได้อีก 3 ชนิดย่อย (sub species) คือ *Z. albomaculata* subsp. *albomaculata*, *Z. albomaculata* subsp. *macrocapa* และ *Z. albomaculata* subsp. *valida* เมื่อพิจารณาถึงการเจริญเติบโตเราสามารถแบ่งพืชนี้ได้ 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ไม่มีการพักตัวคือไม่มีการเหี่ยวแห้งของใบ ซึ่งได้แก่ *Z. aethiopica* เพียงชนิดเดียว ส่วนชนิดอื่นๆที่เหลือทั้งหมดจัดอยู่ในกลุ่มที่มีการพักตัวคือมีการเจริญเติบโตและออกดอกในช่วงแรก เมื่อถึงระยะเวลาหนึ่งใบจะเหี่ยวแห้ง (senescence) เหลือเพียงลำต้นใต้ดิน (stem tuber) สำหรับพันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นการค้าคือ *Z. aethiopica*, *Z. elliotiana*, *Z. rehmannii* และ *Z. albomaculata* (Letty, 1973 ; Tjia, 1985)

วงจรชีวิตการเจริญเติบโตของแคลลาลิลลี่กลุ่มที่มีการพักตัว (*Z. elliotiana*) แบ่งได้เป็น 3 ระยะคือ ระยะแรกอยู่ในช่วง 5 – 7 สัปดาห์หลังปลูก เป็นระยะการเจริญเติบโตของราก ลำต้นและ ใบ รวมทั้งการออกดอกจะเกิดในช่วงนี้ นอกจากนี้น้ำหนักแห้งของหัวจะมีการลดลงประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเริ่มต้นด้วย ระยะที่สองอยู่ในช่วง 6 – 16 สัปดาห์หลังปลูกเป็นระยะที่มีการเจริญอย่างรวดเร็ว มีการดึงดูดธาตุอาหารและการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักแห้งสูงสุดรวมทั้งมีการสร้างหัวใหม่ในช่วงท้ายของระยะนี้ เมื่อเข้าสู่ระยะสุดท้าย (16 สัปดาห์หลังปลูกเป็นต้นไป) จะเริ่มเข้าสู่ระยะชราภาพ (senescence) น้ำหนักแห้งเริ่มลดลงเล็กน้อย มีการหยุดการเจริญทางลำต้นและใบ (vegetative growth) และเข้าสู่ระยะพักตัวอย่างสมบูรณ์ (Clark และ Bolding, 1991)

การศึกษาด้านปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการเกิดดอกของแคลลาลิลลี่นั้นได้กระทำกันมานานพอสมควร ปัจจัยต่างๆที่สำคัญประกอบด้วย อุณหภูมิ สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและปริมาณความเข้มของแสง (Corr และ Widmer, 1990) สำหรับการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเจริญเติบโตนั้นมีรายงานครั้งแรกโดย Post (1963) ซึ่งทดลองปลูก *Z. elliotiana* ที่อุณหภูมิ 21 °C และ 10 °C พบว่าแคลลาลิลลี่มีการเจริญตามปกติที่ระดับอุณหภูมิ 21 °C และ 15 °C แต่จะไม่เจริญเติบโตที่อุณหภูมิ 10 °C จนกว่าระดับอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นสูงกว่า 15 °C ในส่วนของงานทดลองอื่นที่มีรายงานว่า การปลูก *Z. elliotiana* และ *Z. rehmannii* ในสภาพอุณหภูมิของดินและอากาศสูงมีการแทงยอดอ่อนและเกิดดอกแรกเร็วกว่าการปลูกในสภาพอุณหภูมิต่ำกว่า (Corr และ Widmer, 1990) นอกจากนี้ยังพบว่าการนำหัวไรโซมของ *Z. elliotiana* และ *Z. rehmannii* ไปปลูกทันทีหลังการตัดใบทิ้งโดยไม่ผ่านการเก็บรักษาจะไม่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ (Corr และ Widmer, 1988) สำหรับการศึกษาปัจจัยด้านความ

เข้มของแสงนั้น มีรายงานว่า การพรางแสง 67 เปอร์เซ็นต์ให้ความสูงของพุ่มต้นสูงสุด ส่วนการพรางแสง 55 เปอร์เซ็นต์ให้ความกว้างของกลีบประดับ(spathe) สูงสุด ในขณะที่การไม่พรางแสงให้จำนวนดอกต่อต้นสูงสุด(Armitage, 1991)

เนื่องจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแคลลาลิลล์มักศึกษาทดลองกันในประเทศเป็นส่วนใหญ่ เพราะยังถือว่าเป็นพืชที่ค่อนข้างใหม่สำหรับประเทศไทย ที่มีสภาพภูมิอากาศและพื้นที่ปลูกแตกต่างกันไป จากต่างประเทศซึ่งอยู่ในเขตนานาอย่างชัดเจน ดังนั้นการศึกษาถึงอิทธิพลของสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการเกิดดอกของแคลลาลิลล์ชนิดต่างๆในเขตภาคเหนือของประเทศไทยจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพื่อนำผลงานวิจัยที่ได้มาเป็นแนวทางในการศึกษาและปฏิบัติต่างๆ เช่น การกำหนดวันปลูก การให้ปุ๋ย การรดการให้น้ำ การเก็บรักษาหัวพันธุ์ การทำลายการหักตัว การปฏิบัติในการเก็บรักษาดอกหลังการเก็บเกี่ยวเป็นต้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมการผลิตแคลลาลิลล์ส่งออกต่างประเทศในอนาคตต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD มี 4 ซ้ำ(replication) ประกอบด้วย 2 ปัจจัยได้แก่ ปัจจัย A คือสถานที่ปลูกในจังหวัดเชียงใหม่มี 2 แห่งคือ ในเขตที่สูงที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่ อำเภอแมริม ซึ่งมีความสูงของพื้นที่ 840 เมตรจากระดับน้ำทะเล และในเขตพื้นที่ราบที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย ซึ่งมีความสูงของพื้นที่ประมาณ 317 เมตรจากระดับน้ำทะเล ปัจจัย B คือพันธุ์แคลลาลิลล์ลูกผสมจำนวน 5 พันธุ์ได้แก่ Black Magic (BM), Majestic Red(MR), Pink Persuasion (PS), Mango(MG) และ Marguerita (MT) นำหัวพันธุ์แคลลาลิลล์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.0-5.0 เซนติเมตร พันธุ์ละ 32 หัวมาปลูกในถุงพลาสติกดำขนาด 6x9 นิ้ว ซึ่งมีวัสดุปลูกคือดิน ขี้เถ้าแกลบ และปุ๋ยหมักผสมกันอัตรา 2:1:1 ตามลำดับ โดยใช้หัวจากแต่ละพันธุ์ปลูกสถานที่ละ 16 หัว ปฏิบัติดูแลรักษาโดยให้น้ำอย่างสม่ำเสมอทุกวัน และให้ปุ๋ยทางใบสูตร 21-21-21 เดือนละครั้ง จำนวน 4 ครั้งโดยเริ่มให้ปุ๋ยครั้งแรกในระยะ 14 วันหลังออก บันทึกรายการข้อมูลหลังการงอกทุกสัปดาห์ได้แก่ ความสูงพุ่มต้น จำนวนหน่อหรือยอดที่แตกใหม่ วันแทงดอกแรก จำนวนดอกต่อต้น ระยะเวลาที่เริ่มหักตัว ทำการเก็บเกี่ยวหัวในระยะหลังการหักตัวได้ประมาณ 1 เดือน ซึ่งน้ำหนักหัวหลัก(mother tuber) และนับจำนวนหัวย่อย(daughter tubers) นำข้อมูลต่างๆไปวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT version 92-1 รวมทั้งหาค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์(r)ระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาตลอดการทดลองกับการเจริญทางลำต้น การเกิดดอก และน้ำหนักหัวที่เก็บเกี่ยวได้ ศึกษาการพัฒนาตาดอกของแคลลาลิลล์ทุกพันธุ์ที่ปลูกที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยเก็บตัวอย่างหัวครั้งแรกในระยะ 28 วันหลังออก เพื่อนำมาศึกษา

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างตาดอกภายในหัวโดยวิธี parafin embedded โดยใช้เทคนิคของ Johansen (1940) หลังจากนั้นเก็บตัวอย่างหัวแคลลาลิลลี่ทุกๆ 3 วันไปจนถึงระยะ 58 วันหลังออกเพื่อศึกษาการพัฒนาตาดอก การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการศึกษาระหว่างเดือนกันยายน 2541 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2542

ผลและวิจารณ์

การศึกษاثิพพลของสภาพภูมิอากาศต่อการเจริญเติบโตและการเกิดดอกของแคลลาลิลลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สาใหม่มีค่าเฉลี่ยของระดับอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนตลอดการปลูกดังตารางที่ 1 จากการศึกษาปรากฏผลดังนี้

1. การเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบ(vegetative growth)

แคลลาลิลลี่เริ่มมีการงอกหลังการปลูกได้ประมาณ 25-35 วัน หลังจากนั้นจะมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องมีการเพิ่มขึ้นของความสูงในอัตราที่ค่อนข้างรวดเร็วในช่วง 8-10 สัปดาห์หลังออก และมีการเจริญเติบโตเต็มที่ในระยะ 12 สัปดาห์หลังออก(ภาพที่ 1) แคลลาลิลลี่ที่ปลูกที่แม่โจ้มีความสูงของพุ่มต้นมากกว่าแคลลาลิลลี่ที่ปลูกที่แม่สาใหม่ นอกจากนี้ยังพบความแตกต่างในด้านความสูงพุ่มต้นของแคลลาลิลลี่แต่ละพันธุ์ที่ปลูกที่แม่โจ้ ซึ่งพบว่าพันธุ์ Mango มีความสูงพุ่มต้นสูงสุดในขณะที่พันธุ์ Marguerita มีค่าต่ำสุด(ตารางที่ 2) หลังระยะ 12 สัปดาห์การเจริญเติบโตด้านความสูงจะมีอัตราที่ลดลงและเข้าสู่ระยะพักตัวในช่วง 18-19 สัปดาห์หลังออก โดยแคลลาลิลลี่ที่ปลูกที่แม่สาใหม่ใช้เวลาในการเจริญเติบโตทางลำต้นสั้นกว่าที่แม่โจ้ประมาณ 5 วัน นอกจากนี้แคลลาลิลลี่แต่ละพันธุ์ยังใช้เวลาที่ต่างกันโดยพันธุ์ Marguerita มีระยะเวลาในการเจริญเติบโตทางลำต้นสั้นที่สุดเท่ากับ 125.9 วัน ในขณะที่พันธุ์ Black Magic ใช้ระยะเวลานานที่สุดเท่ากับ 139.4 วัน(ตารางที่ 5) จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้นนี้อาจมีสาเหตุมาจากสภาพภูมิอากาศใน 2 สถานที่ปลูกแตกต่างกัน คือที่แม่โจ้มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดตลอดการปลูกมากกว่าที่แม่สาใหม่(ตารางที่ 1) แล้วมีผลต่อการกระตุ้นการเจริญเติบโตที่ดีกว่า ทั้งนี้เพราะว่าพืชจะมีการเจริญเติบโตที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว โดยระดับอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นไม่เกินระดับที่เหมาะสม(optimum temperature) จะไปมีผลต่อการเพิ่มปฏิกิริยาเคมีของเอนไซม์ในกระบวนการเมตาบอลิซึมและส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชในขณะที่อุณหภูมิต่ำมีผลลดอัตราการเจริญเติบโตและกระตุ้นการพักตัวของพืช(Salisbury and Ross,1992) เช่นเดียวกับผลการศึกษาครั้งนี้ซึ่งพบความสัมพันธ์(r)ในทางบวกระหว่างอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ยในอากาศตลอดการปลูกกับความสูงพุ่มต้นของแคลลาลิลลี่ลูกผสมทั้ง 5 พันธุ์อย่างชัดเจน(ตารางที่ 11-13) ดังนั้นแคลลาลิลลี่ที่ปลูกที่แม่สาใหม่ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของระดับอุณหภูมิที่ต่ำกว่าจึงมีความสูงพุ่มต้นและระยะเวลาในการเจริญเติบโตทางลำต้นน้อยกว่าสอดคล้องกับรายงานของ Corr and Widmer(1990) นอกจากนี้ความสูงพุ่มต้นที่ค่อนข้างเตี้ยอาจไปมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของการแตกหน่อใหม่หรือยอดใหม่

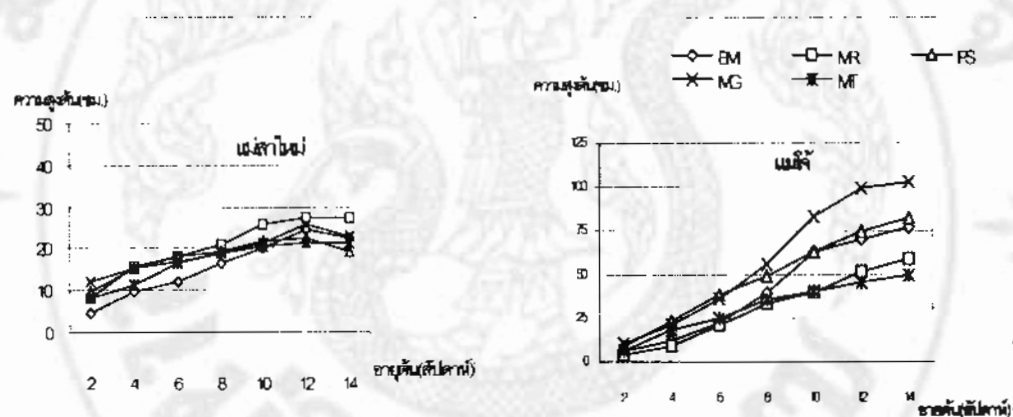
7

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้

(shoot) และปริมาณใบ ซึ่งพบว่าแคลลาลิลล์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่มีการแตกหน่อและจำนวนใบต่อต้นมากกว่าแคลลาลิลล์ที่ปลูกที่แม่โจ้(ตารางที่ 3และ4) โดยพันธุ์ที่มีการแตกหน่อและจำนวนใบสูงสุดคือพันธุ์ Mango

ตารางที่ 1 ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาตลอดฤดูกาลปลูกแคลลาลิลล์

สภาพภูมิอากาศและความสูงพื้นที่	สถานที่	
	แม่สาใหม่	แม่โจ้
ความสูงพื้นที่จากระดับน้ำทะเล	840 ม.	317 ม.
อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย	25.8 °c	32.7 °c
อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย	18.9 °c	19.3 °c
อุณหภูมิเฉลี่ย	22.4 °c	26.1 °c
ปริมาณฝนทั้งหมดตลอดการปลูก	147.9 มม.	114.1 มม.



ภาพที่ 1 ค่าเฉลี่ยความสูงพุ่มต้น(ซม.)ของแคลลาลิลล์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้ ตั้งแต่ 2 ถึง 14 สัปดาห์หลังการงอก

ตารางที่ 2 ความสูงพุ่มต้นในระยะ 12 สัปดาห์หลังออกของแคลลาลิลลิลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้

พันธุ์(B)	สถานที่ปลูก(A) ¹		เฉลี่ย(B) ¹
	แม่สาใหม่	แม่โจ้	
Black Magic	24.6 a	70.0 bc	47.3 a
Majestic Red	27.4 a	51.7 bc	39.6 a
Pink Persuasion	22.6 a	74.8 b	48.7 a
Mango	25.7 a	99.5 a	62.6 a
Marguerita	21.2 a	45.6 c	33.4 b
เฉลี่ย(A) ¹	24.3 b	68.3 a	
F-test	treatment**, A**, B*, AxB*		

¹ ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งและแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05 ด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 จำนวนหน่อต่อต้นในระยะ 12 สัปดาห์หลังออกของแคลลาลิลลิลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้

พันธุ์(B)	สถานที่ปลูก(A) ¹		เฉลี่ย(B) ¹
	แม่สาใหม่	แม่โจ้	
Black Magic	1.9 b	1.5 ab	1.7 b
Majestic Red	2.2 b	0.3 c	1.3 b
Pink Persuasion	2.1 b	1.0 bc	1.5 b
Mango	3.2 a	1.9 a	2.6 a
Marguerita	1.8 b	1.0 bc	1.4 b
เฉลี่ย(A) ¹	2.2 a	1.2 b	
F-test	treatment**, A**, B**, AxB ^{ns}		

¹ ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งและแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05 ด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 จำนวนใบต่อต้นในระยะ 12 สัปดาห์หลังออกของแคลลาลิลล์ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้

พันธุ์(B)	สถานที่ปลูก(A) ¹		เฉลี่ย(B) ¹
	แม่สาใหม่	แม่โจ้	
Black Magic	4.7 c	2.1 a	3.4 b
Majestic Red	7.8 b	3.2 a	5.5 b
Pink Persuasion	7.1 bc	4.3 a	5.7 b
Mango	14.0 a	2.9 a	8.5 a
Marguerita	5.9 bc	2.1 a	4.0 b
เฉลี่ย(A) ¹	7.9 a	2.9 b	
F-test	treatment**, A**, B**, AxB**		

¹ ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งและแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05 ด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 จำนวนวันที่ใช้ในการเจริญทางลำต้น(หลังออก-เริ่มพักตัว) ของแคลลาลิลล์ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้

พันธุ์(B)	สถานที่ปลูก(A) ¹		เฉลี่ย(B) ¹
	แม่สาใหม่	แม่โจ้	
Black Magic	135.0 a	143.9 a	139.4 a
Majestic Red	131.4 ab	138.3 a	134.8 ab
Pink Persuasion	132.0 ab	136.0 ab	134.0 ab
Mango	130.5 ab	134.3 bc	132.4 b
Marguerita	125.3 b	126.5 c	125.9 c
เฉลี่ย(A) ¹	130.8 b	135.8 a	
F-test	treatment**, A*, B**, AxB ^{ns}		

¹ ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งและแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05 ด้วยวิธี DMRT

2. การเกิดดอก

2.1. การพัฒนาตาดอก จากการศึกษาการพัฒนาตาดอกโดยนำปลายยอดของหัวแคลลาลิลล์มาตัดตามยาวด้วยเทคนิค microtome section พบว่าแคลลาลิลล์พันธุ์ Black Magic และ Mango มีการพัฒนาเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลาย(apical meristem) เป็นก้านชูช่อดอกในระยะ 40 วันหลังการปลูก ส่วนพันธุ์ Majestic Red, Pink Persuasion และ Marguerita มีการพัฒนาเป็นก้านชูช่อดอกในระยะ 28 วัน

หลังปลูก(ภาพผนวกที่ 1-5) สำหรับการพัฒนารูปร่าง carpel ของดอกพบว่าพันธุ์ Black Magic, Mango, Majestic Red, Pink Persuasion และ Marguerita มีการพัฒนารูปร่าง carpel ในระยะ 43, 43, 34, 31 และ 31 วันหลังปลูกตามลำดับ

2.2. เปอร์เซ็นต์การเกิดดอกและปริมาณดอก หลังการงอกต้นแคลลาลิลลี่ที่ปลูกที่แม่สาใหม่มี การแทงดอกแรกออกมาเร็วกว่าแคลลาลิลลี่ที่ปลูกที่แม่โจ้ประมาณ 11.3 วัน โดยแคลลาลิลลี่ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้ใช้เวลาเท่ากับ 38.1 และ 49.4 วันตามลำดับ(ตารางที่ 8) สำหรับเปอร์เซ็นต์การเกิด ดอกและจำนวนดอกต่อต้นของแคลลาลิลลี่ที่ปลูกทั้ง 2 สถานที่มีค่าไม่แตกต่างกัน(ตารางที่ 6 และ 7) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสภาพสภาพภูมิอากาศไม่มีอิทธิพลเด่นชัดต่อการออกดอก เพราะเมื่อทำการตรวจ สอบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสภาพภูมิอากาศต่างๆได้แก่ อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ย ในอากาศตลอดการปลูกกับเปอร์เซ็นต์การเกิดดอกและปริมาณดอกก็ไม่พบความสัมพันธ์แต่อย่างใด (ตารางที่ 11-13) อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบการเกิดดอกในแต่ละพันธุ์พบว่าพันธุ์ Pink Persuasion มีเปอร์เซ็นต์การเกิดดอกและจำนวนดอกต่อต้นสูงสุด ในขณะที่พันธุ์ Black Magic ซึ่งเป็นพันธุ์ส่งเสริมมี ค่าต่ำสุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากขนาดของหัวที่ใช้ในการวิจัย(4 ซม.) สำหรับพันธุ์ Black Magic อาจมี ขนาดค่อนข้างเล็กไปจึงให้เปอร์เซ็นต์การเกิดดอกที่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่นๆที่มีศักยภาพในการ เกิดดอกได้ดีแม้หัวมีขนาดไม่ใหญ่มากก็ตาม จากผลการศึกษาแม้ว่าเปอร์เซ็นต์การเกิดดอกของการปลูก ใน 2 สถานที่จะไม่แตกต่างกัน แต่คุณภาพของจานดอกก็อาจแตกต่างกันได้ เพราะจากการสังเกตโดยมิ ได้บันทึกผลและวิเคราะห์ข้อมูลนั้น มีแนวโน้มว่าแคลลาลิลลี่ที่ปลูกที่แม่สาใหม่จะมีคุณภาพของสีจาน ดอกดีกว่าแคลลาลิลลี่ที่ปลูกที่แม่โจ้ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าระดับอุณหภูมิมีอิทธิพลต่อคุณภาพของดอกซึ่ง จำเป็นต้องมีการศึกษาต่อไป

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์การเกิดดอกของแคลลาลิลลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้

พันธุ์(B)	สถานที่ปลูก(A) ¹		เฉลี่ย(B) ¹
	แม่สาใหม่	แม่โจ้	
Black Magic	54.2 a	25.0 b	39.6 c
Majestic Red	98.2 a	70.8 ab	84.5 ab
Pink Persuasion	83.3 a	99.0 a	91.1 a
Mango	52.1 a	60.4 ab	56.3 bc
Marguerita	56.3 a	62.5 ab	59.4 abc
เฉลี่ย(A) ¹	68.8 a	63.8 a	
F-test	treatment ^{ns} , A ^{ns} , B*, AxB ^{ns}		

¹ ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งและแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05 ด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 จำนวนดอกต่อต้นของแคลลาลิลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้

พันธุ์(B)	สถานที่ปลูก(A) ¹		เฉลี่ย(B) ¹
	แม่สาใหม่	แม่โจ้	
Black Magic	1.0 c	1.0 a	1.0 c
Majestic Red	1.3 bc	1.5 a	1.4 abc
Pink Persuasion	2.1 a	1.6 a	1.8 a
Mango	1.3 bc	1.3 a	1.3 bc
Marguerita	1.8 ab	1.5 a	1.6 ab
เฉลี่ย(A) ¹	1.5 a	1.4 a	
F-test	treatment ^{ns} , A ^{ns} , B*, AxB ^{ns}		

¹ ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งและแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05 ด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 8 ระยะเวลา(วัน)ที่ใช้ในการแทงดอกแรกของแคลลาลิลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้

พันธุ์(B)	สถานที่ปลูก(A) ¹		เฉลี่ย(B) ¹
	แม่สาใหม่	แม่โจ้	
Black Magic	38.1 a	59.5 a	48.8 a
Majestic Red	37.9 ab	51.8 ab	44.8 ab
Pink Persuasion	37.5 ab	44.4 b	40.9 ab
Mango	45.0a	49.8 ab	47.4 a
Marguerita	32.0 b	41.5 b	36.8 b
เฉลี่ย(A) ¹	38.1 b	49.4 a	
F-test	treatment**, A**, B*, AxB ^{ns}		

¹ ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งและแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05 ด้วยวิธี DMRT

3. น้ำหนักหัวหลัก(Mother Tuber) และปริมาณหัวย่อย (Daughter Tuber)

แคลลาลิลี่ที่ปลูกที่แม่สาใหม่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักหัวหลักและจำนวนหัวย่อยต่อต้นมากกว่า แคลลาลิลี่ที่ปลูกที่แม่โจ้อย่างชัดเจน(ตารางที่ 9 และ 10) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระดับอุณหภูมิที่แม่สาใหม่มีค่าต่ำกว่า ซึ่งระดับอุณหภูมิต่ำจะไปมีผลต่อการลดการเจริญเติบโตด้านความสูง ทำให้มีการแตกหน่อหรือเกิดยอดใหม่ในปริมาณมาก จึงส่งผลต่อการมีปริมาณหัวย่อยมากขึ้นตามมา นอกจากนี้ยังมีผลส่งเสริมการเจริญและการพัฒนาของลำต้นสะสมอาหารที่อยู่ใต้ดิน(stem tuber) (Salisbury and Ross, 1992) ทำให้น้ำหนักหัวเพิ่มสูงขึ้น

ตารางที่ 9 น้ำหนักหัวหลัก(กรัม)ของแคลลาลิลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่ใจ

พันธุ์(B)	สถานที่ปลูก(A) ¹		เฉลี่ย(B) ¹
	แม่สาใหม่	แม่ใจ	
Black Magic	37.2 a	36.8 a	36.9 a
Majestic Red	44.7 a	29.0 ab	36.8 ab
Pink Persuasion	43.4 a	38.9 a	41.1 a
Mango	49.1 a	37.8 a	43.4 a
Marguerita	44.4 a	20.1 b	32.3 a
เฉลี่ย(A) ¹	43.7 a	32.5 b	
F-test	treatment*, A**, B ^{ns} , AxB ^{ns}		

¹ ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งและแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05 ด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 10 จำนวนหย่อยที่เกิดขึ้นต่อต้นของแคลลาลิลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่ใจ

พันธุ์(B)	สถานที่ปลูก(A) ¹		เฉลี่ย(B) ¹
	แม่สาใหม่	แม่ใจ	
Black Magic	0.6 c	0.5 ab	0.5 b
Majestic Red	1.3 bc	0.0 b	0.6 b
Pink Persuasion	0.6 c	0.0 b	0.3 b
Mango	1.9 b	1.4 a	1.7 a
Marguerita	3.8 a	0.8 ab	2.3 a
เฉลี่ย(A) ¹	1.6 a	0.5 b	
F-test	treatment**, A**, B**, AxB**		

¹ ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งและแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05 ด้วยวิธี DMRT

4. ความสัมพันธ์ของสภาพภูมิอากาศกับการเจริญเติบโตและการเกิดดอก

จากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์(r) พบว่า อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย และปริมาณฝนทั้งหมดตลอดฤดูกาลปลูกไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญทางลำต้น เเปอร์เซ็นต์การเกิดดอกและจำนวนดอกต่อต้น(ตารางที่ 11-14) แต่พบความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความสูงของพุ่มต้น ซึ่งค่าความสัมพันธ์ที่พบน่าจะเป็นอิทธิพลของระดับอุณหภูมิอย่างเดียวไม่ใช่ปริมาณฝน เพราะปริมาณฝนทั้งหมดให้ความสัมพันธ์ในทางลบความสูงพุ่มต้น หมายความว่าถ้า

ปริมาณฝนยิ่งมากความสูงพุ่มต้นก็จะยิ่งลดลงซึ่งผิดไปจากหลักทฤษฎีที่เป็นเช่นนี้เพราะระดับอุณหภูมิมีผลเด่นชัดต่อการควบคุมการเจริญเติบโตและช่่มปัจจัยอื่นๆทุกปัจจัย ทำให้ค่าของปริมาณฝนมีความสัมพันธ์แฝงตามไปด้วย เนื่องจากที่แม่สาใหม่มีค่าเฉลี่ยของระดับอุณหภูมิที่ต่ำกว่าที่แม่โจ้แต่มีปริมาณฝนทั้งหมดมากกว่า สำหรับความสัมพันธ์ของระดับอุณหภูมิกับความสูงพุ่มต้นนั้นเป็นไปในทางบวก (positive correlation) กล่าวคือถ้าระดับอุณหภูมิสูงขึ้นย่อมมีผลต่อการเพิ่มความสูงพุ่มต้นมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นแคลลาลิลลี่ที่ปลูกที่แม่สาใหม่จึงมีพุ่มที่เตี้ยกว่าเนื่องจากมีอุณหภูมิเฉลี่ยที่ต่ำกว่า ส่วนความสัมพันธ์ของระดับอุณหภูมิกับน้ำหนักหัวและจำนวนหัวย่อยของแคลลาลิลลี่ทั้ง 5 พันธุ์ ยังพบความสัมพันธ์ไม่ชัดเจนนัก คือพบความสัมพันธ์ทางลบเฉพาะพันธุ์ Majestic Red และ Marguerita ส่วนปริมาณน้ำฝนทั้งหมดน่าจะไม่ใช่ความสัมพันธ์ที่แท้จริงแต่เป็นความสัมพันธ์ในเชิงแฝงไปกับอิทธิพลของระดับอุณหภูมิมากกว่า

ตารางที่ 11 ค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์(r)ระหว่างอุณหภูมิเฉลี่ยในอากาศกับลักษณะต่างๆ(Y) ของแคลลาลิลลี่ 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้

ลักษณะต่างๆ (Y)	พันธุ์				
	BM	MR	PS	MG	MT
ความสูงพุ่มต้น	0.709 [*]	0.922 ^{**}	0.946 ^{**}	0.887 ^{**}	0.913 ^{**}
จำนวนหน่อ	-0.501 ^{ns}	-0.939 ^{**}	-0.862 ^{**}	-0.688 ^{ns}	-0.655 ^{ns}
เปอร์เซ็นต์เกิดดอก	-0.425 ^{ns}	-0.543 ^{ns}	0.50 ^{ns}	0.231 ^{ns}	0.072 ^{ns}
ปริมาณดอก	-0.626 ^{ns}	0.229 ^{ns}	-0.518 ^{ns}	0.020 ^{ns}	-0.302 ^{ns}
ระยะเวลาการเจริญทางลำต้น	0.69 ^{ns}	0.416 ^{ns}	0.454 ^{ns}	0.484 ^{ns}	0.116 ^{ns}
น้ำหนักหัว	-0.033 ^{ns}	-0.818 [*]	-0.32 ^{ns}	-0.454 ^{ns}	-0.724 [*]
จำนวนหัวย่อย	-0.12 ^{ns}	-0.887 ^{**}	-0.682 ^{ns}	-0.439 ^{ns}	-0.781 [*]

¹ BM = Black Magic, MR = Majestic Red, PS = Pink Persuasion, MG = Mango, MT = Marguerita

ns = non significant, ^{*} = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05

^{**} = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01

ตารางที่ 12 ค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์ (r) ระหว่างอุณหภูมิต่ำสุดในอากาศกับลักษณะต่างๆ (Y) ของแคลลาลิลี่ 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้

ลักษณะต่างๆ (Y)	พันธุ์				
	BM	MR	PS	MG	MT
ความสูงพุ่มต้น	0.709 ⁺	0.922 ⁺⁺	0.946 ⁺⁺	0.887 ⁺⁺	0.913 ⁺⁺
จำนวนหน่อ	-0.501 ^{ns}	-0.939 ⁺⁺	-0.862 ⁺⁺	-0.688 ^{ns}	-0.655 ^{ns}
เปอร์เซ็นต์เกิดดอก	-0.425 ^{ns}	-0.543 ^{ns}	0.5 ^{ns}	0.231 ^{ns}	0.072 ^{ns}
ปริมาณดอก	-0.626 ^{ns}	0.229 ^{ns}	-0.518 ^{ns}	-0.02 ^{ns}	-0.302 ^{ns}
ระยะเวลาการเจริญทางลำต้น	0.69 ^{ns}	0.416 ^{ns}	0.454 ^{ns}	0.484 ^{ns}	0.116 ^{ns}
น้ำหนักหัว	-0.033 ^{ns}	-0.818 ⁺	-0.320 ^{ns}	-0.454 ^{ns}	-0.724 ⁺
จำนวนหัวย่อย	-0.12 ^{ns}	-0.89 ⁺⁺	0.692 ^{ns}	-0.439 ^{ns}	-0.781 ⁺

⁺ BM = Black Magic, MR = Majestic Red, PS = Pink Persuasion, MG = Mango, MT = Marguerita
ns = non significant, ⁺ = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไม่ได้ 0.05
⁺⁺ = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไม่ได้ 0.01

ตารางที่ 13 ค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์ (r) ระหว่างอุณหภูมิสูงสุดในอากาศกับลักษณะต่างๆ (Y) ของแคลลาลิลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่โจ้

ลักษณะต่างๆ (Y)	พันธุ์				
	BM	MR	PS	MG	MT
ความสูงพุ่มต้น	0.709 ⁺	0.922 ⁺⁺	0.946 ⁺⁺	0.887 ⁺⁺	0.913 ⁺⁺
จำนวนหน่อ	-0.501 ^{ns}	-0.939 ⁺⁺	-0.862 ⁺⁺	-0.688 ^{ns}	-0.655 ^{ns}
เปอร์เซ็นต์เกิดดอก	-0.425 ^{ns}	-0.543 ^{ns}	0.50 ^{ns}	-0.231 ^{ns}	0.72 ^{ns}
ปริมาณดอก	-0.626 ^{ns}	0.229 ^{ns}	-0.518 ^{ns}	-0.02 ^{ns}	-0.302 ^{ns}
ระยะเวลาการเจริญทางลำต้น	0.69 ^{ns}	0.416 ^{ns}	0.454 ^{ns}	0.484 ^{ns}	0.116 ^{ns}
น้ำหนักหัว	-0.033 ^{ns}	-0.818 ⁺	-0.32 ^{ns}	-0.454 ^{ns}	-0.724 ⁺
จำนวนหัวย่อย	-0.12 ^{ns}	-0.887 ⁺⁺	-0.682 ^{ns}	-0.439 ^{ns}	-0.781 ⁺

⁺ BM = Black Magic, MR = Majestic Red, PS = Pink Persuasion, MG = Mango, MT = Marguerita
ns = non significant, ⁺ = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไม่ได้ 0.05
⁺⁺ = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไม่ได้ 0.01

ตารางที่ 14 ค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์(r)ระหว่างปริมาณน้ำฝนทั้งหมดตลอดการปลูกกับ
ลักษณะต่างๆ(Y) ของแคลลาลิลี่ลูกผสม 5 พันธุ์ที่ปลูกที่แม่สาใหม่และแม่ใจ

ลักษณะต่างๆ (Y)	พันธุ์				
	BM	MR	PS	MG	MT
ความสูงพุ่มต้น	- 0.709 [*]	- 0.922 ^{***}	- 0.946 ^{***}	- 0.887 ^{***}	- 0.913 ^{***}
จำนวนหน่อ	0.501 ^{ns}	0.939 ^{***}	0.862 ^{***}	0.688 ^{ns}	0.655 ^{ns}
เปอร์เซ็นต์เกิดดอก	0.425 ^{ns}	0.543 ^{ns}	- 0.50 ^{ns}	- 0.231 ^{ns}	- 0.072 ^{ns}
ปริมาณดอก	0.626 ^{ns}	- 0.229 ^{ns}	0.518 ^{ns}	0.020 ^{ns}	0.302 ^{ns}
ระยะเวลาเจริญทางลำต้น	- 0.69 ^{ns}	- 0.416 ^{ns}	- 0.454 ^{ns}	- 0.484 ^{ns}	- 0.116 ^{ns}
น้ำหนักหัว	0.033 ^{ns}	0.818 [*]	0.32 ^{ns}	0.454 ^{ns}	0.724 [*]
จำนวนหัวย่อย	0.12 ^{ns}	0.887 ^{***}	0.682 ^{ns}	0.439 ^{ns}	0.781 [*]

^{*} BM = Black Magic, MR = Majestic Red, PS = Pink Persuasion, MG = Mango, MT = Marguerita

ns = non significant, ^{*} = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05

^{***} = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.01

สรุปผลการทดลอง

1. สภาพภูมิอากาศได้แก่อุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุด และอุณหภูมิเฉลี่ยในอากาศมีอิทธิพลและแสดงความสัมพันธ์ในทางบวกกับการเจริญเติบโตด้านความสูงพุ่มต้นของแคลลาลิลี่ทั้ง 5 พันธุ์ที่ศึกษา แต่ไม่พบความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การเกิดดอก ปริมาณดอกและระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญทางลำต้น
2. ระดับอุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุด และอุณหภูมิเฉลี่ยในอากาศตลอดการปลูกแสดงความสัมพันธ์ทางลบกับน้ำหนักหัวหลักและจำนวนหัวย่อยของแคลลาลิลี่พันธุ์ Majestic Red และ Marguerita และแสดงความสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนหน่อที่แตกใหม่(shoot)ของแคลลาลิลี่พันธุ์ Majestic Red และ Pink Persuasion
3. การปลูกแคลลาลิลี่ในเขตที่สูง(แม่สาใหม่) มีการเจริญเติบโตด้านความสูงพุ่มต้นและการใช้ระยะเวลาในการเจริญทางลำต้นน้อยกว่าการปลูกในเขตพื้นราบ(มหาวิทยาลัยแม่ใจ) แต่ให้ปริมาณหน่อที่แตกใหม่ จำนวนใบ น้ำหนักหัวหลัก และจำนวนหัวย่อยต่อต้นที่มากกว่า ส่วนเปอร์เซ็นต์การเกิดดอกและจำนวนดอกต่อต้นให้ผลไม่แตกต่างกัน
4. แคลลาลิลี่ลูกผสมพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์การเกิดดอกและผลผลิตดอกสูงสุด เมื่อปลูกทั้งในเขตพื้นราบและเขตที่สูงคือพันธุ์ Pink Persuasion และพันธุ์ Majestic Red ซึ่งให้ผลรองลงมา และสามารถแนะนำเป็นพันธุ์ส่งเสริมแก่เกษตรกรได้

5. แคลลาลิลลี่พันธุ์ Black Magic, Mango, Majestic Red, Pink persuasion และ Marguerita มีการพัฒนาของเนื้อเยื่อส่วนปลาย(apical meristem) เป็นก้านชูช่อดอก(flower stalk) ในระยะ 40, 40, 28, 28 และ 28 วันหลังปลูกตามลำดับ ส่วนการพัฒนา carpel ของดอกเริ่มปรากฏในระยะ 43, 43, 34, 31 และ 31 วันหลังปลูกตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

- อรดี สหวัชรินทร์. 2537. แคลลาลิลลี่. เกษการเกษตร. 18(1) : 113-116.
- Armitage, A. m. 1991. Shade affects yield and stem length of field-grown cut-flower species. *HortScience* 26 : 1174-1176.
- Clark, C. J. and H.L. Boldingh. 1991 Biomass and mineral nutrient partitioning relation to seasonal growth of *Zantedeschia*. *Scientia Hort.* 47 : 125-135.
- Corr, B. E. and R. E. widmer. 1988. Rhizome storage increases growth of *Zantedeschia elliotiana* and *Z. rehmannii*. *HortScience* 23 : 1001-1002.
- Corr, B.E. and R. E. Widmer. 1990. Growth and flowering of *Z. elliotiana* and *Z. rehmannii* in response to environmental factors. *HortScience* 25 : 925-927.
- Letty, C. 1973. The genus *Zantedeschai*. *Bothalai* 11,1 & 2 : 5-26.
- Nicolson, D. H. 1982. Translation of Engler's classification of Araceae with updating. *Aroideana* 5(3) : 67-88.
- Post, K. 1936. Further responses of miscellaneous plants to temperature. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 34 : 627-629.
- Salisbury, F. B. and C. W. Ross. 1992. *Plant Physiology*. Wadworth Publishing Company Belmont, California. 628p.