



ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพาราพันธุ์พื้นเมือง
Study Effect of Fertilizer on the Growth of *Hevea brasiliensis* .Muell.-Arg
Traditional Variety seedling

โดย

นาย ชีรยุทธ

จิตรตัน

นางสาว พรรณีภา

ช่วยล

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย.....

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ จีระพันธุ์ ธรรมเสวต

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 18 เดือน ๗ : ๑ : พ.ศ. 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีก ๒๖๔๓๓ หักดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานพิมพ์หอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพาราพันธุ์พื้นเมือง
Study Effect of Fertilizer on the Growth of *Hevea brasiliensis*.Muell,-Arg
Traditional Variety seedling



T098302



โดย

นาย ชีรยุทธ จิตรรัตน์
นางสาว พรรณีภา ย้วยล

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปพ.
ที่ 641ก
2540

กรุงเทพฯ ฯ
พ.ศ.2540

เลขที่.....
เลขทะเบียน..... 98302

วันที่.....
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอขอบพระคุณอาจารย์ จิระพันธุ์ ธรรมเสวต ที่ได้กรุณาเป็นกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งยังได้เสียสละเวลาให้คำแนะนำปรึกษา ถ้ายกอดความรู้ ตรวจสอบแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้ จนสำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณ ปรีชา ศักดิ์เพชร เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ได้กรุณาถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับยางพาราและให้ข้อมูลต่าง ๆ ในการจัดทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถดำเนินไปด้วยดี จากความช่วยเหลือของคณาจารย์เจ้าหน้าที่เพื่อน รวมถึงคณาจารย์ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้จัดทำขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณยิ่งถึง บิดามารดา ที่ได้อนุเคราะห์ด้านการเงิน ให้กำลังใจและส่งให้ได้เล่าเรียนถึงระดับปริญญาตรีอย่างสมบูรณ์

นาย ชิริยุทธ จิตรรัตน์

นางสาว พรรณีภา ย้วยล

การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าอย่างพาราพันธุ์พื้นเมือง
Study Effect of Fertilizer on the Growth of *Hevea brasiliensis*. Muell.-Arg
Traditional Variety Seedling

โดย นาย ชีรยุทธ จิตรรัตน์
นางสาว พรรณีภา ย้วยล

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ จิระพันธุ์ ชรรณเสวต
ภาควิชาพืชสวน สาขาวิชา พืชสวน

บทคัดย่อ

การศึกษาอัตราปุ๋ยวิทยาศาสตร์ที่ระดับต่าง ๆ กับการเจริญเติบโตของต้นกล้าอย่างพาราพันธุ์พื้นเมือง Traditional Variety โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD.) โดยใช้ปุ๋ยสูตร 8 - 14 - 3 กำหนดให้ Treatment 1 = ไม่ใส่ปุ๋ย, Treatment 2 = ใส่ปุ๋ย 1 กรัม / ต้น / ครั้ง, Treatment 3 = ใส่ปุ๋ย 2 กรัม / ต้น / ครั้ง และ Treatment 4 = ใส่ปุ๋ย 3 กรัม / ต้น / ครั้ง เมื่อต้นกล้าอย่างพารามีอายุ 30 วัน เริ่มทำการใส่ปุ๋ย โดยใส่ปุ๋ย 4 ครั้ง ห่างกันช่วงละ 25 วัน ใช้เวลาในการทดลอง 116 วัน

จากการทดลองพบว่า ที่ระดับปุ๋ย 2 กรัม / ต้น / ครั้ง ทำให้ต้นกล้าอย่างพาราเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยสูงสุดคือ 70.96 เซนติเมตรเมื่อเทียบกับระดับปุ๋ย 1, 2 กรัม / ต้น / ครั้ง และ Control ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนความยาวของเส้นรอบวงของต้นกล้าอย่างพาราปรากฏว่าระดับ 2 กรัม / ต้น / ครั้ง ทำให้ต้นกล้าอย่างพาราเจริญเติบโตด้านความยาวเส้นรอบวงของลำต้นเฉลี่ยใหญ่ที่สุด คือ 2.18 เซนติเมตร เมื่อเทียบกับระดับปุ๋ย 1, 3 กรัม / ต้น / ครั้ง และ Control ปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ABSTRACT

Study effect of scientifically fertilizer at any level on the growth of *Hevea brasiliensis*. Muell,-Arg. Traditional Variety seedling . By planning the test of Completely Randomized Design (CRD) . It use 8 - 14 -3 fertilizer formula. Then fix Treatment 1 = not use, Treatment 2 = use fertilizer about 1 gram / tree / time, Treatment 3 = use fertilizer about 2 grams / tree /time and Treatment 4 = use fertilizer about 3 grams /tree / time. When the *Hevea brasiliensis* have 30 days long life. Start use fertilizer by use it 4 times in 25 days of each period. There are 116 days for test .

From the test, the fertilizer level 2 grams / tree / time made the growth of *Hevea brasiliensis* in high divide equally are 70.96 centimertes when compare with level 1, 2 gram / tree / time and control . However , there are different in statistic that it was important. About lenght of cicelene of *Hevea brasiliensis* , it is at level 2 grams / tree / time , that can make the *Hevea brasilis* growth in the lenght of circleline of the tree divide equally more than 2.13 centimertes, when compare with level 1, 3 grams / tree / time and control so it haven't different in statistic.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญภาพ	II
สารบัญตาราง	III
สารบัญตารางภาคผนวก	IV
สารบัญกราฟ	V
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	9
ผลการทดลอง	12
วิจารณ์ผลการทดลอง	20
สรุปผลการทดลอง	21
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ต้นกล้ายางพารา Treatment ที่ 1	26
2. ต้นกล้ายางพารา Treatment ที่ 2	27
3. ต้นกล้ายางพารา Treatment ที่ 3	28
4. ต้นกล้ายางพารา Treatment ที่ 4	29
5. ต้นกล้ายางพาราเปรียบเทียบแต่ละ Treatment	30
6. ต้นกล้ายางพารา อายุ 30 วัน	31
7. ต้นกล้ายางพารา อายุ 105 วัน	32



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ความสูงของต้นกล้ายางพารา อายุ 40 วัน	12
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้นกล้ายางพารา อายุ 45 วัน	12
3. ความสูงของต้นกล้ายางพารา อายุ 65 วัน	13
4. วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้นกล้ายางพารา อายุ 65 วัน	13
5. ความสูงของต้นกล้ายางพารา อายุ 90 วัน	14
6. วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้นกล้ายางพารา อายุ 90 วัน	14
7. ความสูงของต้นกล้ายางพารา อายุ 105 วัน	15
8. วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของต้นกล้ายางพารา อายุ 105 วัน	15
9. ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพารา อายุ 40 วัน	16
10. วิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพารา อายุ 40 วัน	16
11. ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพารา อายุ 65 วัน	17
12. วิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพารา อายุ 65 วัน	17
13. ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพารา อายุ 90 วัน	18
14. วิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพารา อายุ 90 วัน	18
15. ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพารา อายุ 105 วัน	19
16. วิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพารา อายุ 105 วัน	19

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่	หน้า
1. ความสูงเฉลี่ยของต้นกล้ายางพาราอายุ 40, 65, 90 และ 105 วัน	33
2. ความยาวเส้นรอบวงเฉลี่ยของต้นกล้ายางพาราอายุ 40, 65, 90 และ 105 วัน	34
3. ความสูงของต้นกล้ายางพาราอายุ 40 วัน	35
4. ความสูงของต้นกล้ายางพาราอายุ 65 วัน	36
5. ความสูงของต้นกล้ายางพาราอายุ 90 วัน	37
6. ความสูงของต้นกล้ายางพาราอายุ 105 วัน	38
7. ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพาราอายุ 40 วัน	39
8. ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพาราอายุ 60 วัน	40
9. ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพาราอายุ 90 วัน	41
10. ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพาราอายุ 105 วัน	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญกราฟ

กราฟที่	หน้า
1. ความสูงเฉลี่ยของต้นกล้ายางพาราอายุ 40, 60, 90 และ 105 วัน	43
2. ความยาวเส้นรอบวงเฉลี่ยของต้นกล้ายางพาราอายุ 40, 60, 90 และ 105 วัน	44
3. ความสูงของต้นกล้ายางพาราอายุ 40 วัน	45
4. ความสูงของต้นกล้ายางพาราอายุ 65 วัน	46
5. ความสูงของต้นกล้ายางพาราอายุ 90 วัน	47
6. ความสูงของต้นกล้ายางพาราอายุ 105 วัน	48
7. ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพาราอายุ 40 วัน	49
8. ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพาราอายุ 60 วัน	50
9. ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพาราอายุ 90 วัน	51
10. ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพาราอายุ 105 วัน	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพาราพันธุ์พื้นเมือง

Study Effect of Fertilizer on the Growth of *Hevea brasiliensis*. Mud-Arg
Traditional Variety Seedling

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยอีกชนิดหนึ่ง ที่เกษตรกรไทยปลูกยางเพื่อเป็นอาชีพ ดังนั้นจึงมีความต้องการใช้ต้นกล้ายางพาราจำนวนมากในแต่ละปี ซึ่งปัจจุบันกล้ายางพาราที่ผลิตได้มีคุณภาพไม่ดีพอ ทำให้เกิดความสูญเสียด้านเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากการใช้ต้นกล้ายางพาราที่อ่อนแอ ไม่มีความต้านทานต่อโรคและแมลง แต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันออกไป ในความแตกต่างของพันธุ์นี้เอง ทำให้มีการใช้ต้นตอยางพาราพันธุ์พื้นเมืองที่มีความต้านทานต่อโรคและมีระบบรากที่แข็งแรงเพื่อให้ได้ต้นกล้ายางพาราที่มีความสมบูรณ์ที่สุด แต่อย่างไรก็ตามปัจจุบันเกษตรกรขาดความสนใจในการใช้ต้นกล้ายางพาราพันธุ์พื้นเมือง และมีแนวโน้มการสูญเสียพันธุ์ของยางพาราพันธุ์พื้นเมืองนี้ การทดลองศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาพันธุ์เพื่อที่จะอนุรักษ์สายพันธุ์และศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยวิทยาศาสตร์กับต้นกล้ายางพารา เพื่อหาปริมาณที่พอเหมาะกับความต้องการของต้นกล้ายางพาราที่ยางพาราตอบสนองต่อปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูงที่สุด และให้เกษตรกรเห็นถึงความสำคัญของต้นกล้ายางพาราพันธุ์พื้นเมือง

นาย ชิริยุทธ จิตรรัตน์
นางสาว พรรณิภา ย้อยล

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษา การตอบสนองของปฏิกิริยาวิทยาศาสตร์ ของกล้ายางพาราพันธุ์พื้นเมือง ที่ได้รับปุ๋ยในอัตราต่าง ๆ กัน
2. เพื่อศึกษาการปรับตัวของยางพาราในเขตภาคกลาง
3. เพื่อสร้างความเชื่อมั่นที่เกษตรกรได้รับพันธุ์ยางพาราคุณภาพดีจากการใช้ต้นกล้ายางพาราพันธุ์พื้นเมืองที่ต้านทานโรคแมลง และระบบรากดีกว่าการใช้ต้นกล้ายางพาราจากพันธุ์อื่น ๆ
4. เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรเห็นถึงความสำคัญเกี่ยวกับ การใช้ต้นตอยางพาราพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งทำให้ได้ ผลผลิตสูงด้วยและลดค่าใช้จ่ายในด้านการป้องกันกำจัดศัตรูยางพาราด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ยางพารา (Rubber)

ชื่อสามัญ Para rubber

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Hevea brasiliensis* Muell. - Arg.

จัดอยู่ในวงศ์ Euphorbiaceae (รัศน์,2527) และรายงานว่ามีในสกุล *Hevea* มีอยู่ 10 ชนิด ลักษณะเป็นไม้ยืนต้นผลัดใบ มีถิ่นกำเนิดในแถบลุ่มแม่น้ำอะเมซอนของประเทศบราซิล ทวีปอเมริกาใต้ (สถาบันวิจัยยาง,2536) มีการนำเข้ามาปลูกในประเทศต่าง ๆ ในประเทศไทยเชื่อกันว่า พระยารัษฎานุประดิษฐ์ มหิศรภักดี ได้นำยางพารามาจากมลายู มาปลูกที่อำเภอ กันตัง จังหวัดตรัง เป็นครั้งแรกประมาณปี พ.ศ.2443 (สถาบันวิจัยยาง,2536)

ยางพาราพันธุ์พื้นเมือง (Tradition Variety) เป็นพันธุ์ดั้งเดิมที่มีความต้านทานโรคและระบบรากดีแต่น้ำยางน้อย (ศูนย์วิจัยยาง,2520) เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่มีอายุนับร้อย ๆ ปี ต้นยางที่ไม่ถูกกรีดเลยจะมีลำต้นขนาดใหญ่ วัดโดยรอบอาจได้กว่า 3.00 เมตร และบางลำต้นอาจโตถึง 5.00 เมตรเศษก็มี สำหรับความสูงนั้นพบว่า ต้นยางที่มีถิ่นกำเนิดในโบลิเวีย และเปรู ซึ่งเป็นที่ที่น้ำระบายได้ดี มีความสูงถึง 130 ฟุต หรือประมาณ 40 เมตร ต้นที่ปลูกในเอเชียส่วนมากลำต้นตอนโคนเหนือพื้นดินโตประมาณ 1.5 - 2.0 เมตร และสูงเพียง 15 - 20 เมตร เท่านั้น (สถาบันวิจัยยาง,2536)

ลักษณะทางนิเวศน์วิทยา

ยางพาราขึ้นในเขตร้อนชื้นในช่วงเส้นรุ้ง 28° เหนือและใต้ ทั้งในทวีปเอเชียและอเมริกาใต้ คือ ประเทศบราซิล โบลิเวีย เปรู มาเลเซีย อินโดนีเซีย พม่า อินเดีย ศรีลังกา เวียดนาม และไทย (Pursglove,1968) สำหรับประเทศไทยปลูกกันมากในจังหวัดทางภาคใต้ ตั้งแต่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ลงไป และบางจังหวัดในภาคตะวันออกคือ จังหวัดจันทบุรี ตราด และระยอง (สถาบันวิจัยยาง,2536) สภาพที่ยางพาราขึ้นได้ต้องมีปริมาณฝน 2,500 มิลลิเมตรต่อปีขึ้นไป ในระดับความสูง 0 - 3,000 เมตร อุณหภูมิ 27 - 32 องศาเซลเซียส (สถาบันวิจัยยาง,2536) ชอบดินเป็นกรดอ่อน ๆ pH 5 - 6 (สถาบันวิจัยยาง,2539 และ Pursglove,1968)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

รากเป็นระบบรากแก้ว (Primary root or Tap root) เจริญมาจาก Radicle ของคั่นอ่อน รากแก้วห้อยลึกลงดิน รากแขนงแผ่ขยายกว้างในระดับผิวดิน มีเปลือกคล้ายกับของลำต้นแต่บางกว่า (Desilva, 1957) คั่นอ่อนอายุ 1 เดือนจึงจะเห็นรากแก้วชัดเจน (อุดม, 2526) Halle (1978) แบ่งรากออกเป็น 4 ส่วนคือ Root cap ประกอบด้วยเซลล์หลายชั้น ชั้นนอกสุดฉีกขาดทำหน้าที่ป้องกันการปะทะกับเมื่อดิน ถัดไปเป็น Growing region ประกอบด้วยเซลล์ที่กำลังแบ่งและยึดตัว (Meristematic cells) ลักษณะเซลล์รูปลูกบาศก์ นิวเคลียสใหญ่ เป็นส่วนที่เพิ่มความยาวของราก ถัดจากนั้นคือ Absorb region มี Epidermis ยื่นออกไปข้างนอกเรียกว่าขนราก (Root hair) เป็นตัวเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึม เมื่อรากแก่ตัวและยึดข้างออก ขนรากจะสลายไป แล้วจะเกิดใหม่ในตำแหน่งถัดลงไป เหนือขึ้นไปคือ Conducting region มี Vessel ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ

ลำต้น เป็นไม้เนื้ออ่อน อายุยืน การเจริญเติบโตมีช่วงพักตัวเป็นระยะ ๆ ในช่วงที่พักตัวมีกลุ่มของใบเกล็ดครอบลำต้นและกิ่งอ่อน (อุดม, 2526) ในการเจริญเติบโตขั้นแรก (Primary growth) ชั้นนอกสุดของลำต้นเป็น Epidermis ที่มีเพียงชั้นเดียว (ศูนย์วิจัยยาง, 2536) ต้นที่มีการเจริญขั้นที่สอง (Secondary growth) แล้ว ชั้นนอกจะเป็นเปลือก (Bark) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชั้นคือ เปลือกชั้นนอก (Outer bark หรือ Hard bark) และเปลือกชั้นใน (Inner bark หรือ Soft bark) (รัตน์, 2513; อุดม, 2526; ศูนย์วิจัยการยาง, 2520 และ Gunnery, 1935) เปลือกชั้นนอกประกอบด้วย Cork cell มีสีน้ำตาลหนา 0.65 - 2.5 เซนติเมตร, Cork cambium, Stone cell, Sieve tube และ Latex vessel กระจายอยู่บ้างเล็กน้อย เปลือกชั้นในประกอบด้วย Sieve tube, Phloem ray และ Laticifer (Latex vessel) (ศูนย์วิจัยยาง, 2536; อุดม, 2526 และ Fahm, 1982) เนื้อไม้ (Wood) ประกอบด้วย Xylem, Xylem ray แบบ Multiseriate ray (ศูนย์วิจัยยาง, 2520 และ วิจิต, 2525) ชั้นในสุดของลำต้นเป็น Pith หรือ Medulla (รัตน์, 2513 และ อุดม, 2526)

ท่อน้ำยาง (Laticifer หรือ Latex vessel) พบได้ทุกส่วนและเจริญอยู่ได้ตลอดชั่วอายุของพืช (สถาบันวิจัยยาง, 2539) ในส่วนของลำต้น พบทั้งในเปลือกชั้นนอกและเปลือกชั้นใน พบมากที่สุดบริเวณในสุดของเปลือกชั้นนอกตรงรอยต่อกับ เปลือกชั้นใน แต่ไม่พบในส่วนที่เป็นเนื้อไม้ (อุดม, 2526) ท่อน้ำยางมีการเรียงตัวขึ้นสู่เรือนยอดจากซ้ายไปขวาทำมุมเฉลี่ย 3.7° กับแนวตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Gomez และ Chen, 1967) มีจุดกำเนิดมาจาก Hypocotyl ของ Embryo เมล็ดที่เจริญเต็มที่แล้ว (ศูนย์วิจัยยาง, 2520) โดยเริ่มเกิดจากเซลล์เดี่ยว ๆ มาต่อกันเป็นท่อยาวและแตกแขนง (Branched articulated laticifer หรือ Anastomosing laticifer) (เทียมใจ, 2523 ; สำนักกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง, 2529) และสามารถเพิ่มจำนวนได้จากการแบ่งตัวของ Vascular cambium (พิชัย, 2527)

ใบ เป็นใบประกอบแบบ Palmate มีใบย่อย 3 ใบ การเรียงตัวของใบแบบเกลียว (Spiral) เมื่อเมล็ดงอกได้ 1 เดือนใบคู่แรกเกิดแบบตรงกันข้ามและมีใบย่อยเพียง 2 ใบ (รัตน์, 2527) ก้านใบยาวประมาณ 15 เซนติเมตร ก้านใบย่อยยาวเท่า ๆ กัน โคนก้านใบย่อยมีต่อมน้ำหวาน 3 ต่อมน รูปร่างใบแบบ Ovate - elliptical ผิวใบเรียบไม่มีขน ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลมแบบ Acuminate ฐานใบแบบ Acute ใบยาว 10 - 20 เซนติเมตร จำนวนเส้นใบประมาณ 20 คู่ ใบอ่อนสีม่วงเงิน (พิชัย, 2527; สำนักกองทุนสงเคราะห์สวนยาง, 2529 และ Purseglove, 1986) ด้าน Adaxial epidermis มี 1 ชั้น และมี Cutin พบ Stomata เฉพาะด้าน Abaxial epidermis มี 1 ชั้น และมี Cutin พบ Stomata เฉพาะด้าน Abaxial จำนวน 100 - 300 ต่อตารางมิลลิเมตร Guard cell มีคลอโรพลาสต์ ใต้ Epidermis เป็น Palisade parenchyma 1 - 3 ชั้น เรียงตั้งฉากกับ Epidermis ภายในเซลล์มีคลอโรพลาสต์และช่องว่างระหว่างเซลล์ (Intercellular space) เส้นใบ (Vein) ยึดติดแน่นกับเซลล์ของ Mesophyll ประกอบด้วย Xylem, Phloem และ Cambium (วิจิต, 2532 ; Halle', 1978)

ต่อมน้ำหวาน (Nectary gland) พบที่โคนก้านใบย่อยจำนวน 3 ต่อมน เป็นต่อมน้ำหวานที่อยู่นอกดอก (Extraflora nectaries gland) โดยจะผลิตน้ำหวานในช่วงผลัดใบ ซึ่งทางภาคใต้ของประเทศไทยผลัดใบในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม และในภาคตะวันออกเฉียงเหนือผลัดใบในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน (จกรรณ, 2524 และอุดม, 2526) ต่อมน้ำหวานมี Cutin เคลือบด้วย (รัตน์, 2527)

ดอกเป็นดอกช่อแบบ Panicle ออกตามซอกใบของปลายกิ่งแขนง ช่อดอกออกพร้อมกับการแตกใบใหม่ รูปทรงคล้ายปิรามิด ดอกแยกเพศแต่อยู่ในช่อเดียวกัน ดอกเพศเมียอยู่ที่ปลายช่อ (Morris, 1929) สีเหลืองอ่อนหรือสีขาวมีกลิ่นหอม ก้านดอกสั้นไม่มีกลีบดอก กลีบเลี้ยง 5 กลีบ เรื่อมติดกันที่โคนโคน ปลายแยกเป็น 5 แฉก ดอกเพศผู้ยาวประมาณ 0.5 เซนติเมตร ช่อหนึ่งจะมีดอกเพศผู้มากกว่าดอกเพศเมีย 50 - 60 เท่า เกสรตัวผู้มี 10 อันเรียงตัวเป็น 2 ชุด ติดกับฐานดอก ชุดละ 5 อัน เรณูมีสีเหลืองมีเมือกเหนียว ลักษณะของดอกเพศเมียยาวประมาณ 0.8 เซนติเมตร รังไข่ 1 อันแบบ Superior ovary ประกอบด้วย 3 Locules แต่ละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Locules มี 1 Ovule การติดของ Ovule (Placentation) แบบ Pendulous ท่อเกสรตัวเมีย (Style) ตื้น Stigma สีขาวแยกเป็น 3 แฉก เท่ากับจำนวน Locule ดอกแต่ละช่อบานนาน 2 สัปดาห์ ดอกตัวผู้บานก่อน 1 วัน แล้วดอกตัวเมียจะบานตาม แต่ละดอกจะบานอยู่นาน 3 - 5 วัน การผสมเกสรแบบผสมข้าม ดอกออกปีละ 2 ครั้ง คือตามฤดูกาลในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน และนอกฤดูกาลในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม (รัตน์,2527 และ อุคม,2526)

ผลแบบ Capsule เป็นแบบ Simple Fruit แบ่งออกเป็น 3-4 Lobes แต่ละ Lobe จะมีเมล็ด 1 เมล็ด ผลโตเต็มที่หลังจากวันผสมแล้วประมาณ 2.5 - 3 เดือน มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4.5 - 5.0 เซนติเมตร และยาวประมาณ 4.5 เซนติเมตร ผลแก่เต็มที่เมื่อประมาณ 2.5 - 3 เดือนหลังจากวันผสมและจะร่วงภายในระยะเวลาประมาณ 2 เดือนต่อมา เมื่อผลแก่จะแตกออกและส่งเมล็ดกระเด็นออกไปได้ไกลถึง 15 เมตร ปกติต้นยางต้นหนึ่ง ๆ จะให้ผลประมาณ 50 ผล ผลหนึ่งมี 3 เมล็ด

เมล็ดและการงอก

เมล็ดกว้าง 1.5 - 2.5 เซนติเมตร ยาว 2.0 - 2.5 เซนติเมตร เปลือกแข็งมีสีเทาและสีน้ำตาล เป็นสีพื้นและมีลาย มี Endosperm สีขาวซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองถ้าเก็บไว้นาน ชั้นถัดไปเป็นใบเลี้ยง (Colydon) ตรงกลางเป็น Embryonic axis เมล็ดที่สุกร่วงจากผลแล้วจะรักษาการงอกไว้ได้เพียง 20 วันเท่านั้น หลังจากนั้นจะไม่งอก (รัตน์ ,2527 และอุคม ,2526)

จำนวนโครโมโซม

รัตน์ (2527) ได้รายงานไว้ว่ายางพารามีจำนวนโครโมโซมพื้นฐานเท่ากับ 9 และ 2n เท่ากับ Majumder (1964) ได้ศึกษาโครโมโซมของยางพาราบางพันธุ์พบว่า โครโมโซม 2n เท่ากับ 36 และ (สถาบันวิจัยยาง ,2539) รายงานว่าพืชในสกุล Hevea มีจำนวนโครโมโซมเท่ากันหมด คือ 2n เท่ากับ 36

น้ำยาง

น้ำยางมีลักษณะเป็นน้ำสีขาวคล้ายน้ำมันมีเนื้อเยื่อที่เป็นไฮโดรคาร์บอน (C_5H_8)_n อยู่ในน้ำยางเป็นเมล็ดเล็ก ๆ รูปร่างคล้ายลูกแพร์ (Pear shaped rubber hydrocarbon particles) หรือเอกซารินเป็นเอกซารินที่สังวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกว่า Globules มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 - 0.6 ไมครอน ห่อหุ้มด้วยวัตถุคล้ายสบู่ และโปรตีนลอยปนอยู่ในน้ำยาง ซึ่งประกอบด้วยโปรตีน อะมิโนแอซิก (Amino acid) คาร์โบไฮเดรต และอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte) (รัตน์,2527) ในน้ำยางที่มีเนื้อยางแห้ง 350 ปอนด์ ประกอบด้วยไนโตรเจน ประมาณ 4 ปอนด์ โปแตสเซียม 0.5 ปอนด์ ฟอสเฟต 1.25 ปอนด์ ในน้ำยางสดนอกจากจะมีเม็ดยางดังกล่าวแล้วยังมีเม็ดเหลืองอ่อน ๆ และเม็ดลู่ทอยด์ (Lotooids) เม็ด 2 ชนิดหลังนี้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 - 10 ไมครอน (พิชัย,2527)

น้ำยางจากต้นยางอายุประมาณ 10 ปี ประกอบด้วยสารอย่างอื่นนอกจากน้ำ และไฮโดรคาร์บอนโดยประมาณดังต่อไปนี้

1. Protein	2.0 %
2. Sugar	1.0 %
3. Resin - lipids	2.0 %
4. Inorganic matter	0.5 %

เนื้อยางแห้ง ส่วนยางดิบ (Acruce rubber) คือน้ำยางที่จับตัวเป็นก้อนแห้งแล้ว ในการวิเคราะห์แต่ละเฉพาะ Moisture content (ความชื้น) อาซิโตน (Acetone extract) โปรตีน (Protiens) และเถ้า (Ash content) ที่เหลือเป็นน้ำหนักเท่าใด ถือว่าเป็นเนื้อยางบริสุทธิ (Rubber hydrocarbon) บางรายวิเคราะห์โดยแยกให้ทราบถึงจำนวน Resin และ Protiens ซึ่งจะเห็นได้จากผลการวิเคราะห์ตามวิธีหลังจากข้างต้นนี้ ๆ คือ ไม่มีสิ่งสกปรกเจือปนมากนัก ปรากฏโดยประมาณดังนี้

1. Rubber (Hydrocarbon)	88.0 %
2. Resins	4.0 %
3. Proteins	5.0 %
4. Sugars	1.0 %
5. Ash	2.0 %

ธาตุอาหารสำหรับยางพารา

อาหารของพืชของพืชได้แก่ธาตุต่าง ๆ หลายชนิด เรียกว่าธาตุอาหาร ซึ่งจะเป็นองค์ประกอบต่าง ๆ และทำหน้าที่แตกต่างกันในพืช เมื่อได้นำเอาส่วนต่าง ๆ ของต้นยางพารามาวิเคราะห์ พบว่าส่วนเหล่านี้ประกอบด้วยธาตุอาหารต่าง ๆ หลายชนิด (สถาบันวิจัยยาง,2539) ธาตุอาหารที่มีมากได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน ซึ่งได้จากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีในอากาศและในน้ำ และยังมีธาตุอาหารที่รากดูดมาจากดิน ซึ่งมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการให้น้ำยาง ต้นยางต้องการธาตุอาหารต่าง ๆ เหล่านี้ในปริมาณแตกต่างกัน เช่น ธาตุอาหารที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการในปริมาณมาก เรียกว่าธาตุ (Macronutrient) ได้แก่ N, P, K, Ca, Mg, S และธาตุอาหารที่ต้องการในปริมาณน้อย ได้แก่ Zn, Cu, Fe, Mn, B, Mo เรียกว่าจุลธาตุ (Micronutrient) (รัตน์, 2527 และ สถาบันวิจัยยาง, 2539)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องข้องในการใช้ปุ๋ย

1. ชนิดของเนื้อดิน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ (สถาบันวิจัยยาง, 2539)

1.1 กลุ่มดินร่วน เป็นกลุ่มดินที่มีเนื้อละเอียดพอสมควรมีความสามารถดูดซับธาตุอาหารไว้มากพอสมควร

1.2 กลุ่มดินทราย เป็นกลุ่มดินที่มีเนื้อดินหยาบ อุ้มน้ำไม่ได้ดินแห้งง่าย มีการชะล้างสูง ดูดซับธาตุอาหารไว้ได้น้อยมีธาตุอาหารต่ำ

2. ชนิดของปุ๋ย แบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.1 ปุ๋ยอินทรีย์ คือปุ๋ยที่ได้จากสิ่งไม่มีชีวิต เช่น ปุ๋ยวิทยาศาสตร์

2.2 ปุ๋ยอินทรีย์ คือปุ๋ยที่ได้จากสิ่งมีชีวิต เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด

3. สูตรปุ๋ย เนื่องจากความต้องการปุ๋ยของต้นยางมีความแตกต่างกันตามสภาพของเนื้อดินและอายุของต้นยาง จึงต้องใช้ปุ๋ยสูตรแตกต่างกันสูตรที่นิยมใช้คือ 8-14-3 (สูตร 1), 8-13-7 (สูตร 2) เป็นต้น (รัตน์ , 2527 และสถาบันวิจัยยาง, 2539)

4. เวลาใส่ปุ๋ย การใส่ปุ๋ยให้ได้ประโยชน์เต็มที่ ควรใส่เมื่อดินมีความชุ่มชื้นเพียงพอ

5. บริเวณที่ใส่ปุ๋ย

6. วิธีใส่ปุ๋ย มีหลายวิธีจะใช้วิธีไหนขึ้นอยู่กับสภาพของสวนยาง (สถาบันวิจัยยาง, 2539)

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

อุปกรณ์

1. เมล็ดยางพาราพันธุ์พื้นเมือง
2. ปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูตร 8-14-3
3. ถูพลาสติก ขนาด 6 x 12 นิ้ว
4. เครื่องชั่งน้ำหนักปุ๋ย
5. ดินร่วน (ดินผสมที่มีจำหน่ายทั่วไป)
6. ยาป้องกันโรคและแมลง
7. ป้ายชื่อ
8. อุปกรณ์เตรียมดิน
9. บัวรดน้ำ
10. ไม้บรรทัด, ตลับเมตร, สมุดบันทึก
11. फिल्मถ่ายรูป

วิธีการดำเนินงาน

1.การวางแผนการทดลอง

1.1 ดำเนินการทดลองโดยการใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD)

1.2 กำหนดให้ต้นกล้ายางพาราซึ่งอยู่ในถุงมี 4 Treatments โดยให้แต่ละ Treatment มี 4 ซ้ำ ใช้ต้นกล้าชำละ 15 ต้น รวมทั้งหมด 240 ต้น

1.3 กำหนดให้ปุ๋ยสูตรต่าง ๆ เป็น Treatment มีดังนี้

Treatment ที่ 1 Control (ไม่ใส่ปุ๋ย)

Treatment ที่ 2 ใส่ปุ๋ย 1 กรัม/ต้น / ครั้ง

Treatment ที่ 3 ใส่ปุ๋ย 2 กรัม/ต้น / ครั้ง

Treatment ที่ 4 ใส่ปุ๋ย 3 กรัม/ต้น / ครั้ง

1.4 การเพาะกล้า นำเมล็ดยางพารามาเพาะในถุงที่เตรียมไว้ แล้วทำการใส่ปุ๋ยตามอัตราต่าง ๆ ในแต่ละ Treatment โดยทำการใส่ปุ๋ย 4 ครั้ง ห่างกันช่วงละ 25 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 วิธีการใส่ปุ๋ย ในการใส่ปุ๋ยจะแบ่งใส่ 4 ครั้ง ตลอดการทดลองครั้งนี้

ครั้งที่ 1 ใส่เมื่อต้นกล้าอายุ 30 วัน

ครั้งที่ 2 ใส่เมื่อต้นกล้าอายุ 55 วัน

ครั้งที่ 3 ใส่เมื่อต้นกล้าอายุ 80 วัน

ครั้งที่ 4 ใส่เมื่อต้นกล้าอายุ 105 วัน

1.6 การบันทึกข้อมูล ทำการบันทึกข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้างพารา โดยวัดความสูงของต้นกล้าและความยาวเส้นรอบวงของลำต้นในระยะเวลาต่าง ๆ กัน มีหน่วยเป็นเซนติเมตรดังนี้

ครั้งที่ 1 หลังจากให้ปุ๋ยครั้งแรกได้ 10 วัน หรืออายุได้ 40 วัน

ครั้งที่ 2 หลังจากให้ปุ๋ยครั้งที่ 2 ได้ 10 วัน หรืออายุได้ 65 วัน

ครั้งที่ 3 หลังจากให้ปุ๋ยครั้งที่ 3 ได้ 10 วัน หรืออายุได้ 90 วัน

ครั้งที่ 4 หลังจากให้ปุ๋ยครั้งที่ 4 ได้ 10 วัน หรืออายุได้ 115 วัน

หมายเหตุ

- ความสูงของต้นจากโคนต้นจนถึงข้อสุดท้ายของยอด

- เส้นรอบวงของลำต้น จะวัดสูงจากรอยต่อระหว่างรากกับลำต้นขึ้นไป 1 เซนติเมตร

โดยทำเครื่องหมายไว้

1.7 การดูแลรักษา

- การให้น้ำ ทำการให้น้ำทุก ๆ 2 วัน

- การใส่ปุ๋ย แบ่งใส่ 4 ครั้ง โดยใส่ตามอัตราต่าง ๆ ที่กำหนดไว้

- การป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1. โรคและแมลง กำจัดเมื่อถูกรบกวนและคลุกเมล็ดก่อนปลูก

2. วัชพืช กำจัดวัชพืชโดยทำการถอนรากด้วยมือ

สถานที่ทำการทดลอง

บริเวณพื้นที่บ้านพักอาจารย์ จีระพันธุ์ ธรรมเสวต (อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ) ในคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาทำการทดลอง

การทดลองเริ่มวันที่ 23 กันยายน 2539 สิ้นสุดการทดลองวันที่ 15 มกราคม 2540
รวมระยะเวลา 116 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการทดลองปฐพีวิทยาศาสตร์ที่ระดับต่าง ๆ กับการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพาราพันธุ์พื้นเมือง ระดับปุ๋ย Control, 1, 2 และ 3 กรัม / ต้น / ครั้ง โดยทำการใส่ปุ๋ยสูตรที่ 8-14-3 ใส่จำนวน 4 ครั้ง ห่างกันช่วงละ 25 วัน ผลปรากฏดังนี้

ความสูงของต้นกล้ายางพารา

1. ความสูงของต้นกล้ายางพารา เมื่ออายุ 40 วัน เปรียบเทียบกับระดับปุ๋ยต่าง ๆ กันแล้วปรากฏว่า ระดับปุ๋ย 3 กรัม / ต้น / ครั้ง ทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ 42.78 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ระดับปุ๋ย 1, 2 กรัม / ต้น / ครั้ง และ Control มีความสูงเท่ากับ 42.34, 42.08 และ 40.89 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1) โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ความสูงของต้นกล้ายางพารา อายุ 40 วัน

Treatment	Replication				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Treatment .1	43.20	41.53	41.00	37.86	163.59	40.89
Treatment .2	41.80	42.53	40.90	44.13	169.36	42.34
Treatment .3	44.40	44.00	39.60	40.33	168.33	42.08
Treatment .4	43.93	39.60	44.33	43.26	171.12	42.78

หมายเหตุ จากตารางภาคผนวกที่ 3

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของต้นกล้ายางพาราอายุ 40 วัน

Source of variation	Degree of Freedom	Sum of Square	Mean Square	F - ratio	F Table	
					0.5 %	0.1 %
Treatment	3	7.77	2.59	0.58 ^{ns}	3.49	5.95
Error	12	52.89	4.4			
Total	15	60.66	4.044			

$$CV = 4.99 \%$$

ns = non significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความสูงของต้นกล้ายางพารา เมื่ออายุ 65 วัน เปรียบเทียบกับระดับปุ๋ยต่างกันแล้วปรากฏว่า ระดับปุ๋ย 3 กรัม/ต้น/ครั้ง ทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 52.12 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ระดับปุ๋ย 1,2 กรัม/ต้น/ครั้ง และ Control มีความสูงเท่ากับ 50.96, 48.31 และ 47.41 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3) โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ความสูงของต้นกล้ายางพารา อายุ 65 วัน

Treatment	Replication				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Treatment .1	51.86	46.80	46.40	44.60	189.66	47.41
Treatment .2	48.66	42.46	51.33	50.80	193.25	48.31
Treatment .3	50.80	54.93	51.06	47.06	203.85	50.96
Treatment .4	53.53	47.26	54.86	52.86	208.51	52.12

หมายเหตุ จากตารางภาคผนวกที่ 4

ตารางที่ 4 วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของต้นกล้ายางพารา อายุ 65 วัน

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum of Square	Mean Square	F - ratio	F Table	
					0.5 %	0.1 %
Treatment	3	58.54	19.51	1.6 ^{ns}	3.49	5.95
Error	12	143.42	11.95			
Total	15	201.96	13.46			

$$CV = 6.95 \%$$

ns = non significant (ไม่แตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความสูงของต้นกล้ายางพารา เมื่ออายุ 90 วัน เปรียบเทียบกับระดับปุ๋ยต่างกันแล้วปรากฏว่า ระดับปุ๋ย 2 กรัม / ต้น / ครั้ง ทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 59.89 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ระดับปุ๋ย 3 , 1 กรัม / ต้น / ครั้ง และ Control มีความสูงเท่ากับ 58.18 , 55.09 และ 50.29 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5) โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 ความสูงของต้นกล้ายางพารา อายุ 90 วัน

Treatment	Replication				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Treatment .1	54.60	50.20	49.46	46.93	201.19	50.29
Treatment .2	53.13	54.66	56.40	56.20	220.39	55.09
Treatment .3	60.93	63.13	58.46	57.06	239.58	59.89
Treatment .4	61.60	52.93	59.53	58.66	232.72	58.18

หมายเหตุ จากตารางภาคผนวกที่ 5

ตารางที่ 6 วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของต้นกล้ายางพารา อายุ 90 วัน

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum of Square	Mean Square	F - ratio	F Table	
					0.5 %	0.1 %
Treatment	3	212.74	70.91	8.47**	3.49	5.95
Error	12	100.48	8.37			
Total	15	313.22	20.88			

$$CV = 5.1 \%$$

** = significant at 1 % level (มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความสูงของต้นกล้ายางพารา เมื่ออายุ 105 วัน เปรียบเทียบกับระดับปุ๋ยต่างกันแล้วปรากฏว่า ระดับปุ๋ย 2 กรัม / ต้น / ครั้ง ทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 70.96 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ระดับปุ๋ย 3 , 1 กรัม / ต้น / ครั้ง และ Control มีความสูงเท่ากับ 63.74 , 63.06 และ 53.98 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7) โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 7 ความสูงของต้นกล้ายางพารา อายุ 105 วัน

Treatment	Replication				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Treatment .1	58.80	53.13	51.53	52.46	215.92	53.98
Treatment 2	67.80	60.93	62.93	60.60	252.26	63.06
Treatment 3	73.46	72.33	67.60	70.46	283.85	70.96
Treatment.4	66.26	62.00	63.20	63.53	254.99	63.74

หมายเหตุ จากตารางภาคผนวกที่ 6

ตารางที่ 8 วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของต้นกล้ายางพารา อายุ 105 วัน

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum of Square	Mean Square	F - ratio	F Table	
					0.5 %	0.1 %
Treatment	3	581.23	193.74	24.55 **	3.49	5.95
Error	12	94.72	7.89			
Total	15	675.95	45.06			

CV = 4.46 %

** = significant at 1 % level (มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความยาวเส้นรอบวงของลำต้น

1. ความยาวของเส้นรอบวงของต้นกล้วยพารา เมื่ออายุ 40 วัน เปรียบเทียบกับระดับปุ๋ยต่าง ๆ กันแล้วปรากฏว่า ระดับปุ๋ย 1 และ 2 กรัม/ต้น/ครั้ง ทำให้การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงของลำต้นเฉลี่ยใหญ่ที่สุด คือ 1.51 เซนติเมตรเท่ากัน รองลงมาได้แก่ ระดับปุ๋ย 3 กรัม/ต้น/ครั้ง และ Control มีความยาวเส้นรอบวงของลำต้นเท่ากับ 1.50 และ 1.45 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 9) โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 9 ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้วยพารา อายุ 40 วัน

Treatment	Replication				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Treatment.1	1.44	1.46	1.46	1.46	5.82	1.45
Treatment.2	1.49	1.48	1.52	1.58	6.07	1.51
Treatment.3	1.50	1.56	1.43	1.55	6.04	1.51
Treatment.4	1.50	1.44	1.54	1.53	6.01	1.50

หมายเหตุ จากตารางภาคผนวกที่ 7

ตารางที่ 10 วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของลำต้นยางพารา อายุ 40 วัน

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum of Square	Mean Square	F - ratio	F Table	
					0.5 %	0.1%
Treatment	3	0.009	0.003	3 ^{ns}	3.49	5.45
Error	12	0.023	0.001			
Total	15	0.032	0.002			

$$CV = 2.12 \%$$

ns = non significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความยาวของเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพารา เมื่ออายุ 65 วัน เปรียบเทียบกับระดับปุ๋ยต่าง ๆ กันแล้วปรากฏว่า ระดับปุ๋ย 2 กรัม /ต้น /ครั้ง ทำให้การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงของลำต้นเฉลี่ยใหญ่ที่สุด คือ 1.76 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ระดับปุ๋ย 1, 3 กรัม /ต้น /ครั้ง และ Control มีความยาวเส้นรอบวงของลำต้นเท่ากับ 1.70, 1.69 และ 1.64 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 11) โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 11 ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพารา อายุ 65 วัน

Treatment	Replication				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Treatment.1	1.58	1.65	1.64	1.69	6.56	1.64
Treatment.2	1.69	1.69	1.66	1.79	6.83	1.70
Treatment.3	1.72	1.82	1.70	1.81	7.05	1.76
Treatment.4	1.70	1.67	1.76	1.72	6.76	1.69

หมายเหตุ จากตารางภาคผนวกที่ 8

ตารางที่ 12 วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ต้นกล้ายางพารา อายุ 65 วัน

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum of Square	Mean Square	F - ratio	F Table	
					0.5 %	0.1%
Treatment	3	0.030	0.01	0.08 ^{ns}	3.49	5.45
Error	12	0.338	0.112			
Total	15	0.368	0.024			

$$CV = 19.6 \%$$

ns = non significant (ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ)

3. ความยาวของเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพารา เมื่ออายุ 90 วัน เปรียบเทียบกับระดับปุ๋ยต่างๆ กันแล้วปรากฏว่า ระดับปุ๋ย 2 กรัม /ต้น /ครั้ง ทำให้การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงของลำต้นเฉลี่ยใหญ่ที่สุด คือ 2.05 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ระดับปุ๋ย 3,1 กรัม /ต้น /ครั้ง และ Control มีความยาวเส้นรอบวงของลำต้นเท่ากับ 1.95, 1.94 และ 1.86 เซนติเมตร ตามลำดับ(ตารางที่ 13) โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 13 ความยาวของเส้นรอบวงต้นกล้ายางพารา อายุ 90 วัน

Treatment	Replication				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Treatment.1	1.80	1.89	1.86	1.91	7.46	1.86
Treatment.2	1.91	1.94	1.89	2.02	7.76	1.94
Treatment.3	2.00	2.12	1.96	2.15	8.23	2.05
Treatment.4	1.95	1.86	1.94	2.05	7.80	1.95

หมายเหตุ จากตารางภาคผนวกที่ 9

ตารางที่ 14 วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของต้นกล้ายางพาราอายุ 90 วัน

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum of Square	Mean Square	F - ratio	F Table	
					0.5%	0.1%
Treatment	3	0.08	0.026	1.3 ^{ns}	3.49	5.45
Error	12	0.06	0.020			
Total	15	0.14	0.009			

$$CV = 7.25 \%$$

ns = non significant (ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความยาวของเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพารา เมื่ออายุ 105 วัน เปรียบเทียบกับระดับปุ๋ยต่าง ๆ กันแล้วปรากฏว่า ระดับปุ๋ย 2 กรัม /ต้น /ครั้ง ทำให้การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงของลำต้นเฉลี่ยใหญ่ที่สุด คือ 2.18 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ระดับปุ๋ย 3 , 1 กรัม /ต้น /ครั้ง และ Control มีความยาวเส้นรอบวงของลำต้นเท่ากับ 2.12 , 2.04 และ 1.98 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 15) โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 15 ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพารา อายุ 105 วัน

Treatment	Replication				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Treatment.1	1.91	2.00	2.00	2.03	7.94	1.98
Treatment.2	2.01	2.03	2.00	2.12	8.16	2.04
Treatment.3	2.11	2.22	2.10	2.29	8.72	2.18
Treatment.4	2.12	2.07	2.10	2.21	8.50	2.12

หมายเหตุ จากตารางภาคผนวกที่ 10

ตารางที่ 16 วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของยางพาราอายุ 105 วัน

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum of Square	Mean Square	F- ratio	F table	
					0.5 %	0.1 %
Treatment	3	0.099	0.033	1.94 ^{ns}	3.94	5.45
Error	12	0.053	0.017			
Total	15	0.152	0.010			

$$CV = 6.26 \%$$

ns = non significant (ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาอิทธิพลของอัตราปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพาราพันธุ์พื้นเมือง พบว่าการเจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควรในเขตภาคกลาง ซึ่งอาจจะเกิดได้จากสภาพภูมิประเทศและลักษณะภูมิอากาศที่ต่างจากภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จากการปลูกทดลองปลูกในช่วงเดือน ตุลาคม - มกราคม ซึ่งเป็นช่วงที่อากาศค่อนข้างหนาวและชื้นคล้ายกับทางภาคใต้ ยางพาราที่ปลูกมีการตอบสนองต่อปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกัน การใส่ปุ๋ยมากเกินไปทำให้สิ้นเปลืองและมีความเข้มข้นมากอาจทำให้ต้นกล้ายางพาราดูดซึมน้ำมากเกินไปจนเข้าไปภายในลำต้น และทำให้การเจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควรหรือตายลงได้จึงควรใส่ในอัตราที่เหมาะสมใน Treatment ที่ 3 ใช้ปุ๋ย 2 กรัม / ต้น / ครั้ง ทำให้การเจริญเติบโตของต้นกล้ามีความอุดมสมบูรณ์ดี

ฉะนั้นการให้ปุ๋ยแก่ต้นกล้ายางพาราที่ระดับ 2 กรัม / ต้น / ครั้ง จึงเหมาะในการใส่ปุ๋ย ระยะแรกของการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพารา เพราะพืชต้องการในการสร้างและเป็นส่วนประกอบต่างของสารต่าง ๆ ในต้นพืช

ปุ๋ยเคมีสูตร 8 - 14 - 3 เป็นปุ๋ยที่กรมส่งเสริมการเกษตรส่งเสริมให้เกษตรกรใช้กับยางพาราที่อายุน้อยกว่า 42 เดือน ที่ปลูกในดินร่วน ซึ่งเหมาะกับกล้ายางพารา การใส่ปุ๋ยก็ต้องใส่ในปริมาณที่จำกัดไม่มากหรือน้อยเกินไป ถ้าใส่มากเกินไปอาจจะเป็นพิษต่อพืชหรืออาจสูญเสียได้โดยเปล่าประโยชน์ได้ แต่จากการทดลองการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 2 กรัม / ต้น / ครั้ง เพียงพอต่อให้ปุ๋ยต่อกล้ายางพาราที่ใช้เป็นต้นตอในการขยายพันธุ์ต่อไป แต่อย่างไรก็ตามการทดลองครั้งนี้สภาพแวดล้อมยังไม่เหมาะสมเท่าที่ควร จึงทำให้ผลการทดลองยังไม่ค่อยสมบูรณ์ดีนักจึงควรมีการศึกษาต่อไป

สรุปผลการทดลอง

ผลจากการศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการตอบสนองของต้นกล้ายางพาราพันธุ์พื้นเมือง ที่สภาพพื้นที่ปลูกลาดกระบัง ผลปรากฏว่า ยางพาราสามารถตอบสนองต่อสภาพพื้นที่ปลูกได้น้อย แต่สามารถตอบสนองต่อปุ๋ยสูตร 8 - 14 - 3 ได้ดี จึงทำให้มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดี จากการศึกษาทดลองจัดเป็นอันดับที่ 1 การเจริญเติบโตที่ดีที่สุดคือ Treatment ที่ 3 ในอัตราปุ๋ยที่ใช้ 2 กรัม / ต้น / ครั้ง วัดความสูงเฉลี่ยของต้นกล้ายางพาราเมื่ออายุได้ 105 วันเท่ากับ 70.96 เซนติเมตร รองลงมา Treatment ที่ 4 ในอัตราปุ๋ยที่ใช้ 3 กรัม / ต้น / ครั้ง วัดความสูงเฉลี่ยของต้นกล้ายางพาราเมื่ออายุ 105 วัน เท่ากับ 63.74 เซนติเมตร รองลงมา Treatment ที่ 2 ในอัตราปุ๋ยที่ใช้ 1 กรัม / ต้น / ครั้ง วัดความสูงเฉลี่ยของต้นกล้ายางพาราเมื่ออายุได้ 105 วันเท่ากับ 63.06 เซนติเมตร และ Treatment ที่ 1 (Control) วัดความสูงเฉลี่ยของต้นกล้ายางพาราเมื่ออายุ 105 วัน เท่ากับ 53.89 เซนติเมตร ตามลำดับและให้ผลที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ความสูงของต้นกล้ายางพาราเมื่ออายุได้ 45 วัน ซึ่งเป็นระยะแรกของการให้ปุ๋ย ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ภายหลังจากได้รับปุ๋ยที่ต้นกล้ามีอายุได้ 90 วันความสูงของต้นกล้ายางพาราในแต่ละ Treatment มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอัตราปุ๋ยมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพารา

ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง เกิดจากลักษณะของสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมแก่การเจริญของต้นกล้ายางพาราแต่ก็ไม่มีผลต่อการทดลองมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

เอกสารอ้างอิง

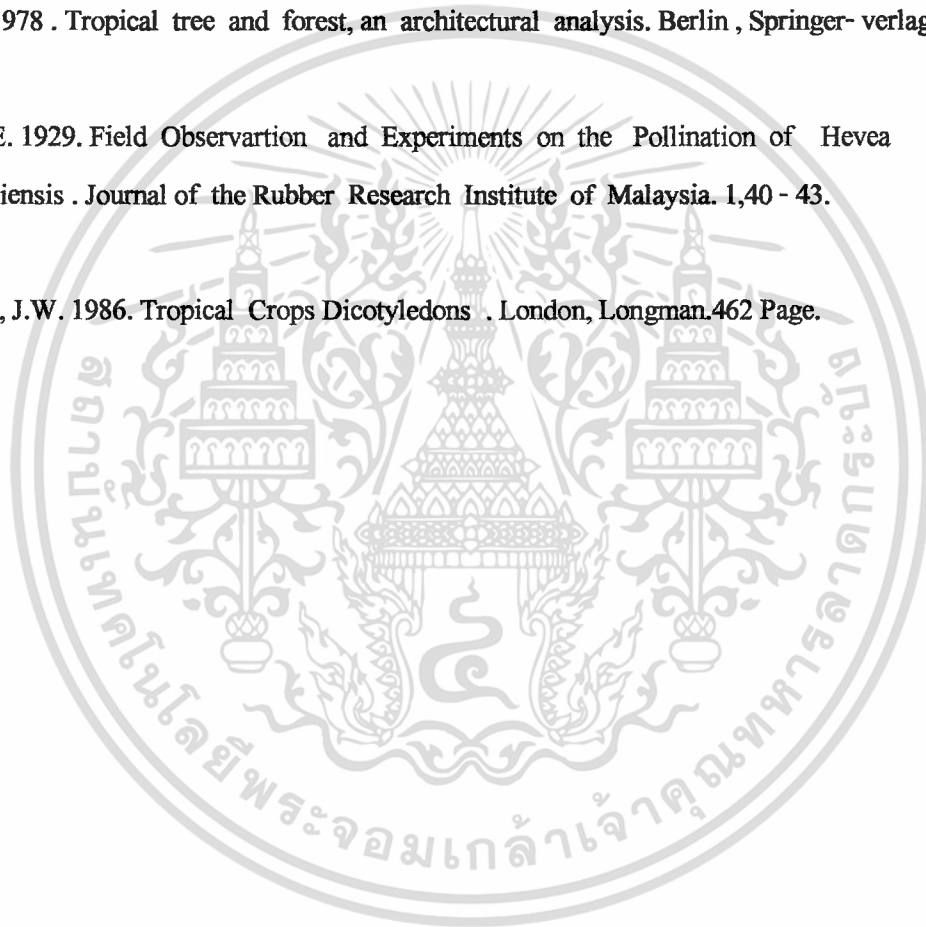
1. ฉกรรณม์ แสงรักษาวงศ์ และคณะ. 2524. ปัญหาบางประการที่มีผลต่อการส่งเสริมการผลิตต้น-
ยางคิดตาพันธุ์ดีของประเทศไทย . งานพัฒนายางศูนย์วิจัยยาง .กรมวิชาการเกษตร .77 หน้า.
2. เทียมใจ ตูลาพร. 2525 . กายวิภาคของพฤษ. ภาควิชาพฤกษศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .กรุงเทพฯ ฯ . 350 หน้า.
3. พิชัย สราญรมย์ .2527 . ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับยางพารา . ศูนย์ค้ำา,วิทยาลัยรำไพพรรณี .
277 หน้า .
4. รัตน์ เพชรจันทร์.2513 .ยางพารา. สำนักงานกองทุนสงเคราะห์สวนยาง ,กระทรวงเกษตรและ-
สหกรณ์ .กรุงเทพฯ ฯ 312 หน้า.
5. รัตน์ เพชรจันทร์.2527. ยางพารา . สำนักกองทุนสงเคราะห์สวนยาง ,กระทรวงเกษตรและ-
สหกรณ์. 282 หน้า.
6. วราภรณ์ ขจรไชยกุล . น้ายาง ,เอกสารวิชาการฉบับที่ 109 ตุลาคม 2525 . ศูนย์วิจัยการยาง-
หาดใหญ่. 218 หน้า.
7. วิจิต สุวรรณปรีชา .2525. ไม้ยางพาราคความหวังใหม่ของอุตสาหกรรมไทย . สำนักงานกองทุน-
สงเคราะห์สวนยาง,กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 80 หน้า.
8. วิจิต สุวรรณปรีชา .2532 . ยางพารา .อักษรบัณฑิต , กรุงเทพฯ ฯ . 70 หน้า .
9. ศูนย์วิจัยการยาง . 2520 .คำบรรยายวิชายางสำหรับการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่. กรุงเทพฯ ฯ.
กรมวิชาการเกษตร. 275 หน้า.
10. สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. 2529 . หลักวิชาและเทคนิคการทำสวนยาง.
วิคตอร์ เพาเวอร์ พอยท์ จำกัด, กรุงเทพฯ ฯ . 231 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 11.สถาบันวิจัยยาง .2531. การใส่ปุ๋ยยางพารา. กรมวิชาการเกษตร ,กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
กรุงเทพฯ ฯ .8 หน้า.
- 12.สถาบันวิจัยยาง .2531.รายงานประจำปี 2531 สถาบันวิจัยยาง.กรมวิชาการเกษตร,กระทรวงเกษตร
และสหกรณ์. กรุงเทพฯ ฯ .62 หน้า .
- 13.สถาบันวิจัยยาง. 2532 .รายงานประจำปี 2532 สถาบันวิจัยยาง. กรมวิชาการเกษตร,กระทรวงเกษตร
และสหกรณ์. กรุงเทพฯ ฯ .75 หน้า.
- 14.สถาบันวิจัยยาง. 2535 . การปลูกยางในท้องที่แห้งแล้ง.กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตร-
และสหกรณ์ . กรุงเทพฯ ฯ .39 หน้า.
- 15.สถาบันวิจัยยาง. 2536 . คำแนะนำพันธุ์ยาง. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
กรุงเทพฯ ฯ .28 หน้า.
- 16.สถาบันวิจัยยาง. 2536 . ยาง . กรมวิชาการเกษตร ,กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ .กรุงเทพฯ ฯ .
190 หน้า.
- 17.สถาบันวิจัยยาง. 2539. คู่มือยางพาราในท้องที่แห้งแล้ง . กรมวิชาการเกษตร ,กระทรวงเกษตร-
และสหกรณ์ . กรุงเทพฯ ฯ . 52 หน้า.
- 18.อุดม พูลเกษ.2526 .พืชเศรษฐกิจ . ภาควิชาพืชไร่นา ,คณะเกษตร,มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
กรุงเทพฯ ฯ . 187 หน้า .
- 19.Anonymous.1974. Towards a wider use of rubber wood. Planters Bulletin of the Rubber
Research Institute of Malaysis. 135 , 179 - 194 .
- 20.De silva , F.L.1957. First Aid in Rubber Planting .Colombo , The Colombo -
Apothecaries Co ,Ltd . 355 Page.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

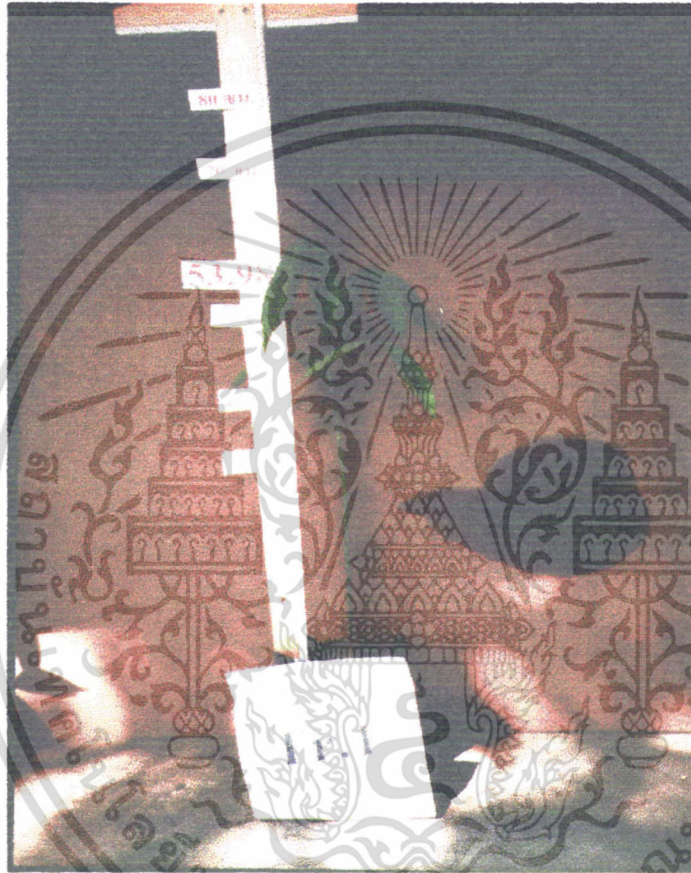
21. Gomez, J.B. and K. T. Chen .1967. Aligmen of Anotomical Elements in the stem of Hevea basiliensis. Journal of the Rubber Research Institute of Malaysis. 20(2) ,91.
22. Gunnrery, H . 1935. Yield Prediction in Hevea . Journal of the Rubber Research Institute of Malaysis. 6 ,8 - 20 .
23. Halle', F. 1978 . Tropical tree and forest, an architectural analysis. Berlin , Springer- verlag.
24. Morris, L.E. 1929. Field Observartion and Experiments on the Pollination of Hevea brasiliensis . Journal of the Rubber Research Institute of Malaysia. 1,40 - 43.
25. Purseglove, J.W. 1986. Tropical Crops Dicotyledons . London, Longman.462 Page.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ต้นกล้าขางพารา Treatment ที่ 1 (อายุ 105 วัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 คั่นกล้วยพารา Treatment ที่ 2 (อายุ 105 วัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 คัดกล้าอย่างพารา Treatment ที่ 3 (อายุ 105 วัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



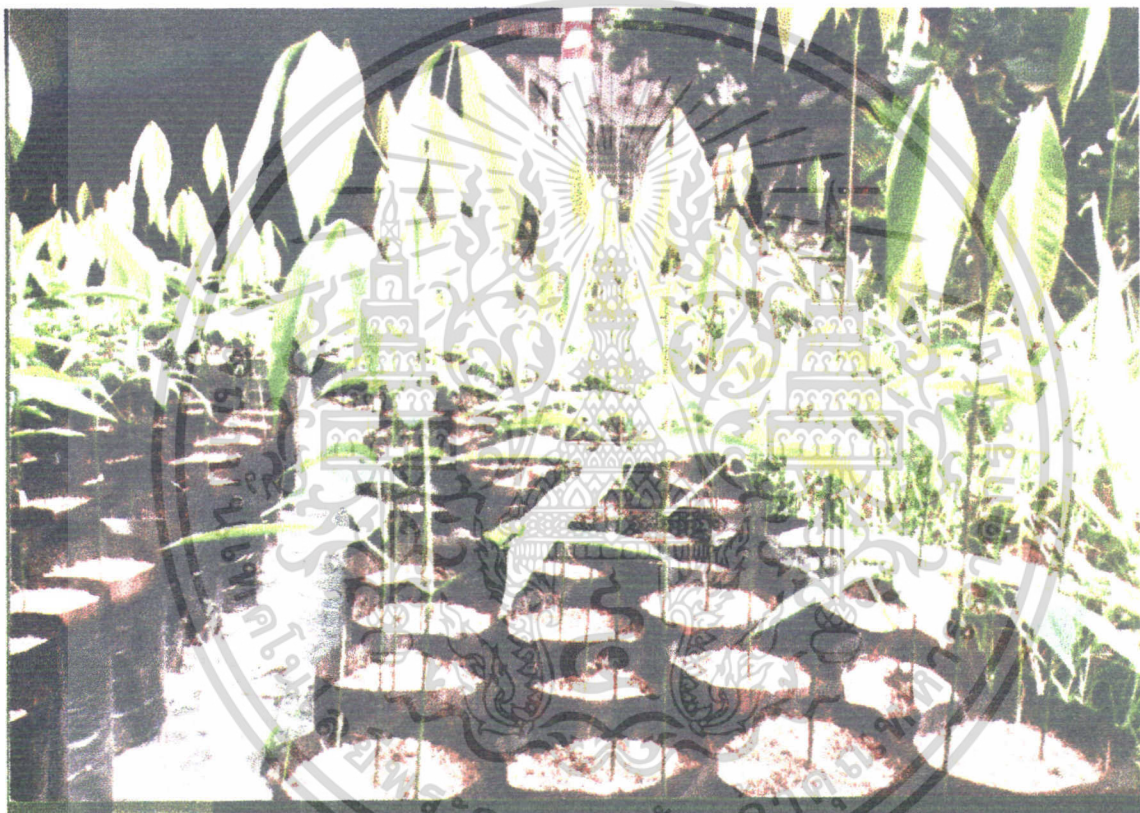
ภาพที่ 4 ดั้งคล้ายพารา Treatment ที่ 4 (อายุ 105 วัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 ต้นกล้าข่างพาราเปรียบเทียบกับแต่ละ Treatment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 ต้นกล้ายางพาราอายุ 30 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 ต้นกล้าข่างพาราอายุ 105 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ความสูงเฉลี่ยของต้นกล้ายางพาราอายุ 40, 65, 90 และ 105 วัน

วัดเมื่ออายุ (วัน)	Treatment	Replication				รวม	เฉลี่ย
		1	2	3	4		
40	Tr.1	43.20	41.53	41.00	37.86	163.59	40.89
	Tr.2	41.80	42.53	40.90	44.13	169.36	42.34
	Tr.3	44.40	44.00	39.60	40.33	168.33	42.08
	Tr.4	43.93	39.60	44.33	43.26	171.12	42.78
65	Tr.1	51.86	46.80	46.40	44.60	189.66	47.41
	Tr.2	48.66	42.46	51.33	50.80	193.25	48.31
	Tr.3	50.80	54.93	51.06	47.06	203.85	50.96
	Tr.4	53.53	47.26	54.86	52.86	208.51	52.12
90	Tr.1	54.60	50.20	49.46	46.93	201.19	50.29
	Tr.2	53.13	54.66	56.40	56.20	220.39	55.09
	Tr.3	60.93	63.13	58.46	57.06	239.58	59.89
	Tr.4	61.60	52.93	59.53	58.66	232.72	58.18
105	Tr.1	58.80	53.13	51.53	52.46	215.92	53.98
	Tr.2	67.80	60.93	62.93	60.60	252.26	63.06
	Tr.3	73.46	72.33	67.60	70.46	283.85	70.96
	Tr.4	66.26	62.00	63.20	63.53	254.99	63.74

หมายเหตุ จากตารางผนวกที่ 3 - 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 ความยาวเส้นรอบวงเฉลี่ยของต้นกล้ายางพารา อายุ 40, 65, 90 และ 105 วัน

วัดเมื่อ (วัน)	Treatment	Replication				รวม	เฉลี่ย
		1	2	3	4		
40	Tr.1	1.44	1.46	1.46	1.46	5.82	1.45
	Tr.2	1.49	1.48	1.52	1.58	6.07	1.51
	Tr.3	1.50	1.56	1.43	1.55	6.04	1.51
	Tr.4	1.50	1.44	1.54	1.53	6.01	1.50
65	Tr.1	1.58	1.65	1.64	1.69	6.56	1.64
	Tr.2	1.69	1.69	1.66	1.79	6.83	1.70
	Tr.3	1.72	1.82	1.70	1.81	7.05	1.76
	Tr.4	1.70	1.67	1.76	1.72	6.76	1.69
90	Tr.1	1.80	1.89	1.86	1.91	7.46	1.86
	Tr.2	1.91	1.94	1.89	2.02	7.76	1.94
	Tr.3	2.00	2.12	1.96	2.15	8.23	2.05
	Tr.4	1.95	1.86	1.94	2.05	7.80	1.95
105	Tr.1	1.91	2.00	2.00	2.03	7.94	1.98
	Tr.2	2.01	2.03	2.00	2.12	8.16	2.04
	Tr.3	2.11	2.22	2.10	2.29	8.72	2.18
	Tr.4	2.12	2.07	2.10	2.21	8.50	2.12

หมายเหตุ จากตารางผนวกที่ 7-10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ความสูงของต้นกล้ายางพาราอายุ 40 วัน

คืบ	Treatment.1				Treatment.2				Treatment.3				Treatment.4			
	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4
1	34	31	48	45	38	52	51	49	41	55	44	37	54	34	33	36
2	33	49	36	53	33	41	23	31	52	42	45	46	44	43	38	28
3	44	52	51	21	40	33	32	41	44	36	37	45	46	39	46	33
4	40	38	43	39	48	52	42	43	45	37	31	57	52	47	59	46
5	34	20	55	29	31	46	28	35	43	35	40	23	33	38	40	55
6	45	41	41	31	39	44	52	36	35	34	43	43	52	57	46	58
7	41	42	49	42	45	45	51	42	49	42	40	44	54	42	47	44
8	40	42	28	52	41	44	47	51	44	47	26	35	45	33	40	52
9	46	45	41	34	51	28	56	38	44	37	47	40	43	17	45	45
10	41	49	30	28	49	29	39	55	41	45	42	31	47	33	51	49
11	48	34	44	49	28	43	48	45	48	47	46	48	37	50	42	40
12	49	40	32	29	52	46	31	56	39	60	31	41	36	55	37	47
13	50	42	33	34	50	49	37	59	34	39	29	33	34	34	32	37
14	50	57	44	33	47	51	31	37	61	56	46	34	35	29	54	42
15	53	41	40	43	35	35	46	44	46	48	47	48	47	43	55	41
รวม	648	623	615	658	627	638	614	662	666	660	594	605	659	594	665	649
เฉลี่ย	43.20	41.53	41.00	37.86	41.80	42.53	40.90	44.13	44.40	44.00	39.60	40.33	43.93	39.60	44.33	43.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 ความสูงของต้นกล้วยพาราอายุ 65 วัน

ต้น	Treatment 1				Treatment 2				Treatment 3				Treatment 4			
	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4
1	35	33	54	51	44	61	52	53	45	62	48	39	58	46	37	39
2	42	53	45	57	43	62	35	38	60	56	59	50	55	57	42	40
3	50	52	53	35	50	62	35	38	49	39	55	52	49	43	59	34
4	49	47	52	48	49	61	58	55	48	50	45	62	63	76	75	46
5	45	28	55	31	42	54	45	35	47	43	53	28	51	39	55	55
6	53	47	46	37	51	61	55	44	37	54	49	54	62	60	53	71
7	53	58	51	43	57	55	69	42	49	52	40	52	61	47	63	58
8	47	51	36	57	59	54	59	65	54	65	35	47	58	39	49	55
9	52	48	41	40	52	31	57	53	48	64	66	49	43	23	49	49
10	56	52	34	31	49	30	41	56	57	55	59	39	55	38	57	58
11	49	53	47	56	28	51	49	49	48	52	63	52	44	52	58	63
12	56	44	44	33	55	52	39	59	57	68	35	48	49	64	47	56
13	58	48	38	42	55	62	59	60	48	49	36	42	52	39	44	60
14	62	60	55	51	51	70	53	58	53	66	66	40	49	34	74	55
15	71	58	45	57	45	41	57	54	62	49	57	52	54	52	61	54
รวม	778	732	696	669	730	787	770	762	762	824	766	706	803	709	823	793
เฉลี่ย	51.86	48.80	46.40	44.60	48.66	52.46	51.33	50.80	50.80	54.93	51.06	47.06	53.53	47.26	54.86	52.86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ความสูงของต้นกล้ายางพาราอายุ 90 วัน

ต้น	Treatment.1				Treatment .2				Treatment.3				Treatment.4			
	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4
1	37	41	54	53	51	62	60	60	47	68	51	48	63	51	43	40
2	49	54	45	59	46	62	37	42	63	62	64	60	59	60	48	42
3	51	52	54	36	54	45	44	47	57	47	59	57	57	49	60	46
4	53	47	55	51	50	61	58	57	57	58	49	66	64	76	77	63
5	45	31	57	32	44	54	45	38	65	52	59	49	58	42	58	68
6	55	48	52	41	52	64	64	44	48	63	54	61	72	64	59	72
7	61	59	58	50	60	57	69	52	56	64	50	54	68	59	66	58
8	53	51	45	58	60	60	63	71	62	74	39	57	64	48	50	61
9	55	49	42	42	69	34	72	55	60	69	74	53	59	35	62	61
10	56	52	38	32	71	30	50	73	64	60	71	42	65	42	60	63
11	50	54	50	57	40	55	71	57	67	62	78	64	52	59	63	65
12	58	44	45	40	63	54	40	64	66	70	39	61	54	66	52	58
13	61	49	41	43	59	64	60	61	59	57	47	59	63	42	50	62
14	63	62	57	52	62	70	55	65	69	81	74	58	57	43	77	60
15	72	60	49	58	46	48	58	57	74	60	69	67	69	58	68	61
รวม	819	753	742	704	827	820	846	843	914	947	877	856	924	794	893	880
เฉลี่ย	54.60	50.20	49.46	46.93	55.13	54.66	56.44	56.20	60.93	63.13	58.46	57.06	61.60	52.93	59.53	58.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 ความสูงของต้นกล้ายางพาราอายุ 105 วัน

ต้น	Treatment.1				Treatment.2				Treatment.3				Treatment.4			
	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4
1	41	44	59	55	62	70	66	64	59	72	65	62	69	60	59	50
2	56	56	47	60	54	62	52	46	69	68	74	71	64	65	54	54
3	55	55	54	46	63	56	55	51	67	54	68	74	62	54	66	58
4	56	51	55	54	66	64	67	59	69	69	60	69	76	79	79	67
5	47	34	59	46	59	62	51	41	74	71	67	59	64	49	64	71
6	60	48	54	44	64	66	70	46	59	74	61	72	79	71	62	74
7	61	60	60	52	74	61	72	56	68	81	68	74	80	64	67	61
8	57	58	47	60	68	64	63	74	74	84	52	77	64	52	50	65
9	59	54	46	42	75	56	74	59	76	77	75	68	64	47	64	66
10	57	54	42	50	78	39	61	74	81	69	76	63	67	62	62	67
11	60	59	57	60	65	57	77	59	85	66	84	77	53	71	64	67
12	63	48	45	56	73	56	48	71	82	74	52	69	55	74	54	62
13	64	52	41	48	74	69	66	70	74	65	59	68	66	57	52	64
14	69	64	58	54	79	78	62	71	79	84	75	70	59	59	80	63
15	77	60	49	60	63	54	60	68	86	77	78	84	72	66	71	64
รวม	882	797	773	787	1017	914	944	909	1102	1085	1014	1057	994	930	948	953
เฉลี่ย	58.80	53.13	51.53	52.46	67.78	60.93	62.93	60.60	73.46	72.33	67.60	70.46	66.26	62.00	63.20	63.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพาราอายุ 40 วัน

ต้น	Treatment.1				Treatment.2				Treatment.3				Treatment.4			
	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4
1	1.4	1.5	1.7	1.5	1.5	1.5	1.6	1.5	1.6	1.6	1.5	1.5	1.6	1.4	1.4	1.5
2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.4	1.4	1.2	1.3	1.7	1.6	1.5	1.6	1.5	1.5	1.5	1.2
3	1.6	1.6	1.7	1.2	1.5	1.4	1.3	1.5	1.6	1.4	1.3	1.6	1.5	1.5	1.6	1.4
4	1.3	1.4	1.3	1.4	1.6	1.6	1.4	1.6	1.5	1.5	1.1	1.7	1.7	1.6	1.7	1.6
5	1.5	1.2	1.6	1.3	1.3	1.5	1.6	1.4	1.5	1.4	1.4	1.1	1.4	1.6	1.6	1.7
6	1.6	1.6	1.4	1.3	1.4	1.5	1.4	1.6	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.7	1.5	1.7
7	1.3	1.4	1.6	1.5	1.6	1.6	1.5	1.7	1.6	1.5	1.5	1.6	1.5	1.5	1.6	1.6
8	1.3	1.5	1.2	1.4	1.5	1.6	1.5	1.6	1.4	1.6	1.2	1.5	1.5	1.3	1.5	1.6
9	1.5	1.6	1.4	1.6	1.6	1.3	1.6	1.6	1.5	1.6	1.5	1.7	1.5	0.9	1.5	1.5
10	1.6	1.5	1.3	1.6	1.7	1.2	1.4	1.7	1.2	1.6	1.6	1.4	1.6	1.5	1.6	1.5
11	1.4	1.3	1.4	1.5	1.2	1.5	1.4	1.6	1.4	1.6	1.6	1.7	1.5	1.5	1.6	1.4
12	1.3	1.3	1.4	1.3	1.6	1.6	1.3	1.8	1.4	1.7	1.3	1.6	1.5	1.6	1.5	1.5
13	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.3	1.7	1.5	1.6	1.3	1.5	1.4	1.5	1.3	1.6
14	1.5	1.6	1.3	1.6	1.6	1.7	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.4	1.1	1.6	1.6
15	1.4	1.5	1.5	1.6	1.4	1.3	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.4	1.5	1.6	1.6
รวม	21.6	22.0	21.9	22.0	22.4	22.3	22.9	23.8	22.5	23.4	21.5	23.3	22.5	21.7	23.1	23.0
เฉลี่ย	1.44	1.46	1.46	1.46	1.49	1.48	1.52	1.58	1.50	1.56	1.43	1.55	1.50	1.44	1.54	1.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพาราอายุ 65 วัน

ต้น	Treatment.1				Treatment.2				Treatment.3				Treatment.4			
	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4
1	1.7	1.7	1.8	1.7	1.8	1.7	1.9	1.8	1.8	1.9	1.7	1.8	1.8	1.6	1.7	1.8
2	1.5	1.6	1.8	1.9	1.7	1.6	1.5	1.6	1.9	1.8	1.9	1.9	1.7	1.6	1.6	1.5
3	1.7	1.7	1.9	1.4	1.7	1.7	1.6	1.7	1.8	1.6	1.5	1.8	1.7	1.8	1.9	1.7
4	1.4	1.6	1.5	1.5	1.8	1.8	1.6	1.7	1.7	1.8	1.4	1.9	1.9	1.8	1.9	1.9
5	1.7	1.5	1.8	1.9	1.5	1.6	1.7	1.6	1.8	1.7	1.8	1.3	1.6	1.8	1.7	1.9
6	1.9	1.8	1.5	1.5	1.6	1.8	1.7	1.8	1.6	1.8	1.8	1.9	1.7	1.9	1.8	1.9
7	1.5	1.6	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.9	1.8	1.8	1.8	1.9	1.8	1.7	1.8	1.9
8	1.5	1.6	1.5	1.7	1.6	1.8	1.7	1.8	1.6	1.9	1.3	1.6	1.7	1.5	1.6	1.8
9	1.7	1.7	1.6	1.8	1.8	1.5	1.8	1.7	1.7	1.9	1.8	2.0	1.8	1.2	1.7	1.7
10	1.8	1.7	1.4	1.7	1.8	1.4	1.5	1.9	1.5	1.7	1.8	1.6	1.9	1.8	1.9	1.8
11	1.6	1.5	1.5	1.7	1.4	1.7	1.6	1.8	1.6	1.8	1.9	1.9	1.7	1.7	1.8	1.7
12	1.5	1.5	1.6	1.6	1.8	1.8	1.5	2.0	1.6	2.0	1.6	1.9	1.7	1.9	1.7	1.7
13	1.8	1.8	1.7	1.6	1.7	1.8	1.5	1.9	1.7	1.9	1.6	1.8	1.5	1.8	1.6	1.8
14	1.6	1.8	1.5	1.8	1.8	1.9	1.8	1.9	1.9	1.8	1.9	1.9	1.8	1.3	1.8	1.9
15	1.5	1.7	1.7	1.8	1.6	1.5	1.8	1.8	1.8	1.9	1.8	2.0	1.7	1.7	1.9	1.8
รวม	25.7	24.8	24.6	25.4	25.4	25.4	24.9	26.9	25.8	27.3	25.6	27.2	26.0	25.1	26.4	25.9
เฉลี่ย	1.58	1.65	1.64	1.69	1.69	1.96	1.66	1.79	1.72	1.82	1.70	1.81	1.70	1.67	1.76	1.72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพาราอายุ 90 วัน

ต้น	Treatment.1				Treatment.2				Treatment.3				Treatment.4			
	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4
1	1.9	2.0	2.1	1.9	2.0	1.9	2.1	1.9	2.1	2.3	2.1	2.0	2.0	1.7	1.8	2.1
2	1.6	1.9	1.9	2.1	1.9	1.9	1.7	1.7	2.1	2.2	2.0	2.3	1.9	1.9	1.8	1.8
3	1.9	1.9	2.2	1.6	1.9	1.9	1.8	2.0	2.1	1.9	1.8	2.1	1.9	2.0	2.1	1.9
4	1.6	1.8	1.8	1.7	2.0	2.1	1.9	1.8	1.9	2.1	1.7	2.0	2.0	2.0	2.1	2.2
5	1.9	1.8	1.9	2.1	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	1.7	1.9	2.1	1.9	2.2
6	2.0	2.1	1.7	1.9	1.9	2.0	1.9	1.9	1.9	2.0	2.1	2.3	1.9	2.0	2.0	2.1
7	1.8	1.9	2.1	2.0	2.0	2.0	1.9	2.2	1.9	2.0	2.1	2.4	2.1	2.1	2.0	2.2
8	1.7	1.9	1.8	1.9	1.8	2.0	1.9	2.1	1.9	2.5	1.5	1.9	1.9	1.6	1.8	2.0
9	1.9	2.0	1.9	2.0	2.0	1.8	2.1	2.0	2.1	2.1	2.0	2.4	1.9	1.5	1.9	2.1
10	1.9	1.9	1.6	1.9	2.0	1.6	1.7	2.1	1.8	1.9	1.9	1.9	2.1	1.9	2.0	2.0
11	1.8	1.6	1.7	1.9	1.6	1.9	1.9	2.1	1.9	2.0	2.1	2.2	1.9	2.0	1.8	2.1
12	1.7	1.8	1.9	1.8	2.0	2.1	1.8	2.2	1.9	2.2	1.8	2.2	1.9	2.0	1.9	2.0
13	1.9	2.0	1.8	1.7	1.9	2.0	1.9	2.1	2.1	2.2	1.9	2.1	1.8	1.7	1.9	2.0
14	1.8	2.0	1.7	2.1	2.0	2.2	1.9	2.1	2.2	2.1	2.2	2.3	2.2	1.5	2.1	2.2
15	1.7	1.8	1.9	2.1	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.1	2.5	1.9	2.0	2.1	1.9
รวม	27.1	28.4	28.0	28.7	28.7	29.1	28.4	30.3	30.0	31.8	29.5	32.3	29.3	28.0	29.2	30.8
เฉลี่ย	1.80	1.89	1.86	1.91	1.91	1.94	1.89	2.02	2.00	2.12	1.96	2.15	1.95	1.86	1.94	2.05

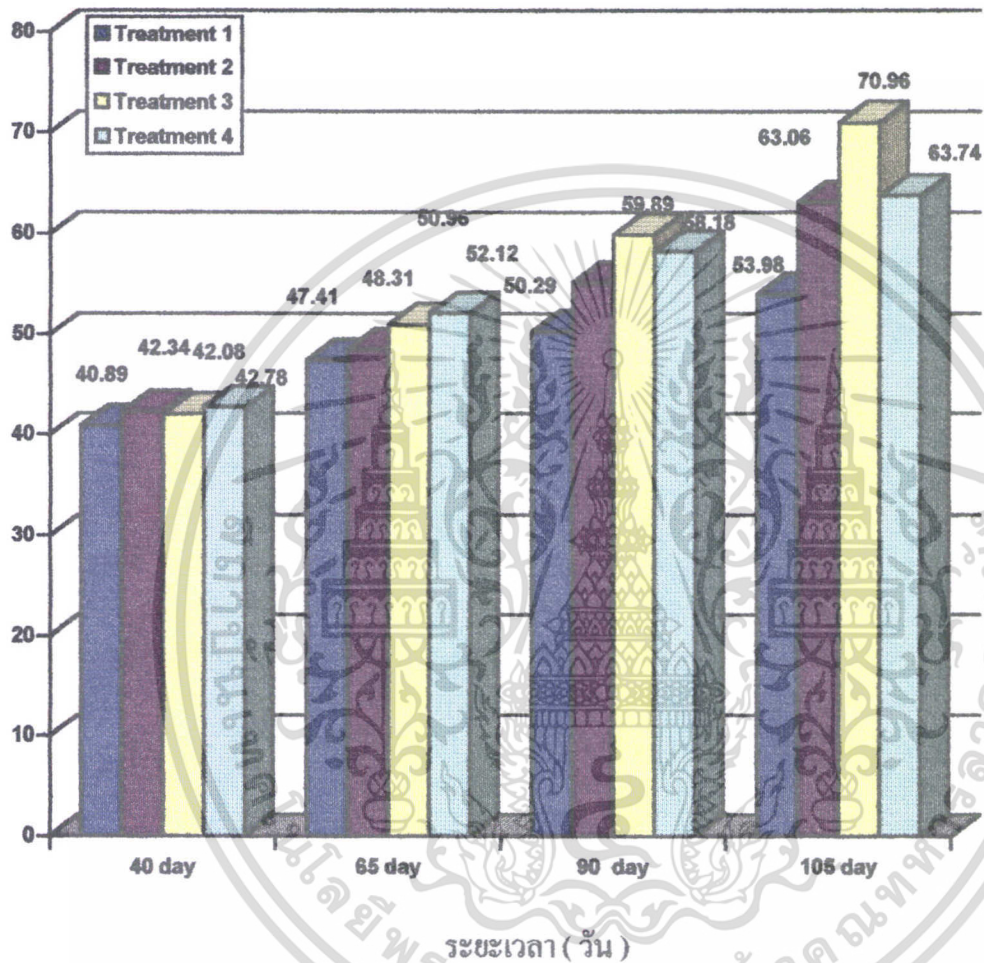
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้วยพาราอายุ 105 วัน

ต้น	Treatment.1				Treatment.2				Treatment.3				Treatment.4			
	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4	R.1	R.2	R.3	R.4
1	2.0	2.2	2.3	2.1	2.1	2.0	2.3	1.9	2.3	2.5	2.2	2.3	2.1	1.9	2.0	2.3
2	1.6	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	1.8	1.8	2.4	2.2	2.1	2.4	2.0	2.1	2.0	2.0
3	1.9	2.0	2.3	1.7	2.0	1.9	1.9	2.1	2.2	2.1	2.1	2.3	2.1	2.0	2.2	2.1
4	1.7	1.9	2.0	1.9	2.2	2.2	2.0	1.9	2.0	2.2	1.9	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3
5	2.0	1.9	2.0	2.2	1.8	1.8	2.0	2.1	2.1	2.3	2.3	1.9	2.1	2.3	2.1	2.3
6	2.1	2.2	1.8	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	1.9	2.1	2.2	2.4	2.1	2.1	2.1	2.2
7	2.0	2.0	2.2	2.1	2.1	2.1	2.0	2.2	2.0	2.0	2.2	2.5	2.2	2.3	2.2	2.4
8	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	2.1	2.0	2.2	1.9	2.5	1.6	1.9	2.1	1.9	2.2	2.2
9	2.0	2.1	2.0	2.1	2.1	1.9	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.5	2.1	1.8	2.1	2.3
10	2.0	2.0	1.7	2.1	2.2	1.7	1.9	2.2	1.9	2.0	2.0	2.1	2.4	2.0	2.1	2.3
11	1.9	1.7	1.9	2.0	1.7	2.0	2.1	2.2	1.9	2.1	2.2	2.3	2.1	2.2	2.0	2.2
12	1.9	2.0	1.9	1.9	2.1	2.3	1.9	2.3	2.0	2.3	1.9	2.2	2.1	2.2	2.0	2.2
13	2.0	2.1	1.9	1.9	2.0	2.1	2.0	2.3	2.2	2.3	2.1	2.3	2.0	2.1	2.1	2.1
14	1.9	2.1	1.9	2.2	2.1	2.3	2.0	2.2	2.4	2.2	2.3	2.5	2.3	1.9	2.2	2.3
15	1.9	1.9	2.0	2.2	1.9	2.0	2.1	2.3	2.3	2.3	2.3	2.7	1.9	2.1	2.1	2.0
รวม	28.7	30.0	30.0	30.5	30.2	30.5	30.0	31.9	31.7	33.3	31.5	34.4	31.8	31.1	31.6	33.2
เฉลี่ย	1.91	2.00	2.00	2.03	2.01	2.03	2.00	2.12	2.11	2.22	2.10	2.29	2.12	2.07	2.10	2.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

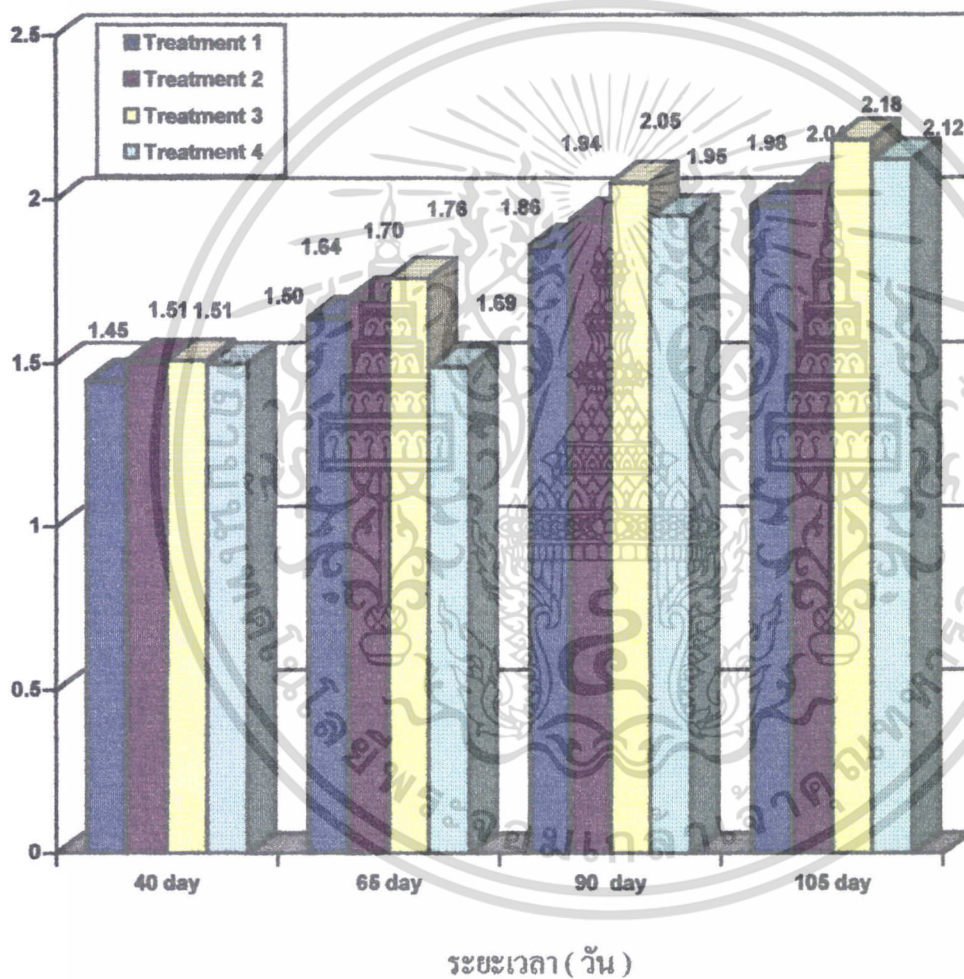
(เซนติเมตร)



กราฟที่ 1 แสดงความสูงของต้นกล้าขางพาราอายุต่างๆ กัน

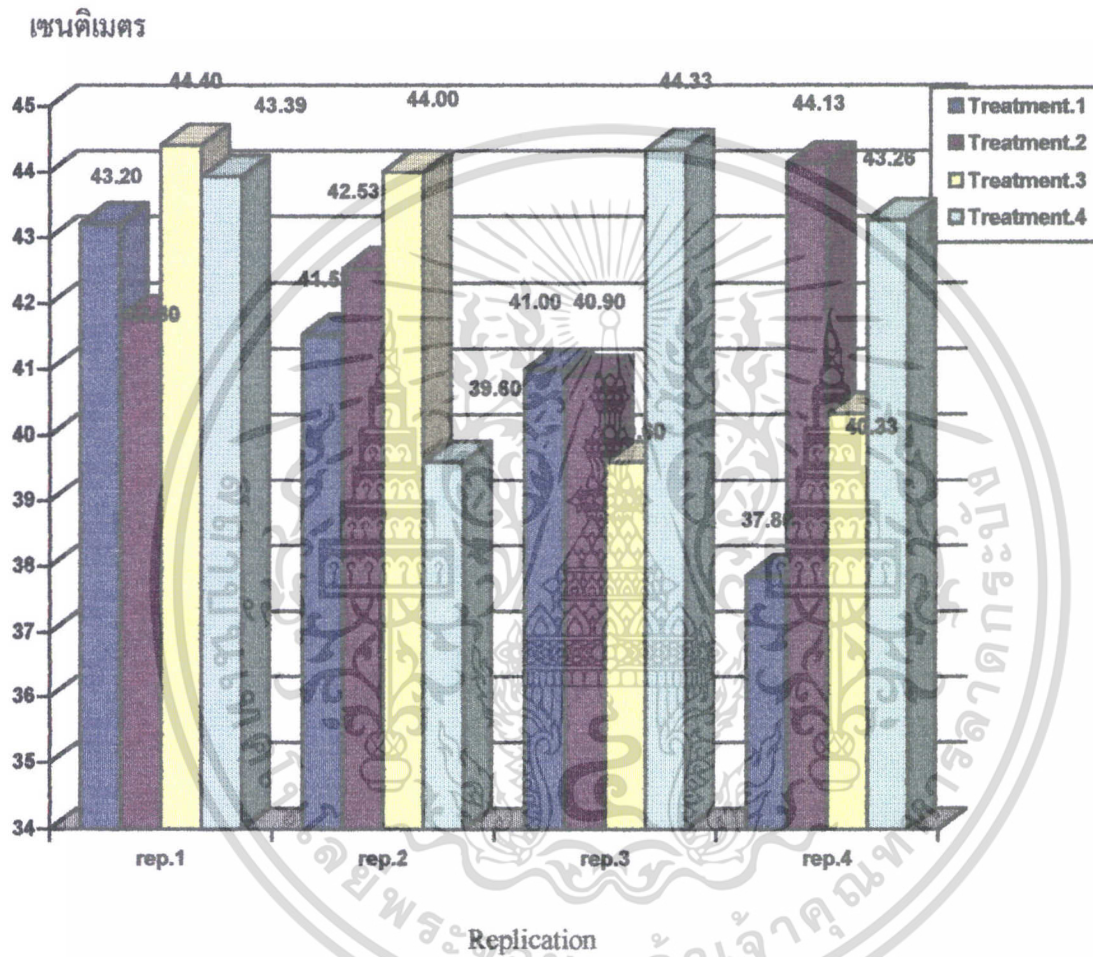
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(เซนติเมตร)



กราฟที่ 2 แสดงความยาวเส้นรอบวงต้นกล้าข่างพาราอายุต่าง ๆ

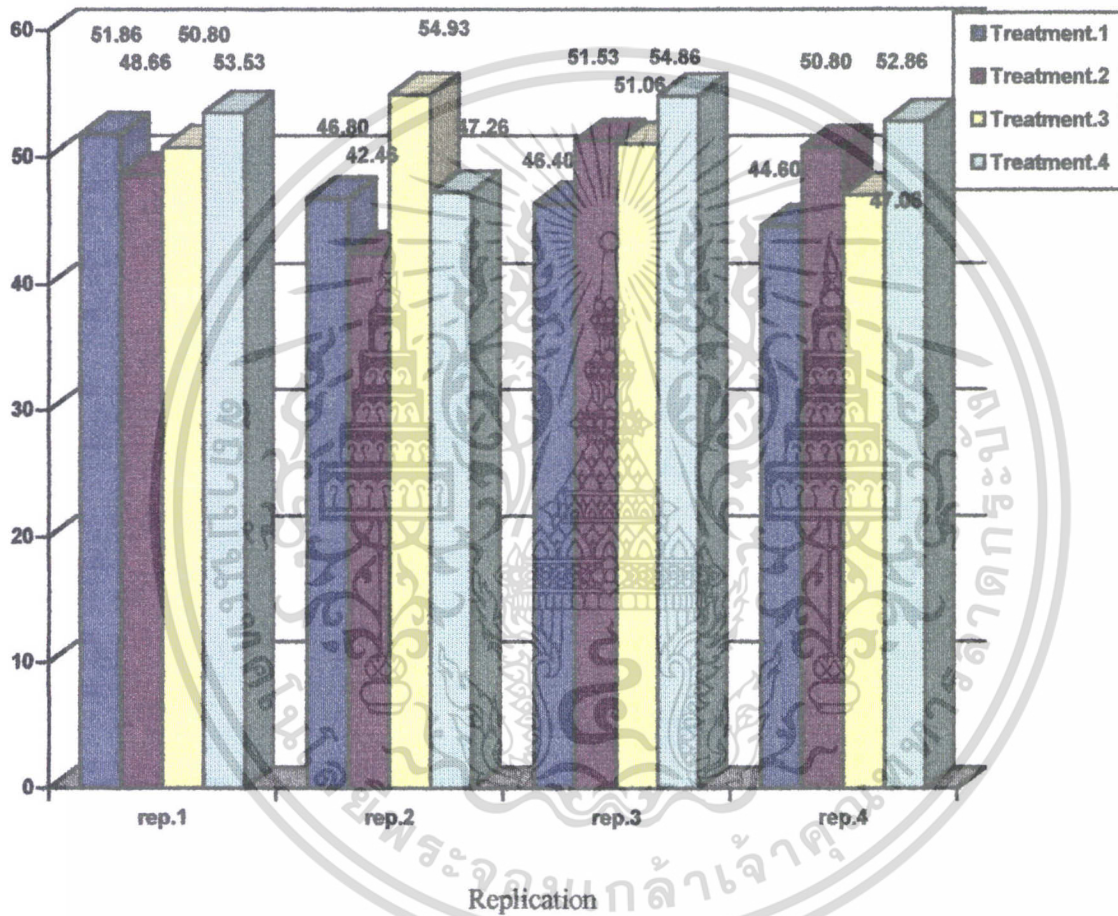
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กราฟที่ 3 ความสูงของต้นยางพารา อายุ 40 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

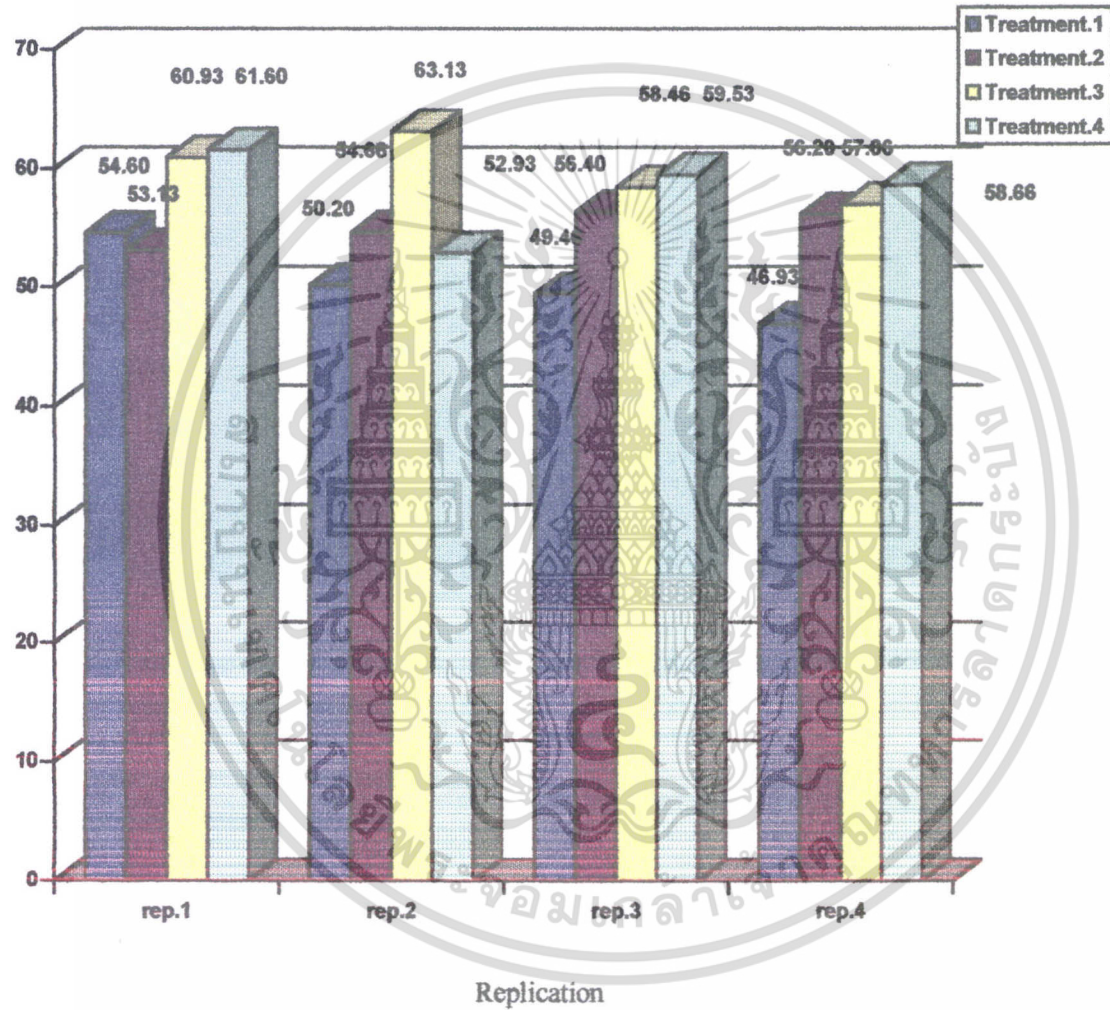
เซนติเมตร



กราฟที่ 4 ความสูงของต้นกล้าข้าวอายุ 65 วัน

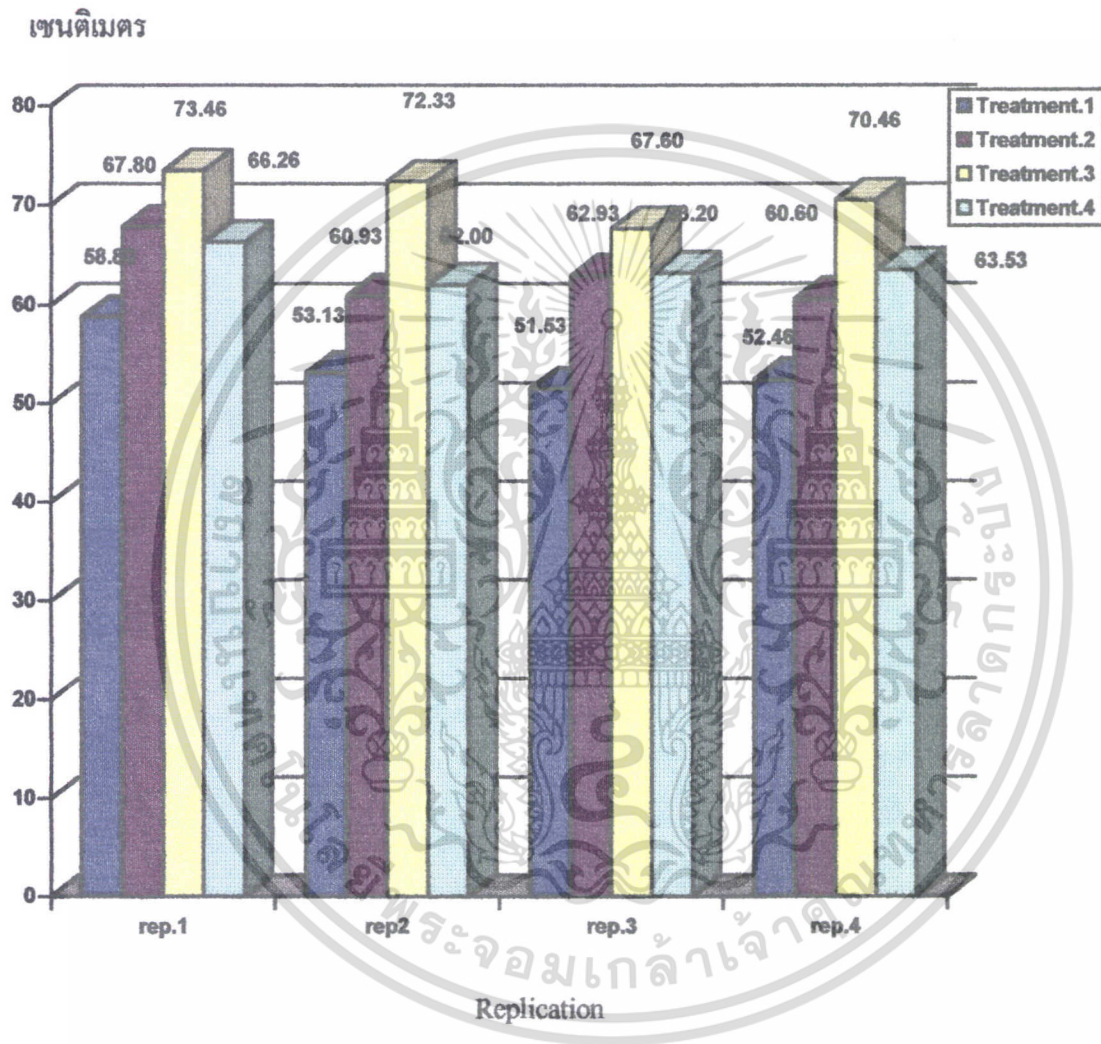
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร



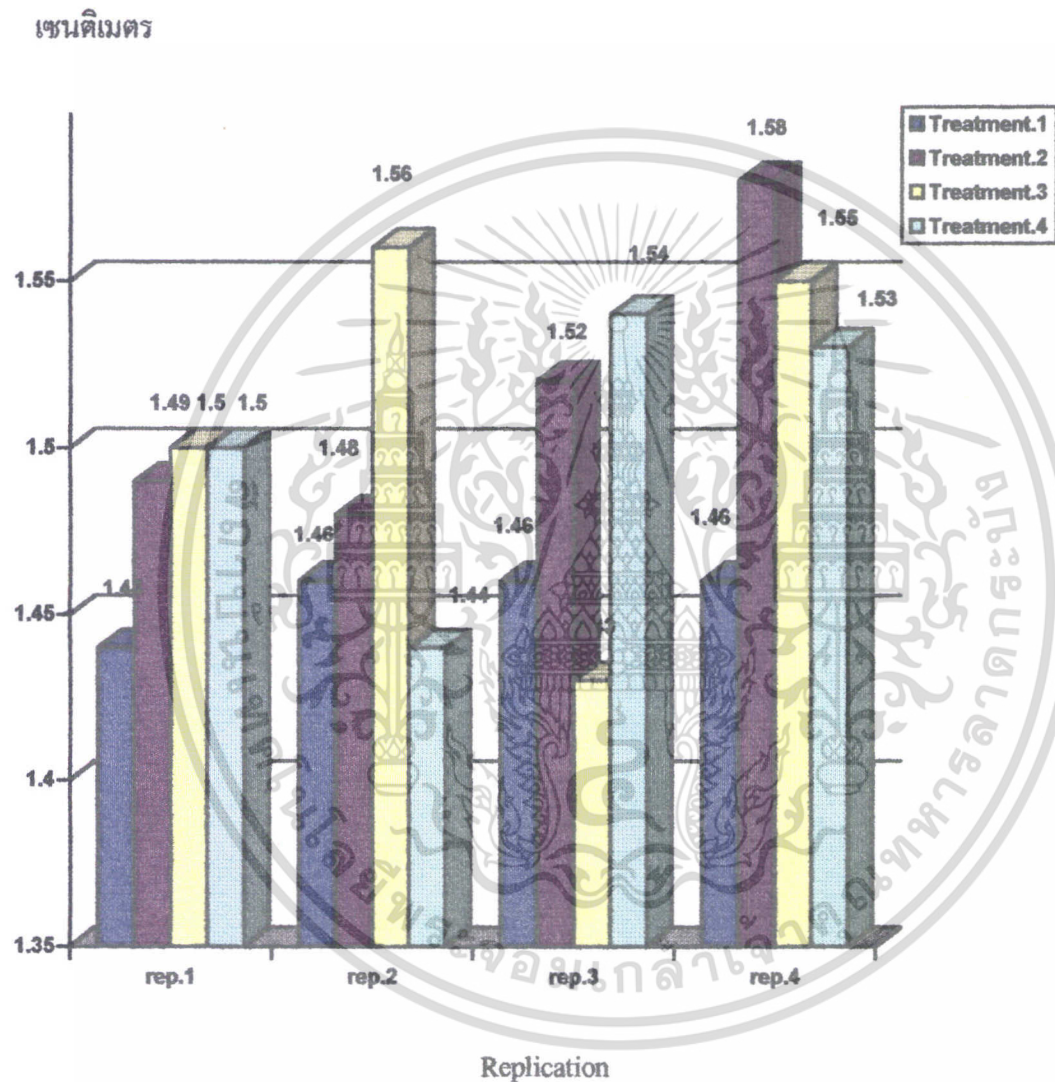
กราฟที่ 5 ความสูงของต้นยางพารา อายุ 90 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



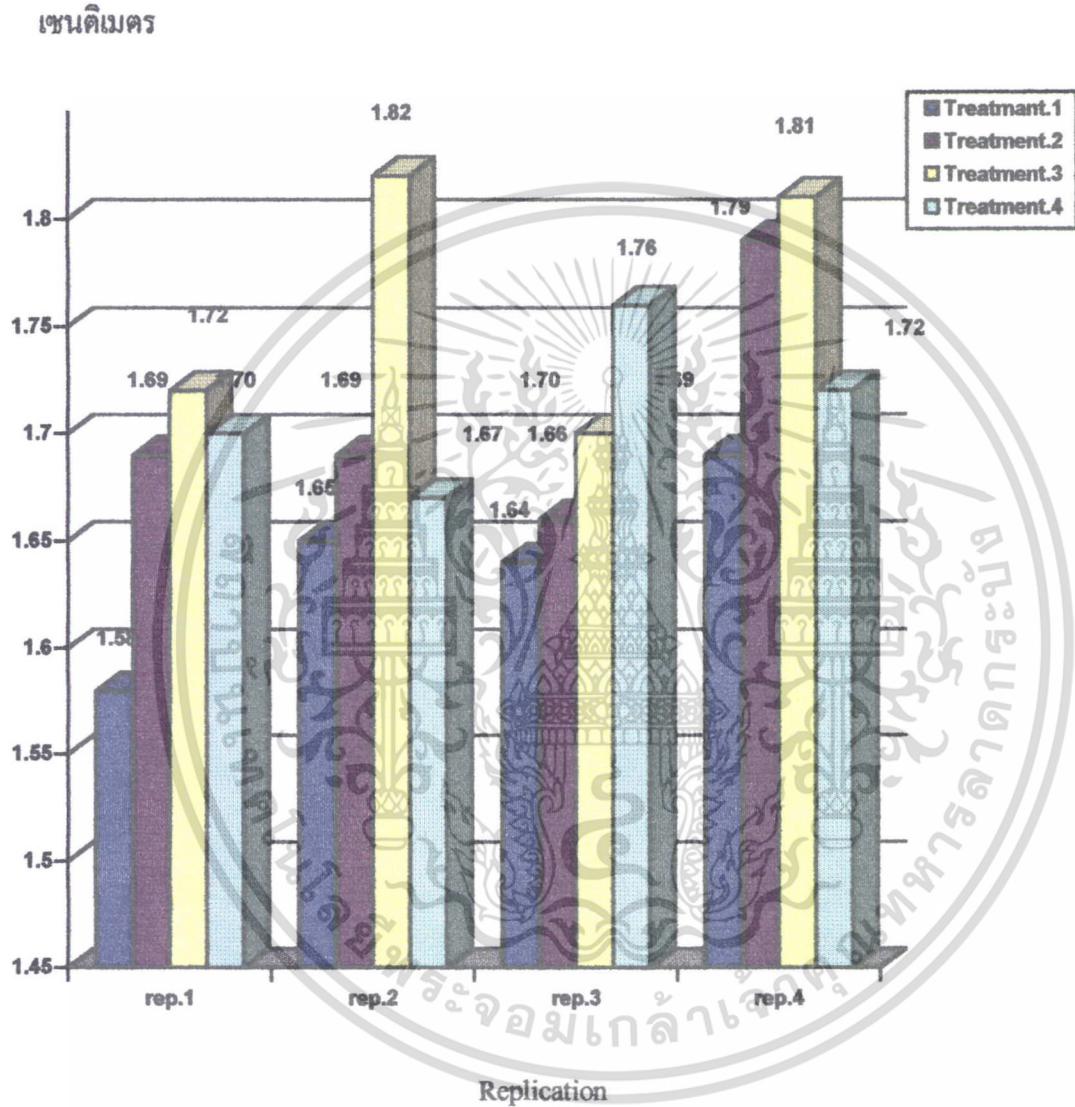
กราฟที่ 6 ความสูงของต้นกล้ายางพารา อายุ 105 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



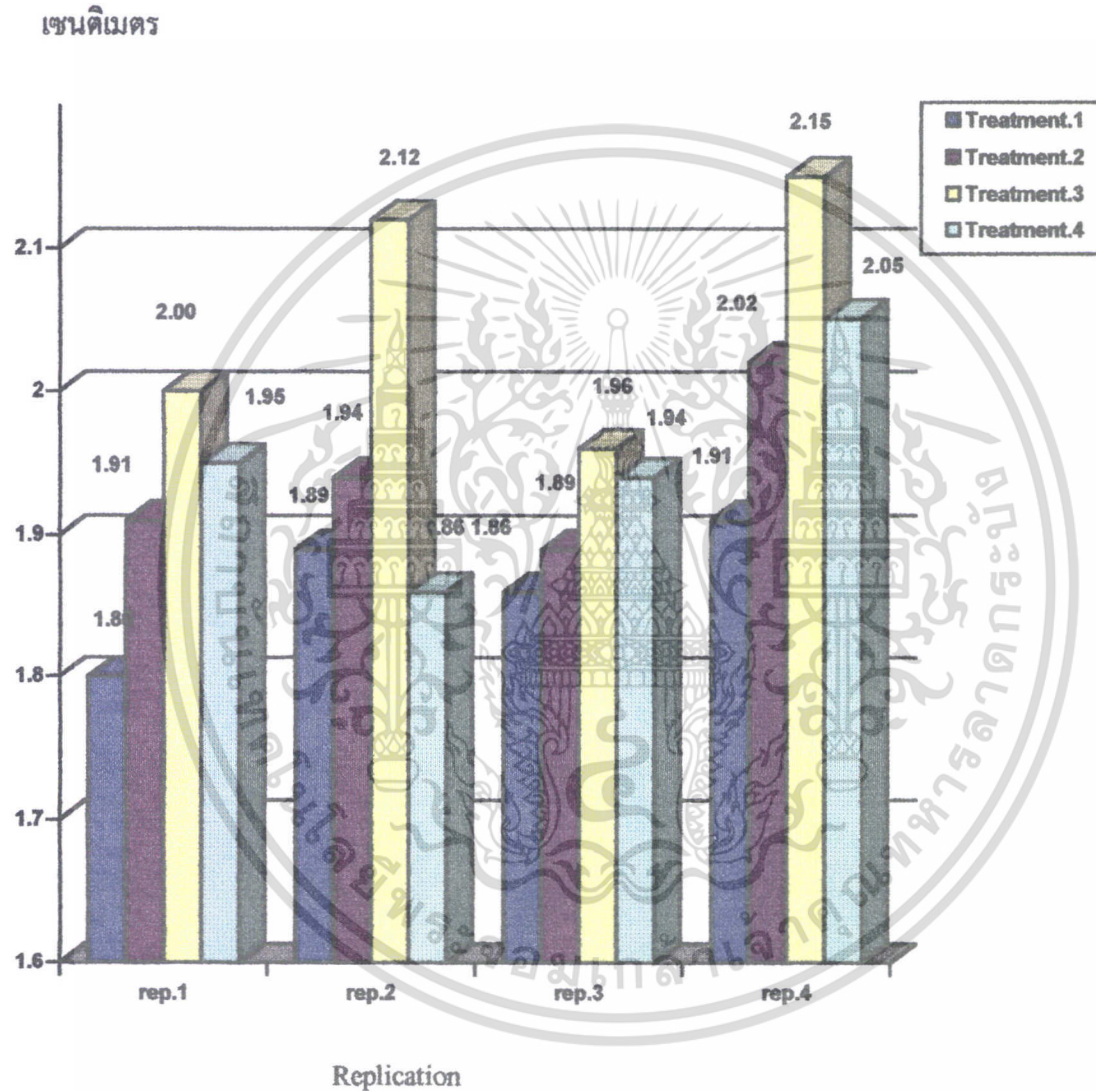
กราฟที่ 7 ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้าข่างพารา อายุ 40 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



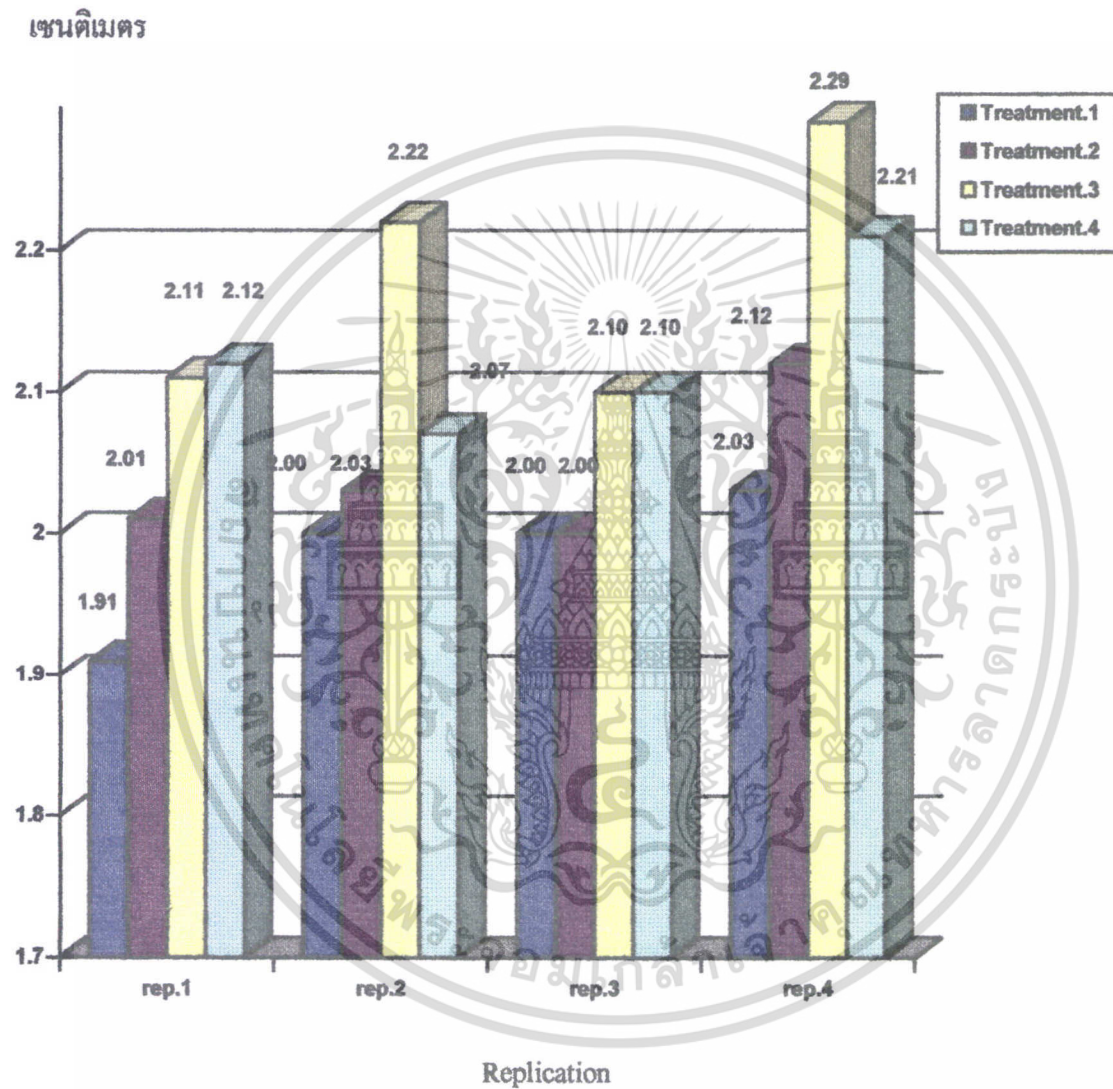
กราฟที่ 8 ความยาวเส้นรอบวงของต้นกล้ายางพารา อายุ 65 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กราฟที่ 9 ความยาวเส้นรอบวงต้นกล้าข่างพารา อายุ 90 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กราฟที่ 10 ความยาวเส้นรอบวงต้นกล้าข่างพารา อายุ 105 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้