

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์      อิทธิพลของพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโต  
และปริมาณสาร โคลชิซินของต้นตองตึง

ชื่อผู้เขียน      นางสาวบุญรัตน์ กมลรัตน์

วิทยาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต      สาขาวิชาชีววิทยา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

รองศาสตราจารย์ ดร.อารยา	ชาติเสถียร	ประธานกรรมการ
อาจารย์ ดร.สุรศักดิ์	วัฒนเสถียร	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชา	สอาดสุด	กรรมการ
ศาสตราจารย์ ดร.พีระศักดิ์	ศรีนิเวศน์	กรรมการ
อาจารย์ ดร.ศรีสุลักษณ์	ธีรานุกพัฒนา	กรรมการ

### บทคัดย่อ

ตองตึง เป็นพืชที่ได้รับการศึกษามาแล้วว่า มีศักยภาพเพียงพอที่จะใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตโคลชิซินในทางอุตสาหกรรม ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการปลูกตองตึง ที่ได้รับมาจากประเทศอินเดีย จำนวน 3 ครั้ง และที่เก็บรวบรวมมาจากจังหวัดชุมพร และตราด ที่สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และที่บ้านปากกล้วย ต.หนองตอง อ.หางดง จ.เชียงใหม่ ระหว่างปี 2534-2536 เพื่อศึกษา การเจริญเติบโตในหนึ่งรอบวงชีวิต อิทธิพลของพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และปริมาณสาร โคลชิซิน และสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ ที่มีจำนวนซ้ำ 3 ซ้ำ ผลการวิจัยพบว่า ตองตึงที่ปลูกจากเมล็ดใช้เวลา 3 ปี ในการเจริญเติบโตเพื่อผลิตเมล็ดอย่างเต็มที่อีกครั้งเมื่อศึกษา อิทธิพลของพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และปริมาณสาร โคลชิซินของตองตึงกลุ่มที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยตองตึงที่ได้รับมาจากประเทศอินเดียในครั้งที่ 1 และ 2 เมื่อปลูกในระยะเวลา 1 ปี พบว่า อิทธิพลจากแหล่ง ซึ่งเป็นอิทธิพลทางพันธุกรรมมีนัยสำคัญในลักษณะ ความสูง ความกว้างของใบ จำนวนดอกต่อต้น จำนวนผลต่อต้น ขนาดของหัว และ ผลผลิตหัว ส่วนอิทธิพลจากสถานที่ที่มีนัยสำคัญในลักษณะ ความสูง จำนวนใบต่อ 20 ซม. จำนวนดอกต่อต้น

จำนวนผลต่อต้น ผลผลิตเมล็ดทั้งต่อต้นและต่อแปลงย่อย ขนาดและน้ำหนักของหัว ผลผลิตหัว และ ปริมาณ โคลชิซินในเมล็ด ในขณะที่ อิทธิพลจากปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกับสถานที่ที่มีนัยสำคัญใน ลักษณะ ขนาดของใบ จำนวนดอกต่อต้น ผลผลิตเมล็ดต่อแปลงย่อย และเส้นผ่าศูนย์กลางของหัว ดอกดิ่งกลุ่มเดียวกันนี้ เมื่อปลูกเป็นเวลา 2 ปี พบว่า อิทธิพลจากแหล่ง ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่าง แหล่งกับสถานที่ และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกับปีไม่มีนัยสำคัญในทุกลักษณะ ในขณะที่อิทธิพล จากปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกับสถานที่กับปี มีนัยสำคัญ ในลักษณะ ขนาดของใบ ขนาดของผล และผลผลิตเมล็ดต่อแปลงย่อย เมื่อศึกษาอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อม พบว่า ปีมีนัยสำคัญในลักษณะความ สูง และความยาวของใบ สถานที่ที่มีนัยสำคัญในลักษณะความสูง จำนวนผลต่อต้น ความยาวของหัว และผลผลิตเมล็ดต่อแปลงย่อย และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างสถานที่กับปีมีนัยสำคัญในลักษณะเส้นผ่า ศูนย์กลางของหัว น้ำหนักหัว และปริมาณ โคลชิซินในเมล็ด เมื่อศึกษาอัตราพันธุกรรมแนวกว้างของ ลักษณะต่าง ๆ ในดอกดิ่งกลุ่มที่ 1 พบว่าอัตราพันธุกรรมที่คำนวณจากค่าสังเกตของแต่ละต้นมีค่าต่ำ ในทุกลักษณะ ในขณะที่อัตราพันธุกรรมที่คำนวณจากค่าสังเกตจากแปลงย่อยของลักษณะ เส้นผ่าศูนย์กลาง กลางของหัว และน้ำหนักหัวมีค่าสูง และอัตราพันธุกรรมที่คำนวณจากค่าเฉลี่ยของแหล่งของลักษณะ ความสูง จำนวนดอกต่อต้น ขนาดของหัว น้ำหนักของหัว และผลผลิตหัวมีค่าสูง

ในดอกดิ่งกลุ่มที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย ดอกดิ่งที่ได้รับมาจากประเทศอินเดียในครั้งที่ 3 จากจังหวัดชุมพร และ ตรานต์ เมื่อมีอายุ 1 ปี ผลการศึกษา พบว่า อิทธิพลจากแหล่ง ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกับสถานที่ และ ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกับปี ไม่มีนัยสำคัญในทุกลักษณะ ในขณะที่ ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกับสถานที่กับปีมีนัยสำคัญ ในเกือบทุกลักษณะ ยกเว้นลักษณะ เส้นผ่าศูนย์กลางของหัวเพียงลักษณะเดียว ส่วนอิทธิพลจากสถานที่ และ ปี มีนัยสำคัญในลักษณะ จำนวนใบต่อต้น และ อิทธิพลจากปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างสถานที่กับปีมีนัยสำคัญในลักษณะปริมาณ โคลชิซินในหัว จากการประมาณค่าอัตราพันธุกรรม พบว่า ลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางของหัว และ ปริมาณ โคลชิซินในหัว มีค่าอัตราพันธุกรรมที่คำนวณจากค่าเฉลี่ยของแหล่งสูง เมื่อศึกษาในดอกดิ่ง กลุ่มที่ 2 ที่มีอายุ 2 ปี พบว่า แหล่งมีอิทธิพลต่อลักษณะความสูง ความยาวของใบ ขนาดดอก น้ำหนักหัว และปริมาณ โคลชิซินในหัว อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่สถานที่ที่มีอิทธิพลต่อลักษณะความสูง จำนวนใบต่อต้น ความยาวของใบ และความยาวของหัวอย่างมีนัยสำคัญ และปฏิกริยาสัมพันธ์ ระหว่างแหล่งกับสถานที่ที่มีอิทธิพลต่อลักษณะขนาดของผลอย่างมีนัยสำคัญ ลักษณะที่พบว่า มีค่าอัตรา

พันธุกรรมที่คำนวณจากค่าเฉลี่ยของแหล่งสูง คือ ลักษณะขนาดดอก ความยาวของหัว และปริมาณโคลชิซินในหัว ในตอที่ตั้งกลุ่มที่ 2 เมื่อมีอายุ 3 ปี อิทธิพลจากแหล่งมีมีนัยสำคัญในลักษณะ ความกว้างของใบ ขนาดดอก เส้นผ่าศูนย์กลางของผล จำนวนเมล็ดต่อผล ขนาดของหัว และปริมาณโคลชิซินในหัว ในขณะที่อิทธิพลจากสถานที่ที่มีนัยสำคัญในลักษณะ จำนวนใบต่อ 20 ซม. ความยาวของใบ ขนาดของหัว และ ผลผลิตเมล็ดต่อแปลงย่อย ส่วนอิทธิพลจากปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างแหล่งกับสถานที่ไม่มีนัยสำคัญในทุกลักษณะ ผลการศึกษาอัตราพันธุกรรม พบว่า ลักษณะความกว้างของใบ ขนาดของผล จำนวนเมล็ดต่อผล ความยาวของหัว และปริมาณโคลชิซินในหัว มีค่าอัตราพันธุกรรมที่คำนวณจากแปลงย่อยสูง และลักษณะจำนวนใบต่อ 20 ซม. ความกว้างของใบ ขนาดดอก ขนาดของผล จำนวนเมล็ดต่อผล ขนาดของหัว น้ำหนักหัว และปริมาณโคลชิซินในหัว มีค่าอัตราพันธุกรรมที่คำนวณจากค่าเฉลี่ยของแหล่งสูง

จากการศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ พบว่า ปริมาณโคลชิซินในหัวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหัว ในตอที่ตั้งที่ได้รับมาจากประเทศอินเดียในครั้งที่ 2 และ 3 แต่มีความสัมพันธ์ทางลบกับความสูง ในตอที่ตั้งที่ได้รับมาจากประเทศอินเดียในครั้งที่ 3 และกับจำนวนเมล็ดต่อผลในตอที่ตั้งที่เก็บรวบรวมมาจากจังหวัดตราด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

Thesis Title Influences of the Genetics and Environments on Growth and Colchicine Content of *Gloriosa superba* Linn.

Author Miss Bunyarat Kamonrat

Ph.D. Biology

Examining Committee :

Assoc. Prof. Dr. Araya	Jatisatienr	Chairman
Lecturer Dr. Surasak	Watanesk	Member
Assist. Prof. Dr. Wicha	Sardsud	Member
Prof. Dr. Peerasak	Srinives	Member
Lecturer Dr. Srisulak	Dheeranupattana	Member

### Abstract

*Gloriosa superba* Linn. has shown potential for use as raw material in the colchicine-producing industry. In this research, 3 batches of *G. superba* introduced from India and 2 batches collected from Chumphon and Trat were planted at the Agricultural Research Station and Training Center, Mae Hia, CMU and Ban Pa Klauy, Nong Tong, Chiang Mai during 1991 - 1993 for studying its life cycle, the influences of the genetics and environments on growth and colchicine content and the correlation among several traits. The experiments were grown in a randomized complete block design with 3 replications. The results of the study have shown that, *G. superba*, planted from seeds produced seeds again in the 3rd year of growth. In the 1st group of *G. superba*, which were comprised of those grown from the 1st and 2nd batches introduced from India, the genetic effect was significant for height, leaf width, number of flowers per plant, number of fruits per plant, tuber size

and tuber yield whereas the location effect was significant for height, number of leaves per 20 cm, number of flowers per plant, number of fruits per plant, seed yield per plant, seed yield per plot, tuber size, tuber weight, tuber yield and seed colchicine content. The genetic x location effect was significant for leaf size, flowers per plant, seed yield per plot and tuber diameter. With the *G. superba* in the 1st group that grown for 2 years, the effects of genetic, genetic x location and genetic x year were not significant in any traits, while the genetic x location x year effect was significant for leaf size, fruit size and seed yield per plot. While the location effect was significant for height, fruits per plant, tuber length and seed yield per plot, the year effect was significant for height and leaf length and the location x year effect was significant for tuber size, tuber weight and seed colchicine content. For the 1st group, the heritability on single plant-basis were low for all traits whereas the heritability on plot-basis for tuber diameter and tuber weight and the heritability on entry mean-basis for height, tuber size, tuber weight and tuber yield were high. In the 2nd group of *G. superba* comprised of those grown from the 3rd batch obtained from India, Chumphon and Trat, in the 1st year of growth, the genetic, genetic x location and genetic x year effect were not significant in any traits. But the genetic x location effect was significant for all traits, except tuber diameter, the effects of location and year were significant for number of leaves per plant and the effect of location x year was significant for tuber colchicine content only. The heritability on entry mean-basis for tuber diameter and tuber colchicine content were high. During the 2nd year of growth,

the genetic effect was significant for height, leaf length, flower size, tuber weight and tuber colchicine content, while the location effect was significant for height, number of leaves per plant, leaf length and tuber length, and the genetic x location effect was significant for fruit size. The flower size, tuber length and tuber colchicine content expressed high heritability on entry mean-basis. For the 2nd group, in the 3rd year of growth, the genetic effect was significant for leaf width, flower size, fruit diameter, number of seeds per fruit, tuber size and tuber colchicine content whereas the location effect was significant for number of leaves per 20 cm, leaf length, tuber size and seed yield per plot while the genetic x location effect was not significant in any traits. The heritability on plot-basis for leaf width, fruit size, seeds per fruit, tuber length and tuber colchicine content and the heritability on entry mean-basis for number of leaves per 20 cm, leaf width, flower size, fruit size, number of seeds per fruit, tuber size, tuber weight and tuber colchicine content were high.

The results from the correlation study showed that the tuber colchicine content was positively correlated to tuber diameter in *G. superba* which were grown from the 2nd and 3rd batches from India but negatively correlated to height in those grown from the 3rd batch from India and number of seeds per fruit in those grown from seeds collected from Trat.