

ชื่อเรื่องคุณูปนิพนธ์ แบบจำลองการเจริญเติบโตแบบหลายช่วงสำหรับปทุมมา

ชื่อผู้เขียน ปรียาณี หอมสุวรรณ

หลักสูตร ปรัชญาคุณูปบัณฑิต (วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ)

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.รุ่งโรจน์ นิลทอง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้เสนอแบบจำลองการเจริญเติบโตทางคณิตศาสตร์ด้านความยาวของใบปทุมมาในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ในสภาพปลูกในถุงใส่ดินภายใต้โรงเรือนเพาะเลี้ยง ซึ่งได้ศึกษาแบบจำลองการเจริญเติบโตทางคณิตศาสตร์ด้านความยาวของใบปทุมมาทั้งในช่วงพัฒนาใบ ลำต้น และในช่วงพัฒนาดอก โดยพิจารณาความเกี่ยวข้องของการเจริญเติบโตด้านความยาวของใบปทุมมาแต่ละใบ และความเกี่ยวข้องระหว่างความยาวใบและความยาวช่อดอกปทุมมา ลักษณะแบบจำลองการเจริญเติบโตทางคณิตศาสตร์ที่ใช้อธิบายการเจริญเติบโตด้านความยาวของใบปทุมมาในงานวิจัยนี้เป็นรูปแบบจำลองการเจริญเติบโตแบบหลายช่วง ประกอบด้วยแบบจำลองการเจริญเติบโตแบบเอกซ์โปเนนเชียล และแบบจำลองการเจริญเติบโตแบบลอจิสติก ซึ่งจากแบบจำลองการเจริญเติบโตดังกล่าวสามารถอธิบายการเจริญเติบโตด้านความยาวของใบปทุมมาในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ได้เป็น 2 ระยะ โดยการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นในระยะแรกมีลักษณะเป็นแบบเอกซ์โปเนนเชียล 2 ช่วง ในระยะถัดมาการเจริญเติบโตมีลักษณะเพิ่มขึ้นแบบลอจิสติก ส่วนการศึกษาปทุมมาในระยะการเจริญเติบโตทางใบ ลำต้น และในระยะพัฒนาดอกนั้น แบ่งการเจริญเติบโตออกได้เป็น 4 ระยะที่แตกต่างกัน โดยระยะพัฒนาใบ ลำต้น ในระยะแรกจะเป็นแบบจำลองการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นมีลักษณะเป็นแบบเอกซ์โปเนนเชียล 2 ช่วง ระยะที่สองมีลักษณะการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นแบบลอจิสติก 2 ช่วง ระยะที่สามความยาวของใบมีการลดลงแบบเอกซ์โปเนนเชียล 2 ช่วงและช่วงที่ 4 ความยาวของใบมีการลดลงแบบจำลองการเจริญเติบโตแบบลอจิสติก ส่วนระยะการพัฒนาดอกนั้น ในระยะแรกจะเป็นการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นแบบเอกซ์โปเนนเชียล 3 ช่วง ส่วนระยะที่ 2, 3, 4 จะเหมือนกับระยะพัฒนาใบ ลำต้น ผลของการศึกษาโดย

ใช้แบบจำลองการเจริญเติบโตข้างต้นสามารถเป็นตัวคาดการณ์ถึงโอกาสการพัฒนาดอกปทุมมา เมื่อมีการเจริญเติบโตในระยะแรกเป็นแบบเอกซ์โปเนนเชียล 3 ช่วง ในการศึกษานี้ได้ทำการทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองการเจริญเติบโต โดยคำนวณจากค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Root Mean Square Error : RMSE) และ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error: SE) พบว่าค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน มีค่าค่อนข้างน้อย ซึ่งแสดงว่าค่าจากข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง และที่ได้จากการบันทึกข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกัน ทำให้สรุปได้ว่า แบบจำลองที่ได้สามารถนำไปพยากรณ์การเจริญเติบโตด้านความยาวของใบปทุมมาในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ความยาวของใบ และดอกปทุมมาในระยะพัฒนาใบ ลำต้น และระยะพัฒนาดอก ของปทุมมาภายใต้สภาพปลูกในถุง ใส่อินในโรงเรือนเพาะเลี้ยงได้

คำสำคัญ: การเจริญเติบโตของพืช / แบบจำลองการเจริญเติบโตแบบเอกซ์โปเนนเชียล /
แบบจำลองการเจริญเติบโตแบบลอจิสติก / แบบจำลองการเจริญเติบโตแบบหลายช่วง/
ปทุมมา

Dissertation Title	Multi Growth model for <i>Curcuma alismatifolia</i> Gagnep.
Author	Priyanee Homsuwan
Degree	Doctor of Philosophy (Computational Science)
Advisory Committee	Dr. Rungrote Nilthong

ABSTRACT

This research proposed the mathematical growth model of Curcuma leaf length in tissue culture condition (in vitro) and in soil pot condition under nursery control, where the mathematical growth model of Curcuma leaf and flower during vegetative period and reproductive period was studied by considering on relation of the growth in leaf length of each Curcuma leaf and relation between the leaf length and the florescence length. This mathematic growth model used to explain growth in Curcuma leaf is a kind of Multi growth model including the exponential growth model and logistic growth model. These models demonstrated that the Curcuma growth in leaf length in the tissue culture condition can be divided into two phases; bi-exponential growth model for the first phase, and logistic growth model for the second. In addition, the period of vegetative growth and flowering growth of Curcuma can also be divided into 4 different phases; for the vegetative growth, the first stage of growth was a bi-exponential growth model, the second stage was a bi-logistic growth model, the third stage was reduction of leaf length as a bi-exponential model, and the fourth period was reduction of leaf length as a logistic growth model. For Curcuma growth during flowering period, the first stage was a tri-exponential growth model, and the second, third, and fourth stage were the same as the Curcuma model during vegetative growth. As the study result by using the growth model as above, it could predict probability of flowering growth when it had the first stage of growth as a tri-exponential growth model. To determine accuracy of the growth model in this study, the average Root Mean

Square Error (RMSE) and Standard Error (SE) value were used for calculation. This revealed that both of error values of all *Curcuma* growth conditions were low, implying that the value derived from the model and from recording were similar. This can be concluded that these mathematical models can be used to predict the growth of *Curcuma* in leaf length under the tissue culture condition (in vitro), in vegetative and reproductive period under soil pot condition as well.

Keyword: plant growth / Exponential growth model / Logistic growth model /

Curcum alismatifolia Gagnep.

