

บทที่ 5

ผลการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลที่ได้จากการวิจัย คือ แบบจำลองการขยายขนาดและความสูงของลำต้นและกิ่งก้านเหลือง ผลการจำลองแบบ และผลการสร้างภาพนามธรรมจากแบบจำลองที่หาได้

5.1 แบบจำลองการเติบโตของก้านเหลือง

แบบจำลองที่ได้จากงานวิจัยนี้ หาได้จากการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองปลูกก้านเหลืองเป็นระยะเวลา 60 วัน แล้วนำไปผ่านขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Levenberg-Marquardt แบบจำลองที่ได้ทั้ง 2 แบบ เป็นแบบจำลองการเติบโตแบบมัลติลอคจิสติก มีตัวแปรอิสระคือ เวลาการเติบโต t และเวลาที่แตกปล้อง t_i และตัวแปรตามคือ การเติบโตของก้านเหลือง แบบจำลองที่ได้มีลักษณะดังนี้

$$G_h(t) = \frac{3.470}{1 + \exp\left[-\frac{\ln(81)}{6.484} \cdot (t - 1.643)\right]} + \frac{16.366}{1 + \exp\left[-\frac{\ln(81)}{19.730} \cdot (t - 39.299)\right]} + \frac{41.595}{1 + \exp\left[-\frac{\ln(81)}{31.688} \cdot (t - 23.181)\right]}$$

$$G_w(t_i) = \frac{0.153}{1 + \exp\left[-\frac{\ln(81)}{10.463} \cdot (t_i - 35.542)\right]} + \frac{0.267}{1 + \exp\left[-\frac{\ln(81)}{10.350} \cdot (t_i - 42.571)\right]} + \frac{0.501}{1 + \exp\left[-\frac{\ln(81)}{35.627} \cdot (t_i - 27.855)\right]}$$

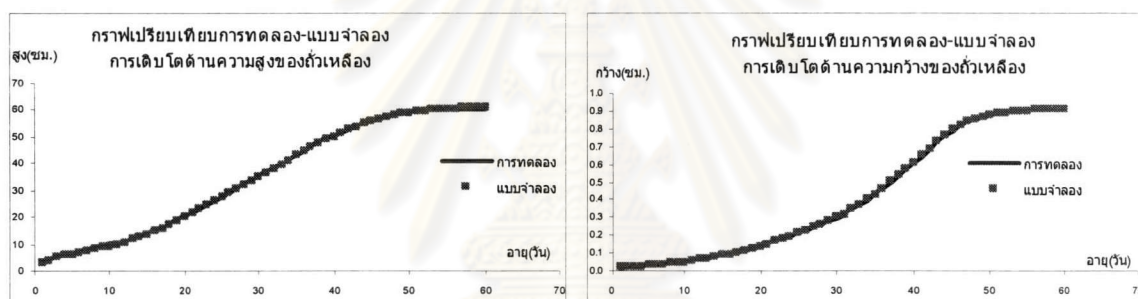
$$i = 1 \dots n$$

โดยที่

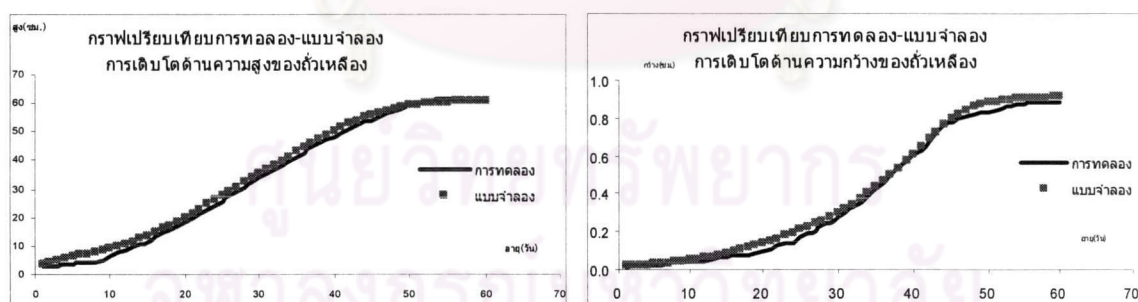
- G_h คือ การเติบโตด้านความสูงของถั่วเหลืองที่เวลา t
 G_w คือ การเติบโตด้านความกว้างของถั่วเหลืองที่เวลา t
 t คือ เวลาการเติบโตของถั่วเหลือง
 t_i คือ เวลาที่แตกปล้องที่ i
 n คือ จำนวนปล้องสูงสุด ในงานวิจัยนี้คือ 17

5.2 ผลการจำลองแบบ

เมื่อนำแบบจำลองการขยายขนาดและความสูงของลำต้นและกิ่งถั่วเหลืองที่ได้ มาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการทดลอง ซึ่งผลการจำลองแบบสามารถแสดงได้ในรูปที่ 5.1 ได้ดังนี้

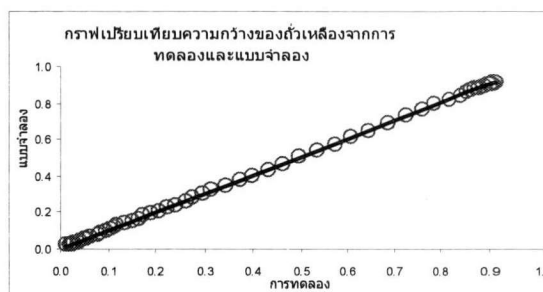
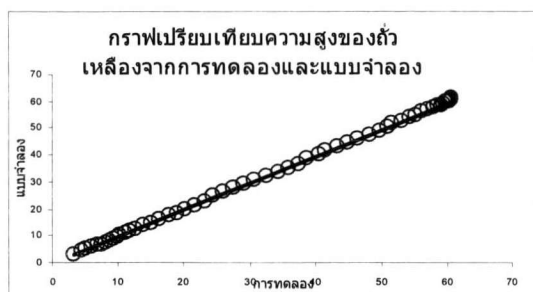


ก.

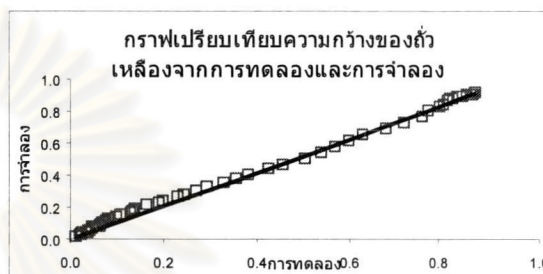
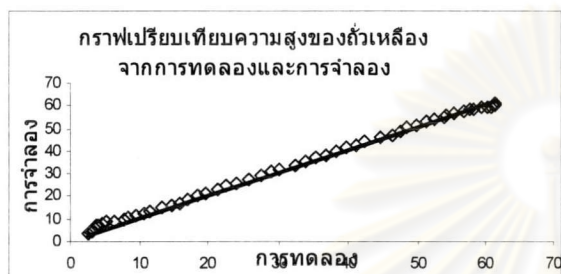


ข.

รูปที่ 5.1 กราฟเปรียบเทียบค่าการเติบโตของถั่วเหลืองที่ได้จากการทดลองและการจำลองแบบของถั่วเหลือง (ก) ข้อมูลเฉลี่ย (ข) ข้อมูลทดสอบ



ก.



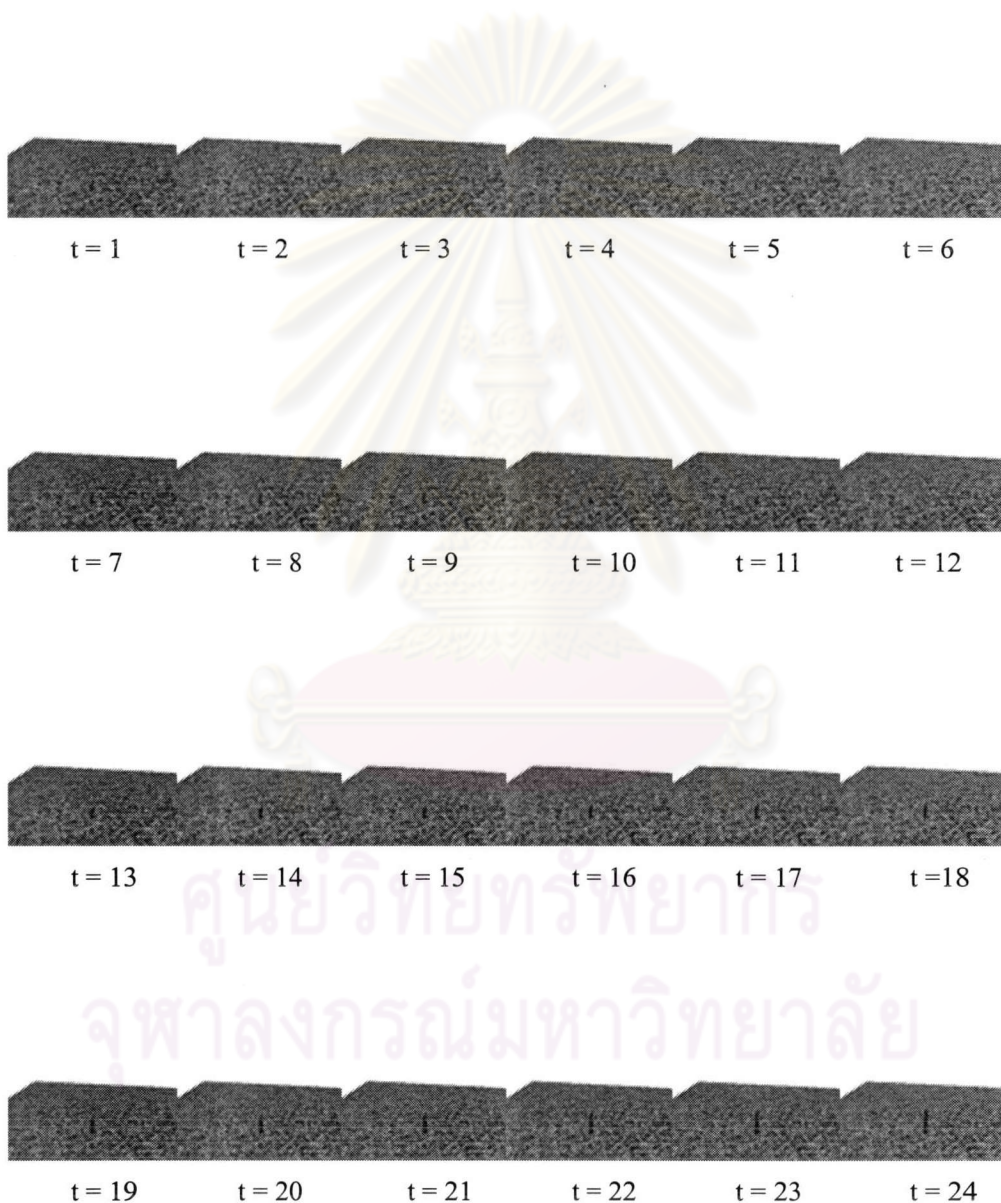
ข.

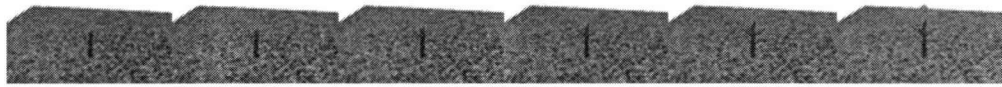
รูปที่ 5.2 กราฟเปรียบเทียบค่าการเติบโตของถั่วเหลืองที่ได้จากการทดลองและการจำลอง (ก) ข้อมูลเฉลี่ย (ข) ข้อมูลทดสอบ

จากรูปที่ 5.2 เป็นการเปรียบเทียบค่าการเติบโตของถั่วเหลืองที่ได้จากการทดลองกับค่าที่ได้จากการจำลองแบบ โดยใช้แบบจำลองการขยายขนาดและความสูงของถั่วเหลือง จะเห็นว่าค่าการเติบโตของถั่วเหลืองมีค่าที่ใกล้กับแนวเส้นทแยงมุม แสดงว่ามีค่าความสอดคล้องกันสูง และเมื่อพิจารณาถึงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R-Square) จะพบว่า มีค่า R^2 ของการเปรียบเทียบความสูงของถั่วเหลืองจากการทดลอง-การจำลอง (ข้อมูลเฉลี่ย) และ การเปรียบเทียบความกว้างของถั่วเหลืองจากการทดลอง-การจำลอง (ข้อมูลเฉลี่ย) เป็น 0.99955 และ 0.99996 ตามลำดับ และมีค่า R^2 ของการเปรียบเทียบความสูงของถั่วเหลืองจากการทดลอง-การจำลอง (ข้อมูลทดสอบ) และ การเปรียบเทียบความกว้างของถั่วเหลืองจากการทดลอง-การจำลอง (ข้อมูลทดสอบ) เป็น 0.99395 และ 0.99692 ตามลำดับ

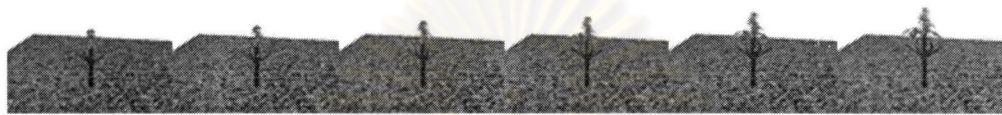
5.3 ผลการสร้างภาพนามธรรม

แบบจำลองการกระจายขนาดและความสูงของลำต้นและกิ่งของถั่วเหลือง ที่ได้จากงานวิจัยนี้ สามารถนำไปใช้ในขั้นตอนการสร้างภาพนามธรรมได้ ผลการสร้างภาพนามธรรมจะแสดงเป็นภาพกราฟิกตลอดช่วงเวลาการเติบโต 60 วัน ซึ่งผลการสร้างภาพนามธรรมสามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้





t = 25 t = 26 t = 27 t = 28 t = 29 t = 30



t = 31 t = 32 t = 33 t = 34 t = 35 t = 36



t = 37 t = 38 t = 39 t = 40 t = 41 t = 42

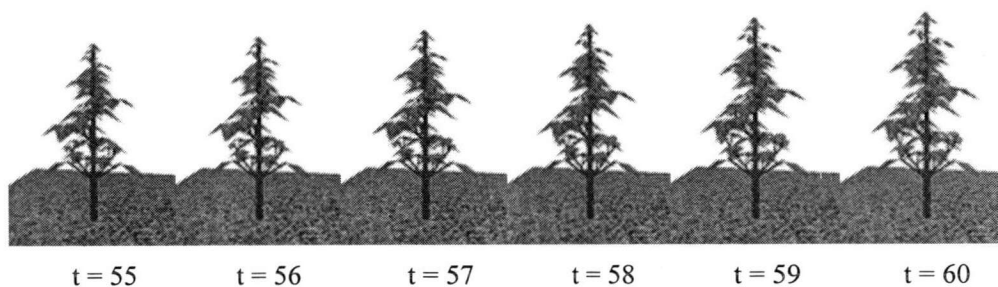


t = 43 t = 44 t = 45 t = 46 t = 47 t = 48



t = 49 t = 50 t = 51 t = 52 t = 53 t = 54

ศูนย์วิทยทรัพยากร
สวนรุกขชาติบึงฉลวย



รูปที่ 5.3 ภาพนามธรรมการขยายขนาดและความสูงของลำต้นและกิ่งของถั่วเหลือง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย