

ผลของการให้น้ำ ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของยางพารา
(*Hevea brasiliensis*)

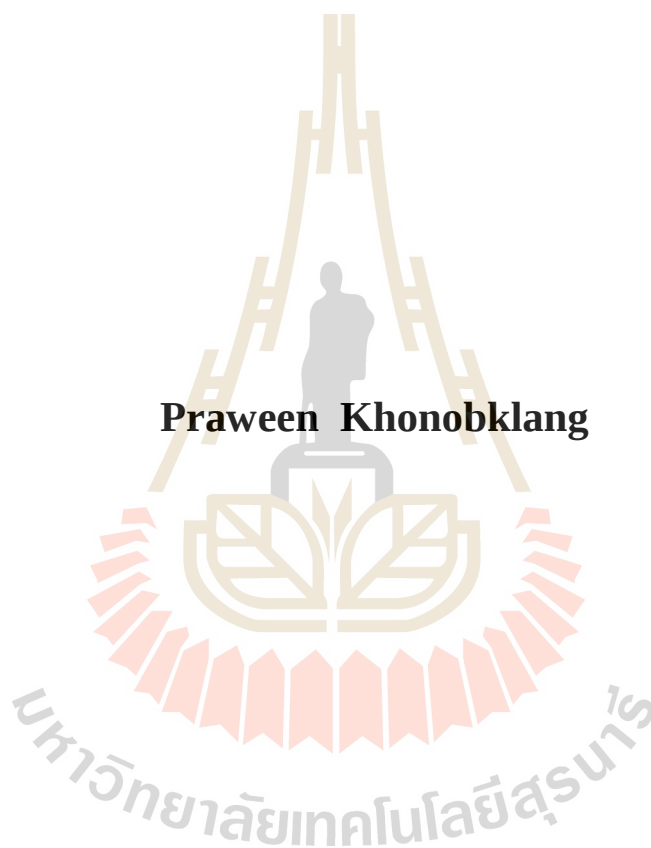


นายประวิณ ขอนบกลาง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพืชศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2556

**EFFECTS OF WATER SUPPLY ON GROWTH AND
LATEX YIELD OF PARA RUBBER (*Hevea brasiliensis*)**

Praween Khonobklang



**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Science Program in Crop Science
Suranaree University of Technology
Academic Year 2013**

ผลของการให้น้ำ ต่อการเจริญเติบโต และปริมาณผลผลิตของยางพารา
(*Hevea brasiliensis*)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(อ. ดร.รุจ มรกต)

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร.สุดชล วั่นประเสริฐ)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

(ผศ. ดร.จิตติพร มะณีโกวา)

กรรมการ

(อ. ดร.ธีรยุทธ เกิดไทย)

กรรมการ

(ศ. ดร.ชูกิจ ลิ้มปิฉานงค์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรม

(ผศ. ดร.สุเวทย์ นิงสานนท์)

คณบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

ประวิณ ขอนบกลาง : ผลของการให้น้ำ ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของยางพารา

(*Hevea brasiliensis*) (EFFECTS OF WATER SUPPLY ON GROWTH AND

LATEX YIELD OF PARA RUBBER (*Hevea brasiliensis*)) อาจารย์ที่ปรึกษา :

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดชล วุ่นประเสริฐ, 53 หน้า.

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีสภาพอากาศร้อน และแห้งแล้ง ประกอบกับดินเป็นดินทราย ทำให้ยางพาราปลูกใหม่มีอัตราการตายสูง เปิดกรีดได้ช้ากว่าภาคใต้ประมาณ 6 เดือน และทำให้ผลผลิตน้ำยางต่ำกว่าภาคใต้ รวมทั้งในสวนยางปลูกใหม่ที่มีการปลูกพืชแซม อาจทำให้อัตราการเจริญเติบโตของยางลดลง เนื่องจากการแย่งน้ำ และธาตุอาหารเกิดขึ้น จึงทำการทดลองโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตของยางก่อนเปิดกรีด และผลผลิตของยางพาราที่เปิดกรีดแล้ว โดยมีการทดลอง 2 การทดลอง ประกอบด้วย การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตของยางพาราและพืชแซม วางแผนการทดลองแบบ split plot in RCBD ปัจจัยหลักคือ การให้น้ำประกอบด้วย 1) การให้น้ำหยด 2) การให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ และ 3) ไม่ให้น้ำ และปัจจัยรองคือ ชนิดของพืชแซม ประกอบด้วย 1) ไม่ปลูกพืชแซม 2) มันสำปะหลัง 3) ถั่วลิสง และ 4) พืชคลุมดิน ผลการทดลองพบว่า การให้น้ำทุกตำรับการทดลองทำให้ต้นยางมีอัตราการรอดตาย และการเจริญเติบโตสูงกว่าการไม่ให้น้ำ ในขณะที่การปลูกพืชแซมยางในสภาพที่ไม่ให้น้ำ ทำให้ต้นยางมีการเจริญเติบโตลดลงมากกว่าการปลูกพืชแซมยางที่มีการให้น้ำ ส่วนการทดลองที่ 2 ศึกษาผลของการให้น้ำและปุ๋ยต่อผลผลิตของต้นยางเปิดกรีดแล้ว วางแผนการทดลองแบบ split plot in RCBD ปัจจัยหลักคือ การให้น้ำ ประกอบด้วย 1) ให้น้ำ 3 วัน/ครั้ง 2) ให้น้ำ 6 วัน/ครั้ง 3) ให้น้ำ 9 วัน/ครั้ง และ 4) ไม่ให้น้ำ และปัจจัยรองคือ วิธีการให้ปุ๋ย ประกอบด้วย 1) ให้ปุ๋ยทางดิน และ 2) ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ ผลการทดลองพบว่า การให้น้ำ 3 วัน/ครั้ง ทำให้ผลผลิตของยางพาราสูงที่สุด รองลงมาคือ การให้น้ำ 6 วัน/ครั้ง 9 วัน/ครั้ง และไม่ให้น้ำตามลำดับ ขณะที่การให้ปุ๋ยทางดิน และทางระบบน้ำไม่ทำให้ผลผลิตยางพารามีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการให้ปุ๋ยทางน้ำให้ผลผลิตสูงกว่า

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

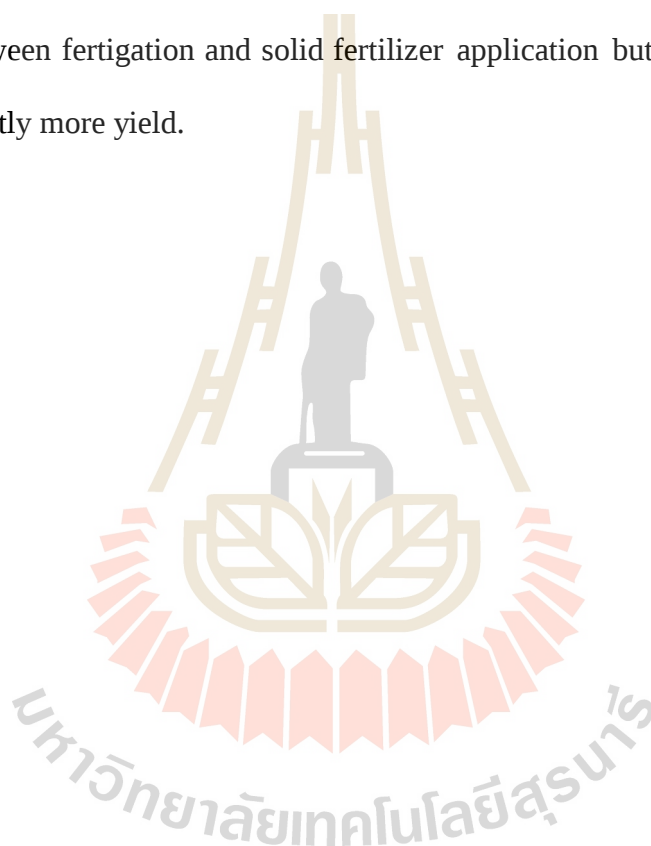
PRAWEEEN KHONOBKLANG : EFFECTS OF WATER SUPPLY ON
GROWTH AND LATEX YIELD OF PARA RUBBER (*Hevea brasiliensis*).

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SODCHOL WONPRASAID, Ph.D., 53 PP.

PARA RUBBER/INTERCROPPING/IRRIGATION METHOD/SURVIVAL RATE/
SANDY SOIL

Hot and dry conditions with coarse texture soils in the Northeast of Thailand lead to low plant survival rate and para rubber yield compared to the Southern part. In addition, the competition between rubber trees and intercrops for limited resources causes more water deficit. In this study, two experiments were conducted in sandy soil with the objectives of investigating the effects of irrigation, intercropping, and fertilizer application methods on growth and yield of para rubber. In experiment 1, the experimental design was split plot in Randomized Complete Block Design (RCBD) with 3 replications. The main plots included 3 methods of irrigation (drip irrigation, mini sprinkler and no-irrigation). The sub plots consisted of 4 methods of intercropping (cover crop, banana, cassava and without intercrop). The results showed that the drip irrigation and mini sprinkler methods increased survival rate and growth of para rubber trees. There was an interaction between the irrigation methods and the intercropping methods on plant growth. Under non-irrigated conditions, a large effect of intercropping on para rubber tree growth was found but under irrigated conditions the effect of intercropping was smaller. From the results, it can be concluded that under the Northeast conditions intercropping without irrigation could significantly reduce para rubber tree growth. In experiment 2, the effects of water application frequency and fertilizer application methods on growth and yield of para rubber were

investigated. The experimental design was split plot in RCBD with 3 replications. The main plots included 4 methods of water application frequency (every 3 day, every 6 day, every 9 day and no water application). The sub plots consisted of 2 methods of fertilizer application (solid fertilizer application and fertigation). The results showed that all water application treatments increased para rubber yield, with watering every 3 day giving the highest yield. Para rubber yield was not statistically significantly different between fertigation and solid fertilizer application but fertigation tended to produce slightly more yield.



School of Crop Production Technology

Academic Year 2013

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____

Co-advisor's Signature_____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลืออย่างยิ่ง ทั้งด้านวิชาการ และด้านการดำเนินงานวิจัยจากบุคคล และกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ได้แก่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธล วุ่นประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้โอกาสทางการศึกษา ให้คำแนะนำปรึกษา ช่วยแก้ปัญหา และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด รวมทั้งช่วยตรวจทาน และแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จูติพร มะณีโกวา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด รวมทั้งช่วยตรวจทาน และแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ คุณนวลปรานค์ อุทัยดา คุณสมยง พิมพ์พรม และคุณสหัส นภาภาส เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ช่วยอำนวยความสะดวกทางด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ และให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

ขอขอบคุณ คุณอุทัย ยศจันทรืศ คุณยศศักดิ์ แก้มค้างพลู และคุณนิสา แก้มค้างพลู เจ้าหน้าที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ช่วยเหลือ และสนับสนุนการปฏิบัติงานในแปลงทดลอง

ขอขอบคุณ พี่น้องบัณฑิตศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชทุกท่าน ที่ช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ให้การปฏิบัติงานเป็นไปได้อย่างดี ให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และให้กำลังใจมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่ให้โอกาสในการศึกษาระดับมหาบัณฑิตแก่ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ด้วยทุนการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่มอบทุนอุดหนุนโครงการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับบิดา มารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา จนทำให้ประสบความสำเร็จในชีวิต

ประวิณ ขอนบกลาง

สารบัญ

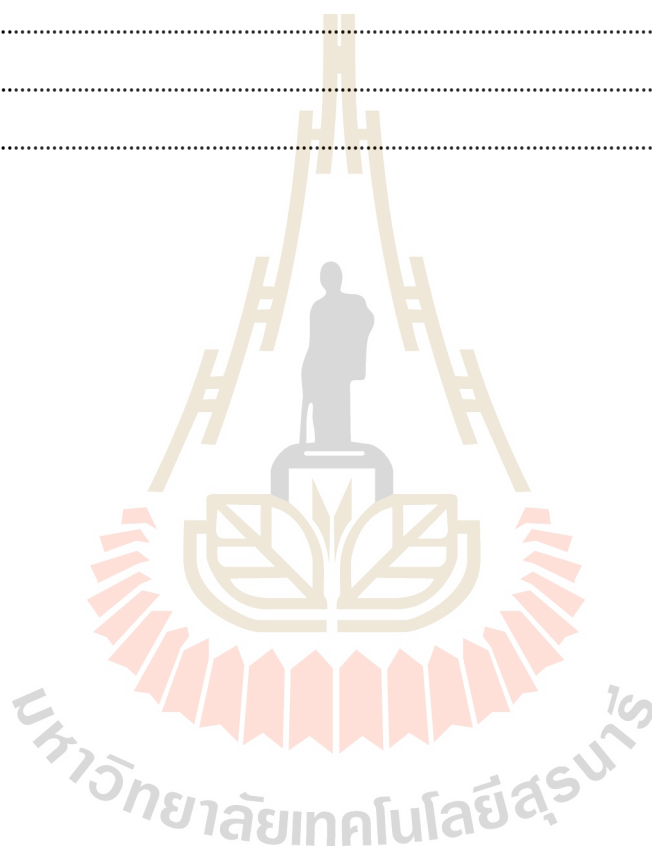
หน้า

บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ).....	ข
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
บทที่	
1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2 ปรัชญ์วรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ยางพารา.....	4
2.2 การให้น้ำแบบประหยัด	10
2.3 การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ	11
2.4 พืชแซมยาง	12
3 วิธีดำเนินงานวิจัย	
3.1 การทดลองที่ 1 ผลของวิธีการให้น้ำและการปลูกพืชแซมต่อการ เจริญเติบโตของต้นยางพาราปลูกใหม่.....	15
3.2 การทดลองที่ 2 ผลของความถี่การให้น้ำ และวิธีการให้ปุ๋ยต่อ ปริมาณน้ำยางของต้นยางพาราเปิดกรีด	18
4 ผลการทดลอง และอภิปรายผล	
4.1 การทดลองที่ 1 ผลของวิธีการให้น้ำและการปลูกพืชแซม ต่อการเจริญเติบโต ของต้นยางพาราปลูกใหม่.....	20

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2 การทดลองที่ 2 ผลของความถี่การให้น้ำ และวิธีการให้ปุ๋ยต่อปริมาณน้ำยาง ของต้นยางพาราเปิดกรีด.....	34
5 บทสรุป.....	43
รายการอ้างอิง	44
ภาคผนวก	49
ประวัติผู้เขียน	53



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ปริมาณน้ำในแปลงยางพาราและพืชแซม	17
2 คุณสมบัติของดินในแปลงทดลองก่อนปลูกยางพารา พันธุ์ RRIM 600	21
3 ผลของวิธีการให้น้ำต่ออัตราการรอดตายของยางพารา อายุ 6 ถึง 18 เดือน	22
4 ผลของระบบน้ำ และพืชแซมต่อการเจริญเติบโตของยางพารา	25
5 ผลของวิธีการให้น้ำ ต่อความสูง จำนวนกิ่ง และผลผลิตของมันสำปะหลัง ที่ปลูกแซมยางพาราปลูกใหม่ในปีที่ 1	30
6 ผลของวิธีการให้น้ำ ต่อความสูง จำนวนกิ่ง และผลผลิตของมันสำปะหลัง ที่ปลูกแซมยางพาราปลูกใหม่ในปีที่ 2	31
7 ผลของวิธีการให้น้ำ ต่อความสูง จำนวนใบ ขนาดต้น และผลผลิตของกล้วย ที่ปลูกแซมยางพาราปลูกใหม่ในปีที่ 1	32
8 ผลของระบบน้ำ และพืชแซมต่อคุณสมบัติของดินหลังการทดลอง ที่อายุยางพารา 2 ปี	33
9 เปรียบเทียบต้นทุน และผลตอบแทนของการปลูกยางในระบบน้ำ และ ระบบพืชแซมยาง อายุ 1 ปี ในพื้นที่ปลูกยางพารา 1 ไร่	34
10 คุณสมบัติของดินในแปลงทดลองก่อนปลูกยางพารา พันธุ์ RRIM 600	35
11 ปริมาณน้ำที่ให้แก่ยางพาราต่อต้น ปีที่ 1	36
12 ปริมาณน้ำที่ให้แก่ยางพาราต่อต้น ปีที่ 2	36
13 ผลของความถี่การให้น้ำ และวิธีการใส่ปุ๋ย ต่อค่าการดูดกลืนแสง (%) ของต้นยางพารา	37
14 ผลของความถี่การให้น้ำและวิธีการใส่ปุ๋ย ต่อผลผลิตของต้นยางพารา	40
15 ผลของความถี่ของการให้น้ำ และปุ๋ยทางระบบน้ำต่อคุณสมบัติของดินหลังการทดลอง	42

สารบัญรูป

รูปที่

หน้า

1	ผลของการปลูกพืชแซมยางพาราในระบบการให้น้ำที่ต่างกันต่อความสูง ของยางพาราในปี ที่ 1	26
2	ผลของการปลูกพืชแซมยางพาราในระบบการให้น้ำที่ต่างกันต่อความสูง ของยางพาราในปีที่ 2	26
3	ผลของการปลูกพืชแซมยางพาราในระบบการให้น้ำที่ต่างกันต่อขนาดต้น ของยางพาราในปีที่ 1	27
4	ผลของการปลูกพืชแซมยางพาราในระบบการให้น้ำที่ต่างกันต่อขนาดต้น ของยางพาราในปีที่ 2	28
5	ผลของการปลูกพืชแซมยางพาราในระบบการให้น้ำที่ต่างกันต่อจำนวนจักร ของยางพาราในปีที่ 1	29
6	ค่าการดูดกลืนแสงของต้นยางพารา ในช่วงผลัดใบ (ธ.ค. 2553 ถึง ก.พ. 2554)	37
7	ค่าดัชนีพื้นที่ใบของต้นยางพารา ในช่วงผลัดใบ (ธ.ค. 2553 ถึง ก.พ. 2554)	38
8	จำนวนและน้ำหนักใบที่ร่วงหล่นในช่วงเดือน ธ.ค. 2553 ถึง ก.พ. 2554	39

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญ และทำรายได้เข้าสู่ประเทศประมาณปีละ 80,000 ล้านบาท โดยน้ำยาง (latex) ซึ่งได้จากท่อน้ำเลี้ยงอาหารในส่วนเปลือกของลำต้น สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการทำผลิตภัณฑ์ยางชนิดต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมหลายประเภท ยางพาราสามารถเจริญเติบโตได้ในดินร่วนเหนียวถึงร่วนทราย ไม่เป็นดินเกลือหรือดินเค็ม ความเป็นกรดต่าง (pH) ที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.5-5.5 เจริญเติบโตได้ดีที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 600 เมตร หากสูงเกินกว่านี้ อัตราการเจริญเติบโตของต้นยางจะลดลง และที่สำคัญต้องมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี มากกว่า 2,000 มิลลิเมตร และมีความชื้นของดินพอเหมาะ มีค่าเฉลี่ยความแตกต่างของอุณหภูมิกลางวันและกลางคืนประมาณ 7 องศาเซลเซียส มีช่วงแห้งแล้ง ไม่เกิน 4 เดือน จึงจะให้ผลผลิตดี โดยสภาพแวดล้อมดังกล่าวอยู่ทางภาคใต้ และภาคตะวันออก ซึ่งเป็นแหล่งปลูกยางเดิม เนื่องจากยางพาราเป็นพืชที่มีเสถียรภาพทางราคาสูง จึงมีการขยายพื้นที่การปลูกยางสู่แหล่งปลูกยางใหม่ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและในการปลูกยางในพื้นที่ใหม่ยังประสบปัญหา เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการปลูกยาง เช่น ความชื้นในดิน และในอากาศต่ำ ลมแรง อุณหภูมิสูง ประกอบกับแหล่งปลูกยางดังกล่าว มีสภาพพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม เป็นที่สูงลาดชัน ความลึกของดิน โครงสร้างเนื้อดิน การระบายน้ำ และมีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ และที่สำคัญมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีต่ำ โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีน้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร และการกระจายตัวของน้ำฝนไม่สม่ำเสมอ ประกอบกับดินส่วนใหญ่เป็นดินทราย ไม่สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้ในปริมาณมาก ดังนั้นยางพารามักจะประสบปัญหาขาดแคลนน้ำในบางช่วงของการเจริญเติบโตทำให้ต้นยางพาราปลูกใหม่ มีอัตราการตายสูงและเปิดกรีดได้ช้ากว่าในภาคใต้ประมาณ 6 เดือน โดยเปิดกรีดได้เมื่ออายุ 7-8 ปี และยังส่งผลทำให้ผลผลิตน้ำยางที่เปิดกรีดแล้วต่ำกว่าในภาคใต้ (ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือให้ผลผลิตยางเฉลี่ย 221 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตภาคใต้เฉลี่ย 285 กิโลกรัมต่อไร่) ดังนั้นในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จัดเป็นพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพในการปลูกยางต่ำ (สถาบันวิจัยยาง, 2553) แต่สามารถใช้ปัจจัยอื่นชดเชยได้ โดยการจัดการการให้น้ำ แต่แหล่งน้ำชลประทานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมักมีจำกัด ดังนั้นการให้น้ำจึงมีความจำเป็นต้องใช้วิธีการให้น้ำที่มีประสิทธิภาพ และใช้น้ำในปริมาณที่มีอยู่อย่างจำกัดเพื่อให้ได้ผลตอบแทนสูงสุดการให้น้ำแบบประหยัด (micro irrigation)

ซึ่งหมายถึงการให้น้ำในอัตราที่ต่ำ ๆ และการกระจายตัวของน้ำอยู่ในวงจำกัด ทั้งความกว้างและความลึก ควบคุมพื้นที่ราก 60-80% การให้น้ำแบบนี้ช่วยลดการสูญเสียของน้ำจากการซึมลงลึกเกินระดับราก (percolation) การไหลบ่าไปตามผิวดิน (run off) และการระเหยจากผิวดิน (soil evaporation) นอกจากนี้ การให้น้ำแบบประหยัดยังสามารถให้ปุ๋ยในระบบน้ำได้อีก ซึ่งการให้ปุ๋ยทางดินในดินที่มีการอุ้มน้ำ และธาตุอาหารต่ำมักมีประสิทธิภาพการให้ปุ๋ยที่ต่ำ การแก้ไขปัญหาสามารถทำได้โดยการให้ปุ๋ยในระบบน้ำ ซึ่งเป็นวิธีการที่สามารถกระจายการให้ปุ๋ยได้หลายครั้ง ดังนั้นจะลดการสูญเสียปุ๋ยจากการชะล้าง และการตรึงของอนุภาคดิน โดยจะทำให้ประสิทธิภาพการให้ปุ๋ยสูงขึ้น

ปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำที่เหมาะสม ถึงปริมาณการให้น้ำ ความถี่ของการให้น้ำที่เหมาะสมกับสภาพของดิน สภาพภูมิอากาศ และอายุของยางพารา ซึ่งผลรวมของปัจจัยเหล่านี้ จะเป็นตัวกำหนดปริมาณการให้น้ำ และความถี่ของการให้น้ำที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งข้อมูลการวิจัยในการจัดการน้ำ และการให้ปุ๋ยส่วนใหญ่ได้มาจากภาคใต้ซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงทำการศึกษาผลของการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตของต้นยางปลูกใหม่ และผลผลิตของยางพาราที่เปิดกรีดแล้ว

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.2.1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตของต้นยางพาราที่ปลูกใหม่
- 1.2.2. เพื่อศึกษาผลของการปลูกและการให้น้ำพืชแซมชนิดต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตของต้นยางพาราที่ปลูกใหม่
- 1.2.3. เพื่อศึกษาผลของความถี่การให้น้ำ และวิธีการใส่ปุ๋ยทางระบบน้ำ ต่อผลผลิตน้ำยางพาราที่เปิดกรีดแล้ว

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้ทดลองในพื้นที่การปลูกยางพาราของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา โดยดินเป็นดินทรายร่วน มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 1,000 มิลลิเมตรต่อปี ใช้ยางพาราพันธุ์ RRIM 600 ซึ่งสามารถปรับตัวและให้ผลผลิตได้ดีเกือบทุกพื้นที่ ระบบน้ำที่ทำการศึกษามี 2 ระบบคือ ระบบน้ำหยด และระบบมินิสปริงเกอร์ พืชแซมประกอบด้วย กล้าย มั่นสำปะหลัง และ ชีลูเรียม ส่วนยางที่ศึกษาผลผลิตเป็นยางพาราที่มีอายุ 17 ปี

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1. สามารถเพิ่มการเจริญเติบโต และลดระยะเวลาการเปิดกรีดยางของยางพาราปลูกใหม่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- 1.4.2. สามารถปลูกพืชแซมยางโดยไม่กระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นยาง
- 1.4.3. สามารถเพิ่มผลผลิตของยางพาราที่เปิดกรีดแล้วโดยการให้น้ำที่เหมาะสม



บทที่ 2

ปรีทัศน์วรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ยางพารา

ยางพาราเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ที่มีอายุยืนยาวนานร้อยปี เป็นพืชที่มีใบเลี้ยงคู่ อยู่ใน Family Euphorbiaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hevea brasiliensis*

โครงสร้างของลำต้นยางพารา มีส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วน

1. เปลือก (bark) ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต แบ่งออกเป็น 2 ชั้น

1.1 เปลือกชั้นนอก หรือ เปลือกแข็ง (hard bark) อยู่ถัดจากเปลือกชั้นในออกมาทางด้านนอก เป็นส่วนเนื้อเยื่อที่ถูกตัดออกมาด้านนอก เมื่อเนื้อเยื่อเจริญมีการสร้างเนื้อเยื่อใหม่ขึ้นมาแทนที่ เปลือกส่วนนี้มี stone cell แทรกอยู่ในวงท่อน้ำยาง ทำให้ท่อน้ำยางขาด และไม่สมบูรณ์ความหนาของเปลือกชั้นนี้ประมาณร้อยละ 70-80 ของเปลือกทั้งหมด

1.2 เปลือกชั้นใน หรือเปลือกอ่อน (soft bark) อยู่ติดกับเนื้อเยื่อเจริญเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด เพราะมีเนื้อเยื่อ และท่อน้ำยางที่สร้างขึ้นมาใหม่ มีจำนวนท่อน้ำยางหนาแน่น และสมบูรณ์มากกว่าเปลือกชั้นนอก ความหนาของเปลือกชั้นนี้ประมาณร้อยละ 20-30 ของเปลือกทั้งหมด

2. เนื้อเยื่อเจริญ (cambium) เป็นเนื้อเยื่อที่อยู่ระหว่างเปลือกกับเนื้อไม้ ทำหน้าที่สร้างความเจริญเติบโตให้กับต้นยาง และมีการแบ่งตัวตลอดเวลา โดยแบ่งตัวเข้าด้านในเป็นเนื้อไม้ และแบ่งตัวออกด้านนอกเป็นเปลือก และทำหน้าที่สร้างเปลือกงอกใหม่ขึ้นมาแทนที่เปลือกที่ถูกกรีดออกไป หากเนื้อเยื่อเจริญถูกทำลายเป็นบริเวณกว้าง จะไม่มีการสร้างเปลือกใหม่ขึ้นมาทดแทนเปลือกเดิม

3. เนื้อไม้ (wood) เป็นแกนกลาง ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำจากรากไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของลำต้นเป็น ส่วนที่ไม่มีท่อน้ำยาง

โครงสร้างท่อน้ำยาง (latex vessel)

โครงสร้างท่อน้ำยาง เป็นเนื้อเยื่อที่ถูกสร้างโดยเนื้อเยื่อเจริญ จะเรียงตัวเป็นวงรอบต้น ท่อน้ำยางในแต่ละวงจะเชื่อมต่อกันเป็นร่างแห ทำให้น้ำยางในวงเดียวกันสามารถติดต่อถึงกันได้ แต่ไม่ติดต่อระหว่างวง โดยท่อน้ำยางจะวางตัวเอียงไปทางขวาจากแนวดิ่งประมาณ 2-7 องศา ต้นยางที่มีวงน้ำยางมากโดยส่วนใหญ่จะให้น้ำยางสูง วงท่อน้ำยางจะมีมาก และสมบูรณ์ในบริเวณด้านในสุดของเปลือกชั้นใน ดังนั้น การกรีดยางจะต้องกรีดถึงชั้นนี้ จึงจะได้น้ำยางมากที่สุด

การผลิต และการส่งออก

ในปี 2550 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางพารา 15,362,346 ไร่ และเพิ่มขึ้นเป็น 18,761,231 ไร่ ในปี 2553 คิดเป็นร้อยละ 22 โดยแบ่งออกเป็น ภาคเหนือ 867,402 ไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3,477,303 ไร่ ภาคตะวันออกรวมภาคกลาง 2,509,644 ไร่ และภาคใต้ 11,906,882 ไร่ รวมผลผลิตยางได้ 3,051,781 ตัน/ปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) โดยจังหวัดที่มีพื้นที่การปลูกยางมากที่สุดคือ จังหวัดสุราษฎร์ธานี 1,921,698 ไร่ โดยในจำนวนพื้นที่ปลูกยางทั้งหมดของประเทศเป็นพื้นที่ยางมีอายุมากกว่า 6 ปี 12,765,636 ไร่ ในจำนวนนี้ ร้อยละ 76 อยู่ในภาคใต้ ปริมาณการส่งออกยางของประเทศไทยเพิ่มขึ้นเกือบทุก ๆ ปี ในปี 2555 ปริมาณการส่งออกยางทั้งสิ้น 3,259,208 ตัน คิดเป็นมูลค่า 336,304 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2553 ที่มีปริมาณส่งออก 2,837,946 ตัน คิดเป็นมูลค่า 296,308 ล้านบาท โดยมีประเทศคู่แข่งที่สำคัญคือ อินโดนีเซีย มาเลเซีย และเวียดนาม (สถาบันวิจัยยาง, 2556)

พื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกยางพารา

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อน มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการปลูกยาง เฉพาะอย่างยิ่งภาคใต้ และบางจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นแหล่งปลูกยางเดิม และต่อมาได้มีการขยายพื้นที่ปลูกยางไปยังแหล่งปลูกยางใหม่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ซึ่งมีสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยต่อการปลูกยาง เช่น การขาดความชื้น อุณหภูมิสูง ลมแรง ประกอบกับในแหล่งปลูกยางดังกล่าวมีสภาพพื้นที่เป็นที่สูงลาดชัน ความลึกของดิน โครงสร้างเนื้อดิน การระบายน้ำ และคุณสมบัติทางเคมีต่ำ แต่ยางพารามีคุณสมบัติสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี จากการทดสอบการปลูกยาง เมื่อปี 2521 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีปริมาณน้ำฝน และการกระจายตัวของน้ำฝนน้อยกว่าทางภาคใต้ พบว่าต้นยางเจริญเติบโตเป็นที่น่าพอใจ จากการปลูกยางในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือเปรียบเทียบกับภาคใต้ พบว่าต้นยางในภาคใต้เปิดกรีดได้เร็วกว่าประมาณ 6 เดือน โดยต้นยางที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เปิดกรีดได้เมื่ออายุ 7 ปี ครั้งให้ผลผลิตยางเฉลี่ย 221 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตทางภาคเหนือเฉลี่ย 260 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนผลผลิตภาคใต้ 285 กิโลกรัมต่อไร่ แต่โดยทั่วไปผลผลิตยางในแปลงเกษตรกรเป็นเพียงร้อยละ 67 ของผลผลิตทางวิชาการ (สถาบันวิจัยยาง, 2553) ทั้งนี้พบว่าการให้ผลผลิตของต้นยางไม่ว่าผลผลิตน้ำยางหรือเนื้อไม้ขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 ประการ คือ พันธุ์ยาง ความเหมาะสมของพื้นที่ และการจัดการสวนยาง เพราะฉะนั้นในการปลูกสร้างสวนยางนอกจากพิจารณาเลือกพันธุ์ยาง และการจัดการสวนยางที่ถูกต้องแล้ว ยังต้องพิจารณาความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับปลูกยาง โดยพิจารณาจากปัจจัยทางดินและปัจจัยทางภูมิอากาศ ดังนี้

1) ปัจจัยทางดิน การปลูกยางพาราคควรปลูกในพื้นที่ที่เหมาะสมจึงจะได้ผลผลิตดี

- 1.1 เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันไม่เกิน 35 องศา ถ้าความลาดชันเกินกว่า 15 องศา จำเป็นต้องทำขั้นบันได
- 1.2 หน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 1 เมตร มีการระบายน้ำดี ไม่มีชั้นหิน หรือชั้นดินดาน
- 1.3 ระดับน้ำใต้ดินต่ำกว่าระดับผิวดินมากกว่า 1 เมตร
- 1.4 เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวถึงร่วนทราย ไม่เป็นดินเกลือ หรือดินเค็ม
- 1.5 ไม่เป็นพื้นที่นา หรือที่ลุ่มน้ำขัง สีของดิน ควรมีสีม่วงเสมอตลอดหน้าตัดดิน
- 1.6 ดินไม่มีชั้นกรวด อัดแน่น หรือแผ่นหินแข็งในระดับสูงกว่า 1 เมตร เพราะจะทำให้ต้นยางไม่สามารถใช้น้ำในระดับรากแขนงในฤดูแล้งได้ และหากช่วงแล้งยาวนาน จะมีผลทำให้ต้นยางตายจากยอด
- 1.7 ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 600 เมตร หากสูงเกินกว่านี้อัตราการเจริญเติบโตของต้นยางจะลดลง
- 1.8 ค่า pH ของดิน 4.5-5.5

2) ปัจจัยทางภูมิอากาศ ขางพาราเป็นพืชที่ต้องการน้ำในปริมาณสูง

- 2.1 ปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,250 มิลลิเมตรต่อปี
- 2.2 มีจำนวนวันฝนตก 120-150 วันต่อปี

การปลูกยางในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร ได้พิจารณาปัจจัยด้านภูมิอากาศ โดยเฉพาะด้านอุทกวิทยาเป็นเกณฑ์เบื้องต้น แล้วนำไปประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ร่วมกับพื้นที่ความเหมาะสมของดิน นำมาจัดแบ่งเขตภูมิอากาศสำหรับยางพาราตามสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย 6 เขตคือ

เขตที่ 1 ปริมาณน้ำฝนต่ำกว่า 1,000 มิลลิเมตรต่อปี เป็นพื้นที่ไม่แนะนำให้ปลูกยางพารา

เขตที่ 2 ปริมาณน้ำฝนอยู่ระหว่าง 1,000-1,200 มิลลิเมตรต่อปี มีช่วงฤดูแล้งประมาณ 5 เดือน มีศักยภาพในการปลูกยางพาราต่ำ

เขตที่ 3 ปริมาณน้ำฝนอยู่ระหว่าง 1,200-1,400 มิลลิเมตร ต่อปี มีช่วงฤดูแล้งประมาณ 3-4 เดือน มีศักยภาพในการปลูกยางพาราปานกลาง การกระจายตัวของน้ำฝน เป็นปัจจัยสำคัญต่อผลผลิตยาง

เขตที่ 4 เป็นเขตที่เหมาะสมมากสำหรับยางพารา ปริมาณน้ำฝนอยู่ระหว่าง 1,500-2,200 มิลลิเมตรต่อปี มีช่วงฤดูแล้งประมาณ 1-3 เดือน ปัจจัยด้านอุทกภัยไม่เป็นขีดจำกัด

เขตที่ 5 เป็นเขตที่มีปริมาณน้ำฝนสูงมาก ปริมาณน้ำฝนอยู่ระหว่าง 2,300-3,000 มิลลิเมตรต่อปี ปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยสำคัญที่เป็นข้อจำกัดต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตยาง

เขตที่ 6 เป็นเขตที่มีปริมาณน้ำฝนสูงมากเกินไป จนเป็นขีดจำกัดที่รุนแรงสำหรับยางพารา ทั้งในด้านโรค และการเก็บเกี่ยวผลผลิต

จากการขยายพื้นที่ปลูกยางใหม่สู่ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากประเทศไทยประสบภัยแล้งอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การปลูกยางในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมดังกล่าวทั้งสวนยางก่อนเปิดกรีดและสวนยางที่เปิดกรีดแล้ว ได้รับผลกระทบทำให้ต้นยางยืนต้นตาย ซึ่งพบทั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ดังนั้นสวนยางที่ปลูกในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมเหล่านี้ จำเป็นต้องมีการจัดการสวนยางอย่างถูกต้องจึงจะสามารถแก้ไขปัญหาได้ในระดับหนึ่ง แต่เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น อันเป็นการเพิ่มต้นทุน ซึ่งมีวิธีการ ดังนี้

1. ปรับปรุงดิน เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก เพื่อช่วยให้โครงสร้างของดินดีขึ้น มีความร่วนซุย สามารถอุ้มน้ำและรักษาความชื้นในดินได้ดีขึ้น
2. ใส่ปุ๋ยบำรุงต้นยางด้วยปุ๋ยเคมี ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ตามคำแนะนำ เพื่อให้ต้นยางสมบูรณ์แข็งแรง
3. ในช่วงฤดูแล้ง หากมีน้ำชลประทาน ควรทำการติดตั้งระบบการให้น้ำแบบประหยัด เช่น ระบบน้ำหยดหรือระบบน้ำแบบสปริงเกอร์ เพื่อลดการยืนต้นตายของต้นยางในฤดูแล้ง

ความต้องการน้ำของยางพารา

น้ำ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์พืช โดยเฉพาะใน active cell จะมีน้ำเป็นส่วนประกอบมากที่สุด อวัยวะต่าง ๆ ของพืช จะมีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณ 80–90 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก โดยเฉพาะในเซลล์ของพืชที่เจริญเติบโตเต็มที่พบว่ามีส่วนของแวคิวโอล (vacuole) มีปริมาณถึง 80–90 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตรเซลล์ทั้งหมด (อภิพรธ พุกภักดี และคณะ, 2529) สรุปความสำคัญของน้ำในพืชได้ ดังนี้

1. เป็นส่วนประกอบสำคัญของ cytoplasm และ cell sap โดยการทำงานของ cytoplasm จะเป็นปกติต้องมีน้ำในเซลล์
2. เป็นตัวทำละลาย (solvent) ที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาทางชีวเคมีต่าง ๆ เช่น กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง และเป็นวัตถุดิบที่ใช้สังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ต่าง ๆ
3. เป็นตัวช่วยลำเลียงแร่ธาตุ และอาหาร เช่น แร่ธาตุในรูปสารละลายในดิน เมื่อพืชดูดน้ำไปใช้แร่ธาตุต่าง ๆ ก็จะถูกดูดไปด้วย และน้ำมีความสำคัญในการลำเลียงผลผลิตในการสังเคราะห์ด้วยแสง เช่น น้ำตาลซูโครสที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช
4. เป็นตัวช่วยรักษาความเต่งในเซลล์พืช (cell turgidity) น้ำที่ภายในเซลล์จะอยู่ในส่วนของแวคิวโอล (vacuole) และเป็นตัวกลางทำให้เซลล์คงรูปร่างแน่นอน เมื่อพืชขาดน้ำ น้ำจะเคลื่อนย้ายออกจากแวคิวโอลส่งผลให้เซลล์พืชสูญเสียความเต่ง หรือเซลล์พืชเกิดอาการเหี่ยว ซึ่ง

โดยปกติแล้วเมื่อพืชได้รับน้ำจากความชื้นในดินอีก เซลล์พืชจะสามารถดูดน้ำเข้าไปทำให้เกิดความเต่งขึ้นมาได้อีก อาการเหี่ยวดังกล่าวก็จะหายไป

5. รักษาอุณหภูมิของเซลล์พืชให้คงที่ เนื่องจากน้ำมีความร้อนจำเพาะ (specific heat) สูง และโดยการคายน้ำเป็นต้น

บทบาทของน้ำต่อสภาพการ

จากบทบาทและหน้าที่ของน้ำที่มีต่อพืชดังกล่าวแล้วข้างต้น ทำให้พืชต้องการน้ำอยู่ตลอดเวลา เพื่อใช้ในการเจริญเติบโต และการพัฒนาของพืช ดังนั้นในช่วงที่พืชขาดน้ำการเจริญเติบโตของพืชจะลดลง และส่งผลให้ผลผลิตลดลงด้วย (อภิพรรณ พุกภักดี และคณะ, 2529) เช่นเดียวกับพืชอื่น ๆ ต้นยางพาราใช้น้ำไปกับกระบวนการคายน้ำ และการระเหยจากผิวดิน แต่การระเหยจากผิวดินโดยตรงจะมีปริมาณน้อยกว่ากระบวนการคายน้ำ เพราะพื้นที่ของการคายน้ำมีมากกว่าพื้นที่ที่มีการระเหยน้ำมาก (Burnett and Fisher, 1954 อ้างอิงโดย ธิดา สุทธิธรรม, 2542) การระเหยน้ำจากผิวดินอาจเพิ่มขึ้น ถ้าอุณหภูมิของดิน และอุณหภูมิของบรรยากาศเหนือผิวดินต่างกันมาก ๆ (Brawand and Kohnke, 1952) ปริมาณความต้องการน้ำ (water requirement, WR) เป็นดัชนีหนึ่งที่แสดงถึงการใช้ น้ำของพืช กล่าวคือพืชที่ใช้น้ำต่ำกว่าย่อมมีการใช้น้ำเพื่อการเจริญเติบโตที่น้อยกว่า ภายใต้สภาพเหมาะสมหนึ่ง ๆ (Hillel, 1972 อ้างอิงโดย ประสิทธิ์ ค่ายกนกวงศ์, 2519) การใช้น้ำของพืชจะแตกต่างกันไป ขึ้นกับชนิดพืช ระยะการเจริญเติบโต จำนวนต้นต่อหน่วยพื้นที่ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณน้ำในดิน และชนิดดิน (Blum and Neveh, 1976 อ้างอิงโดย บุญมี ศิริ, 2526) จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า น้ำมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของต้นยาง และการให้ผลผลิตน้ำยาง ซึ่งในส่วนของน้ำยางมีน้ำเป็นส่วนประกอบ 60-70 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำที่เพียงพอต่อการใช้ของต้นยางจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการให้ผลผลิตของต้นยาง (Milburn and Ranasinghe, 1995) Rao et al. (1998) กล่าวว่า การเปิดปากใบของต้นยางมีผลต่อการไหลของน้ำยาง โดยทำให้เกิดแรงดันน้ำในเซลล์ท่อน้ำยางปลดปล่อยน้ำยางออกมาตามรอยกรีด ในสภาพที่ดินมีความชื้นต่ำ ปริมาณและอัตราการไหลของน้ำยางจะลดลง นอกจากนี้เมื่อต้นยางได้รับความร้อนสูงจากแสงอาทิตย์ ส่งผลให้การคายน้ำของต้นยางสูง เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำออกจากลำต้น ต้นยางจะปิดปากใบ ทำให้เกิดสภาพจำกัดของน้ำในต้นยาง การผลิตน้ำยางทดแทนน้ำยางที่สูญเสียจากต้นยางเมื่อมีการกรีดยางจะลดลง ปริมาณน้ำยางที่ไหลออกจากรอยกรีดจึงลดลง และในทางกลับกันถ้าดินมีน้ำเพียงพอต่อการใช้ของต้นยาง การเปิดปากใบเพื่อคายน้ำตามสภาพบรรยากาศจะเหมาะสมกว่า สภาพความชื้นในดินต่ำ ส่งผลให้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเกิดขึ้นได้ดี ปริมาณและอัตราการไหลของน้ำยางจึงสูงกว่าสภาพดินที่มีน้ำไม่เพียงพอต่อการใช้ Devakumar et al. (1998) ได้ทดลองวัดการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตของต้นยางระหว่างต้นยางที่ให้น้ำชลประทาน และที่เจริญตาม

สภาพน้ำฝน ที่ปลูกในพื้นที่แห้งแล้ง พบว่าต้นยางที่ให้น้ำสามารถเจริญเติบโตได้ดี และรวดเร็วกว่าต้นยางตามสภาพน้ำฝน สามารถเปิดกรีดยางได้ก่อนต้นยางตามสภาพน้ำฝน และเมื่อทั้งสองได้รับทดลองเปิดกรีดยางพร้อมกัน ได้เปรียบเทียบผลผลิตน้ำยางระหว่างได้รับทดลอง พบว่าต้นยางที่ให้น้ำได้ผลผลิตสูงกว่าต้นยางตามสภาพน้ำฝน ตลอดช่วงทำการทดลองในปีกรีดยาง 3 ปีแรกหลังเปิดกรีด

ในประเทศไอวอรีคอสต์ ได้ทดลองให้น้ำชลประทานแก่ต้นยางในปริมาณเดียวกับอัตราการคายระเหยน้ำที่วัดได้จากถาดวัดการระเหย (pan evaporation) เปรียบเทียบกับต้นยางที่เจริญตามสภาพน้ำฝน พบว่าการให้น้ำแก่ต้นยางสามารถทำการกรีดยางได้ก่อนต้นยางตามสภาพน้ำฝน เป็นเวลา 18 เดือน (Omont, 1982) และเมื่อต้นยางทั้งสองสามารถกรีดได้พร้อมกัน ได้เปรียบเทียบผลผลิตน้ำยางต่อไร่ พบว่าต้นยางที่ให้น้ำมีผลผลิตสูงกว่าต้นยางตามสภาพน้ำฝน Pakianathan (1977) พบว่าต้นยางที่เจริญเติบโตบนดินที่มีการให้น้ำ หน้าตัดดินจะมีความชื้นที่เป็นประโยชน์สูง เมื่อต้นยางดิ่งน้ำไปใช้ จะมีการส่งถ่ายน้ำเข้าสู่ท่อน้ำยางสูงกว่าต้นยางที่เจริญเติบโตในดินแห้ง การเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำที่ไหลเข้าสู่ท่อน้ำยางนี้มีอิทธิพลให้ปริมาณเอทิลีนในท่อน้ำยางเพิ่มสูงขึ้น การเพิ่มขึ้นของเอทิลีนนี้ มีผลให้ปริมาณและอัตราการไหลของน้ำยางจากท่อน้ำยางสูงขึ้น

จากรายงานวิจัยข้างต้น ชี้ให้เห็นว่าต้นยางที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอต่อการใช้ มีผลผลิตน้ำยางสูงกว่าต้นยางที่ปลูกตามสภาพน้ำฝน ผลดีของการให้น้ำอย่างเพียงพอแก่ต้นยางอาจมีส่วนช่วยในการเพิ่มปริมาณน้ำยางได้ 2 แนวทาง คือ การคายน้ำของต้นยางที่เหมาะสมกับการเปิดปากใบได้ดี เกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างภายในใบกับชั้นบรรยากาศได้มาก ส่งผลต่อการสังเคราะห์อาหารสูงกว่าต้นยางที่ไม่ได้รับน้ำ เกิดการแบ่งสรรสารอาหารที่สังเคราะห์บางส่วนชักนำการเพิ่มปริมาณของน้ำยาง และเมื่อการคายน้ำของต้นยางเหมาะสมการเปิดปากใบของต้นยาง อาจชักนำให้เกิดแรงดันน้ำภายในเซลล์เพิ่มสูงขึ้นกว่าต้นยางที่ไม่ได้รับน้ำ ส่งผลให้แรงดันน้ำในเซลล์ท่อน้ำยางเพิ่มสูงขึ้น การเพิ่มสูงขึ้นของแรงดันน้ำยาง มีส่วนช่วยเพิ่มให้การไหลของน้ำยางเพิ่มมากขึ้น

กฤษดา สังข์สิงห์ และคณะ (2551) ได้ทำการศึกษาผลของการขาดน้ำต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาของต้นยางพาราอายุ 3 เดือน (พันธุ์ RRIM 600) แบ่งการทดลองออกเป็นทรีตเมนต์ที่ 1 รดน้ำจนดินอึดตัวทุกวันตลอด และทรีตเมนต์ที่ 2 งดการให้น้ำพบว่าต้นยางทั้งดการให้น้ำช่วงระหว่าง 17 วันได้รับผลกระทบต่อความชื้นในดิน การเจริญเติบโต และลักษณะการแสดงออกทางด้านสรีรวิทยา โดยต้นยางที่รดน้ำปกติทุกวันมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น (girth increment) และอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (relative growth rate) มีค่าสูงกว่าต้นยางทั้งดการให้น้ำ

นอกจากนี้ ระเบียบวิภา และคณะ (2550) ได้ทำการทดสอบสภาพขาดน้ำต่อการเจริญเติบโต และมวลชีวภาพของต้นยางพารา เพื่อแก้ไขปัญหาการยืนต้นตายของยางพาราปลูกใหม่

ในเขตปลูกยางใหม่ ที่มีปริมาณน้ำฝนต่ำและสภาพพื้นที่ปลูกไม่เหมาะสม โดยมีกรรมวิธีการทดลอง คือ 1) ให้น้ำทุกวัน 2) ให้น้ำทุก 3 วัน 3) ให้น้ำทุก 6 วัน และ 4) ให้น้ำทุก 9 วัน พบว่าการให้น้ำทุกวันทำให้มีความชื้นในดินอยู่ระหว่าง 20-25% และต้นยางพารามีการเจริญเติบโตด้านความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางต้น จำนวนก้านใบ และจำนวนใบย่อย ดีที่สุด

2.2 การให้น้ำแบบประหยัด

การให้น้ำแบบประหยัด (micro irrigation) เป็นการให้น้ำแบบฉีดฝอย น้ำเหวี่ยง และน้ำหยด ที่ใช้แรงดันต่ำ มีอัตราการกระจายน้ำต่ำ มีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูง หัวจ่ายน้ำจะเป็นแบบ minisprinkler, microsprinkler microjet, microspray, mistspray และการให้น้ำแบบหยด (Drip irrigation) การให้น้ำครั้งละน้อย ๆ แต่บ่อยครั้ง ด้วยอัตราการให้น้ำที่ต่ำ ไม่ครอบคลุมเต็มพื้นที่เขตรากทั้งหมด ปริมาณของดินเปียกอยู่ในวงจำกัดและไม่มีการซ้อนทับ (overlap) ดังนั้นการให้น้ำจะใช้ปริมาณพื้นที่น้อย และมีโอกาสสูญเสียให้น้ำน้อยมาก (ดิเรก ทองอร่าม และคณะ, 2545) การให้น้ำวิธีนี้เหมาะสำหรับไม้ยืนต้น เช่น ไม้ผลต่าง ๆ พืชผัก และพืชไร่

สำหรับไม้ยืนต้นหัวฉีดที่เหมาะสมจะเป็นแบบ minisprinkler และ microsprinkler ซึ่งจะมีการควบคุมการกระจายของน้ำคลุมพื้นที่เขตรากระหว่าง 60-80% และอัตราการกระจายน้ำไม่เกินความสามารถในการซึมซับน้ำของดิน สำหรับพืชไร่และพืชผัก ระบบการให้น้ำที่เหมาะสมเป็นแบบหัวน้ำหยดโดยมีหลักการคือ ให้ความชื้นแก่ดินในรูปกรวยตัดแล้วให้รากพืชเจริญเติบโตอยู่ภายในกรวยความชื้นนั้น การให้น้ำในการทดลองนี้มี 2 ระบบ คือ

1. การให้น้ำแบบหยด (drip or trickle irrigation) คือการให้น้ำแก่พืชที่บริเวณตำแหน่งของเขตรากพืชโดยให้หยดซึมลงในดินอย่างช้า ๆ ในอัตราต่ำ ชั่วโม่งละไม่กี่ลิตร ซึ่งปัจจุบันวิธีการให้น้ำหยดได้แพร่หลายไปทั่วโลก หัวใจสำคัญของการให้น้ำวิธีนี้คือ เป็นการปรับปรุงผลผลิต เพิ่มผลผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้น้ำให้สูงขึ้น Vijayakumar (1998) ได้ทำการศึกษาผลของระบบการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตของยางพาราในพื้นที่ภูมิอากาศแบบ subhumid tropics ของประเทศอินเดีย โดยกำหนดการให้น้ำตามค่า crop evapotranspiration (ETc) พบว่า พื้นที่ที่มีการให้น้ำในระบบน้ำหยดสามารถเปิดกรีดยางได้เมื่ออายุ 6 ปี ซึ่งพื้นที่ที่ให้น้ำแบบปกติเปิดกรีดได้เมื่ออายุ 6 ปีครึ่ง ส่วนพื้นที่ที่ไม่มีการให้น้ำเปิดกรีดได้เมื่ออายุ 7 ปีครึ่ง และอัตราการเจริญเติบโตของระบบการให้น้ำแบบหยดมีการเจริญเติบโตสูงกว่าที่ให้น้ำแบบปกติโดยพบว่า เส้นผ่านศูนย์กลางต้น ประสิทธิภาพการ ใช้น้ำ พื้นที่ใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ อัตราการสังเคราะห์แสง ในกรรมวิธีการให้น้ำแบบน้ำหยด สูงกว่าการให้น้ำแบบปกติ

2. การให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ รูปแบบของสปริงเกลอร์ต่างกันออกไปตามการใช้งาน ซึ่งสามารถจำแนกหลัก ได้ดังนี้

1. สปริงเกอร์แบบน้ำหยด เป็นสปริงเกอร์ที่มีอัตราการจ่ายน้ำน้อยมาก ประมาณ 1-20 ลิตร/ชม. จ่ายน้ำออกมาในลักษณะเป็นหยด หรือถ้าอัตราการจ่ายน้ำสูงก็จะไหลเป็นสายน้ำ เหมาะสำหรับผู้ที่มีการประสมการในการงานระบบน้ำมาก่อน เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างที่จะก่อให้เกิดการอุดตันได้ง่าย พืชที่เหมาะสมแก่การใช้หัวจ่ายแบบน้ำหยดได้แก่ การปลูกพืชระยะสั้น พืชผัก ไม้ดอก ไม้กระถาง เป็นต้น ไม่เหมาะสำหรับการปลูกไม้ผลเพราะอายุการใช้งานสั้นเป็นการลงทุนที่สูงเกินไป

2. สปริงเกอร์แบบหัวพ่นฝอย เป็นสปริงเกอร์ที่พ่นกระจายน้ำ แบบเป็นละอองขนาดเล็กหรือเป็นเส้น มีรัศมีการกระจายน้ำใกล้ ๆ ระยะประมาณไม่เกิน 1.5 เมตร เหมาะสำหรับการใช้งานที่ต้องการรัศมีการพ่นน้อย เช่น แปลงผัก ต้นไม้ หรือพุ่มไม้เล็ก ๆ ตามสวนในบ้าน ไม้ผลไม้ยืนต้นที่ทรงพุ่มไม้ไม่ใหญ่ เป็นต้น

3. แบบหัวมินิสปริงเกอร์ สปริงเกอร์เหมาะสำหรับไม้ผล เนื่องจากมีการกระจายน้ำให้เล็กลงหลายรอบคลุมการใช้งานตั้งแต่เล็กจนโตเต็มที่ หัวจ่ายน้ำแบบมินิสปริงเกอร์ สปริงเกอร์ ปกติจะใช้งานที่แรงดันประมาณ 15-20 เมตร สปริงเกอร์ มีอัตราการจ่ายน้ำที่หลากหลาย ขนาด การเลือกอัตราการจ่ายน้ำน้อย ๆ มีข้อดีที่ใช้ขนาดท่อส่งน้ำและเครื่องสูบน้ำเล็ก แต่มีข้อเสียคือ ใช้เวลาในการให้น้ำนานกว่าหัวมินิสปริงเกอร์ที่มีอัตราการจ่ายน้ำสูง และนอกจากนี้ ยังมีโอกาสที่จะเกิดปัญหาอุดตันที่รูฉีดหรือบนพุ่มไม้ได้ง่าย เนื่องจากรูฉีดมีขนาดเล็ก

2.3 การให้ปุ๋ยในระบบน้ำ (Fertigation)

การให้ปุ๋ยในระบบน้ำ (fertigation) คือ การให้ปุ๋ยโดยผสมปุ๋ยที่สามารถละลายน้ำได้หมดลงไปในระบบน้ำ ซึ่งเมื่อพืชดูดน้ำไปใช้ ก็จะมีการดูดธาตุอาหารขึ้นไปด้วย เป็นการให้ทั้งน้ำและปุ๋ยไปพร้อมกันในเวลาและบริเวณที่พืชต้องการ สามารถลดแรงงานในการให้ปุ๋ย ลดการชะล้างปุ๋ยเลยเขตรากพืช การแพร่กระจายปุ๋ยสม่ำเสมอบริเวณที่รากพืชอยู่ (มนตรี คำชู, 2538) ระบบน้ำที่สามารถให้ปุ๋ยร่วมในระบบจะต้องเป็นการให้น้ำแบบประหยัด คือ ระบบน้ำหยด หรือมินิสปริงเกอร์ สปริงเกอร์ การให้ปุ๋ยในระบบน้ำเป็นการให้ปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพสูงสุด (ทองดี บ้านดอน, 2540) เพราะจำกัดอัตราการสูญเสียปุ๋ยจากการชะล้างปุ๋ยลึกลงเกินกว่าระดับราก การกระจายตัวของปุ๋ยสม่ำเสมอสามารถลดแรงงานการให้ปุ๋ย และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยได้ 10-50% ลดอัตราจากการเก็บของปุ๋ยที่ไถทางดิน ไม่ต้องนำรถเข้าไปใส่ปุ๋ยแปลงพืช ลดอัตราการแน่นของดิน (ขงยุทธ โอสดสภา, 2546) สามารถปรับสูตรปุ๋ยได้รวดเร็ว ตามความต้องการของพืช สามารถใช้ปุ๋ยธาตุอาหาร จุลธาตุลงไปในระบบน้ำ ในรูปของเกลือละลายน้ำง่าย เช่น $ZnSO_4$ $MnSO_4$ และ $CuSO_4$ ทำให้ประหยัดการฉีดพ่นปุ๋ยทางใบ แต่ข้อเสียการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำคือ ปุ๋ยต้องละลายน้ำหมด และมีความบริสุทธิ์สูง (อิทธิสุนทร นันทกิจ, 2550) ส่วนใหญ่มักมีราคาแพง แต่ถ้าสามารถผสมปุ๋ยเองจากแม่ปุ๋ย ซึ่งปัจจุบันหาซื้อได้ง่ายขึ้น ก็จะสามารถทำให้ปุ๋ยราคาถูกลง แต่ผู้ที่จะทำได้จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง

ของปุ๋ยเป็นอย่างไร นอกจากนั้นจะต้องเข้าใจถึงคุณสมบัติของดินและน้ำ เพราะคุณสมบัติของดินและน้ำเป็นตัวการสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาในระบบการให้ปุ๋ยทางน้ำ การให้ปุ๋ยในระบบน้ำ (fertigation) จะให้ผลดีคุ้มค่าหรือไม่ ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ โดยเฉพาะประเภทของระบบการให้น้ำที่จะมีการใช้ปุ๋ยควบคู่กันไป ชนิดปุ๋ยเคมี ชนิดเนื้อดิน คุณภาพของน้ำชลประทาน ชนิดพืช และวิธีการปลูกพืช เป็นต้น (ปิยะ ดวงพัตรา, 2538)

2.4 พืชแซมยาง

พืชแซมยาง หมายถึง พืชที่ปลูกในแถวยางในขณะที่ต้นยางอายุไม่เกิน 3 ปี สามารถปลูกจนถึงต้นยางอายุไม่เกิน 4 ปี พื้นที่ระหว่างแถวยางจะต้องมีปริมาณแสงแดดมากกว่า 50% ของปริมาณแสงแดดทั้งหมด พืชแซมยางที่ปลูกควรเป็นพืชที่ตลาดต้องการสูง ราคาดี เป็นพืชล้มลุก อายุสั้น ดูแลรักษาง่าย การปลูกแบ่งตามอายุคือ

1. อายุน้อยกว่า 1 ปี เช่น ข้าวไร่ ข้าวโพด พืชตระกูลถั่ว ผักชนิดต่าง ๆ พริก มะเขือ ถั่วฝักยาว แตงกวา แตงโม เป็นต้น
2. อายุมากกว่า 1 ปี เช่น กัญชง มะละกอ สับปะรด หวายตัดหน่อ เป็นต้น

การปลูกและดูแลรักษาพืชแซมยาง

1. พื้นที่สวนยางที่ปลูกพืชแซมยางดินควรมีความอุดมสมบูรณ์พอสมควร เมื่อมีการปลูกพืชแซม ควรใส่ปุ๋ยให้กับพืชแซมยางด้วย
2. การปลูกพืชแซมยาง ควรปลูกในสวนยางที่ระยะระหว่างแถวยางกว้าง 7 หรือ 8 เมตร เป็นสวนยางที่ปลูกยางแนวทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก เพื่อให้พืชแซมยางได้รับแสงแดดเต็มที่ ถ้าแถวยางแคบกว่านี้จะปลูกพืชแซมได้ไม่เกิน 2 ปี
3. ระยะปลูกพืชแซมต้องปลูกห่างจากแถวยางไม่น้อยกว่า 1 เมตร บวกด้วยครึ่งหนึ่งของระยะห่างระหว่างแถวของพืชแซมนั้น ๆ เพื่อหลีกเลี่ยงร่มเงาและการแย่งปุ๋ยจากยาง
4. การดูแลรักษา ควรกำจัดวัชพืชระหว่างแถวยางและแถวพืชแซม การใส่ปุ๋ยควรเป็นปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมัก
5. แรงงานควรใช้แรงงานภายในครอบครัว เพื่อลดต้นทุนการผลิต

ประโยชน์ของพืชแซมยาง

1. ใช้บริโภคและเพิ่มรายได้จากการขายผลผลิต
2. ประหยัดค่าใช้จ่ายการควบคุมวัชพืช
3. ใช้พื้นที่ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

จากรายงานการทดลองเกี่ยวกับผลของการปลูกพืชแซมของ ไพศาล เหล่าสุวรรณ และคณะ (2528) พบว่าการปลูกพืชตระกูลถั่ว (ถั่วเขียว ถั่วเหลือง และถั่วลิสง) วัชพืช (ข้าวไร้และข้าวโพด) ถั่ว และสับปะรด พืชแซมยางพารา ไม่มีผลกระทบต่อการใช้ปุ๋ยของต้นยางพารา (Chandrasekera, 1984) ซึ่งขัดแย้งกับงานทดลองปลูกถั่วแซมยางพาราของ Rodrigo et al. (1997) พบว่าการเพิ่มจำนวนแถวปลูกถั่วเป็น 3 แถวต่อยางพารา 1 แถว ทำให้ต้นยางพาราเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น และช่วยให้ผลผลิตน้ำยางพาราสูงกว่าการไม่ปลูกพืชแซมยางพารา (Rodrigo et al., 2005) เช่นเดียวกับการทดลองระบบการปลูกต่างชนิดในยางพารา (Jessy et al., 1997) และการทดลองปลูกพืชฤดูเดียว และพืชหลายฤดูร่วมกับยางพารา (Keil et al., 1997) แต่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งมีระดับน้ำในดินต่ำ การปลูกพืชแซมยางอาจทำให้เกิดการแข่งขันการใช้ปุ๋ยของพืช ซึ่งอาจทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของทั้งพืชแซมและยางพาราได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงพืชแซมที่เหมาะสมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หรือมีการศึกษาผลของการให้น้ำในระบบการปลูกยางโดยมีพืชแซม

การปลูกพืชคลุมตระกูลถั่วในสวนยาง

พื้นที่ระหว่างแถวยาง หากไม่ปลูกพืชแซมเพื่อเสริมรายได้ ควรปลูกพืชคลุมตระกูลถั่วเพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้กับดิน โดยเฉพาะธาตุไนโตรเจนจากการตรึงไนโตรเจนของจุลินทรีย์ที่ปมของรากถั่ว ช่วยรักษาความชื้นในดิน ควบคุมวัชพืช และป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน นอกจากนี้ เศษซากของพืชตระกูลถั่ว เมื่อย่อยสลายเป็นปุ๋ยอินทรีย์ธรรมชาติที่ไม่ต้องขนย้ายในแปลง เป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน ปรับโครงสร้างของดิน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี โดยในพื้นที่ปลูกยางใหม่ ควรปลูกพืชคลุมดินพร้อมกับการปลูกยางพารา ไม่ควรปลูกพืชคลุมก่อนปลูกยาง เนื่องจากพืชคลุมที่ปลูกก่อน รากของพืชคลุมจะแย่งน้ำและอาหารของต้นยาง มีผลทำให้ต้นยางเจริญเติบโตช้า

ชนิดของพืชคลุมดินที่ปลูกในสวนยาง

1. คาโลโปโกเนียม (*Calopogonium mucunoides*) เป็นพืชคลุมดินที่เจริญเติบโตได้รวดเร็ว ครอบคลุมพื้นที่ได้ประมาณ 1 ปีหลังปลูก ใบเล็กมีขน มีเมล็ดเล็กแบน สีน้ำตาลอ่อนเกือบเหลือง
2. เพอราเรีย (*Pueraria phaseoloides*) เป็นพืชคลุมดินที่มีการเจริญเติบโตค่อนข้างเร็ว สามารถคลุมพื้นที่ได้ดีในปีที่ 2 หลังปลูก ทนร่มเงา ใบใหญ่หนา เมล็ดเล็กค่อนข้างกลม ยาว สีน้ำตาลแก่
3. เซ็นโตรเซมา (*Centrosema pubescens*) เป็นพืชคลุมดินที่เจริญเติบโตในระยะแรกช้า ทนแล้ง และทนร่มเงาได้ดี ใบเรียวยาว ไม่มีขน เมล็ดเล็กแบนมีลาย

4. ซีดูเรียม (*Colopogonium caeruleum*) เป็นพืชคลุมดินที่เจริญเติบโตในระยะแรกช้า ทนแล้ง และทนร่มเงาได้ดี ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่เขตแห้งแล้ง ใบสีเขียวเข้ม ก่อนข้างหนา และมัน แผ่นใบมีขน เมล็ดมีสีเขียวอ่อนจนถึงน้ำตาลแก่ ผิวเมล็ดเรียบเป็นมันวาว



บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 การทดลองที่ 1 ผลของวิธีการให้น้ำ และการปลูกพืชแซม ต่อการเจริญเติบโตของต้นยางพาราปลูกใหม่

1. แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot ใน Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ขนาดของแปลงปัจจัยหลัก 84x18 เมตร (ต้นยาง 12 แถว ๆ ละ 6 ต้น) ขนาดแปลงพืชแซม 21x18 เมตร (ต้นยาง 3 แถว ๆ ละ 6 ต้น)

ปัจจัยหลัก คือ วิธีการให้น้ำ มี 3 ระดับ คือ

- การให้น้ำระบบน้ำหยด
- การให้น้ำระบบมินิสปริงเกลอร์
- ไม่ให้น้ำ

ปัจจัยรอง คือ ชนิดพืชแซม มี 4 ชนิด คือ

- กล้าย
- มันสำปะหลัง
- พืชคลุม (ชิงูเลียม)
- ไม่มีการปลูกพืชแซม

2. วิธีการทดลอง

การติดตั้งระบบน้ำ การปลูกยางพาราและพืชแซม

2.1 แปลงระบบน้ำหยด

- ยางพารา หัวน้ำหยดอัตราการไหล 8 ลิตรต่อชั่วโมง 1 หัวต่อ 1 ต้น
- กล้าย หัวน้ำหยดอัตราการไหล 8 ลิตรต่อชั่วโมง 1 หัวต่อ 1 ต้น
- มันสำปะหลัง เทปน้ำหยดอัตราการไหล 2 ลิตรต่อชั่วโมง ระยะ 30 เซนติเมตร
- ชิงูเลียม เทปน้ำหยดอัตราการไหล 2 ลิตรต่อชั่วโมง ระยะ 30 เซนติเมตร

2.2 แปลงระบบมินิสปริงเกลอร์ ใช้หัวมินิสปริงเกลอร์ อัตราการไหล 50 ลิตรต่อชั่วโมง ระยะรัศมี 7 เมตร โดยติดตั้ง 1 หัวต่อต้นยาง ซึ่งสามารถกระจายน้ำครอบคลุมพืชแซมได้หมด

2.3 ปลูกยางพาราระยะห่างระหว่างแถว 7 เมตร ระยะห่างระหว่างต้น 3 เมตร

2.4 ทำการปลูกพืชแซมในร่องยางพารา ปลูกกล้วยห่างจากแถวยาง 3.5 เมตร ระยะห่างระหว่างต้น 3 เมตร จำนวน 3 แถว ปลูกมันสำปะหลังห่างจากแถวยาง 2 เมตร ระยะปลูก 1x1 เมตร จำนวน 9 แถว ปลูกข้าวเลียมห่างจากแถวยาง 2 เมตร ระยะปลูก 0.50x0.60 เมตร จำนวน 6 แถว (สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง, 2552)

2.5 การให้น้ำ ให้น้ำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ให้น้ำในปริมาณที่เท่ากัน ทั้งในระบบน้ำหยดและระบบมินิสปริงเกอร์ (ตารางที่ 1) โดยทำการให้น้ำอาทิตย์ละ 2 ครั้ง ซึ่งความยาวแถวของพืชแซมทุกชนิด (กล้วย พืชคลุม และมันสำปะหลัง) มีความยาว 18 เมตร โดยยางพาราทำการให้น้ำด้วยน้ำหยดที่มีอัตราการไหล 8 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวนแถวปลูก 3 แถว จำนวนหัวต่อแถว 6 หัว (รวม 18 หัว) ปริมาณน้ำ 144 ลิตรต่อชั่วโมง ซึ่งให้ระบบน้ำแยกระหว่างยางพารากับพืชแซม กล้วยปลูก 3 แถว ให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดเช่นกันกับแถวยางพารา อัตราการไหล 8 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวนแถวละ 5 หัว (รวม 15 หัว) ปริมาณน้ำ 120 ลิตรต่อชั่วโมง พืชคลุม จำนวนแถวปลูก 18 แถว ให้ระบบน้ำแบบเทน้ำหยด อัตราการไหล 2 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวนหัวต่อแถว 60 หัว (รวม 1,080 หัว) ปริมาณน้ำ 2,160 ลิตรต่อชั่วโมง และมันสำปะหลัง จำนวนแถวปลูก 9 แถว ให้ระบบน้ำแบบเทน้ำหยด อัตราการไหล 2 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวนหัวต่อแถว 60 หัว (รวม 540 หัว) ปริมาณน้ำ 1,080 ลิตรต่อชั่วโมง ส่วนระบบมินิสปริงเกอร์ให้น้ำในยางพารา และพืชแซมร่วมกัน อัตราการไหล 50 ลิตรต่อชั่วโมง จำนวนหัวต่อแถว 6 หัว (รวม 18 หัวต่อ 1 ตารางเมตร) ปริมาณน้ำ 900 ลิตรต่อชั่วโมง แต่ปริมาณน้ำรวมต่อวันต่อครั้งเท่ากันทั้งในระบบน้ำหยด และระบบมินิสปริงเกอร์ ประมาณ 3,600 ลิตรต่อวันต่อครั้ง (55 และ 60 นาที ตามลำดับ) รวมปริมาณน้ำทั้งหมดตลอดระยะเวลาทดลอง 414,000 ลิตร

การใช้น้ำร่วมกันระหว่างยางพารากับพืชแซมแต่ละชนิด พบว่าปริมาณน้ำของการปลูกยางพาราร่วมกับพืชแซมในระบบน้ำหยดเปลี่ยนไปตามระยะปลูก จำนวนแถว และชนิดของพืชแซม ในขณะที่การปลูกยางพาราร่วมกับพืชแซมในระบบมินิสปริงเกอร์มีปริมาณน้ำเท่ากัน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำในแปลงยางพาราและพืชแซม

ระบบน้ำ	พืชปลูก	ปริมาณน้ำ ต่อแปลงย่อย (ลิตร/ชม.)	ปริมาณน้ำ ต่อไร่ (ลิตร/ ชม.)	ปริมาณน้ำ ที่ให้จริง (ลิตร)
ระบบน้ำหยด	ยางพารา (control)	144	610	
	ยางพารา+กล้วย	264	1,117	
	ยางพารา+พืชคลุม	2,304	9,752	
	ยางพารา+มันสำปะหลัง	1,224	5,181	
		3,936	16,660	3,600 (55 นาที)
ระบบมินิสปริงเกอร์	ยางพารา (control)	900	3,810	
	ยางพารา+กล้วย	900	3,810	
	ยางพารา+พืชคลุม	900	3,810	
	ยางพารา+มันสำปะหลัง	900	3,810	
		3,600	15,238	3,600 (60 นาที)

3. การเก็บข้อมูล

3.1 วิเคราะห์คุณสมบัติดินก่อนปลูก และหลังปลูก โดยทำการวิเคราะห์ระดับความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) (ดิน:น้ำ = 1:1) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) (ดิน:น้ำ = 1:5) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) วิธี Walkley and Black ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) โดยวิธี BrayII ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K Ca Mg) โดยสกัดดินด้วย NH_4OAc เข้มข้น 1.0 M วัดด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (โครงการจัดตั้งเครือข่ายห้องปฏิบัติการการวิเคราะห์ดินและพืช, 2546)

3.2 ความสูงจากพื้นถึงยอด จำนวน 8 ต้นต่อซ้ำ ทุก 1 เดือน

3.3 จำนวนลำต้น จำนวน 8 ต้นต่อซ้ำ ทุก 1 เดือน

3.4 เส้นรอบวง สูงจากพื้น 15 เซนติเมตร จำนวน 8 ต้นต่อซ้ำ ทุก 2 เดือน

3.5 เก็บข้อมูลมันสำปะหลังแซมยางพารา โดยเก็บข้อมูลความสูง จำนวนกิ่ง และผลผลิต

3.6 เก็บข้อมูลกล้วยแซมยางพารา โดยเก็บข้อมูลความสูง จำนวนใบ และผลผลิต

3.7 วัดอัตราการรอดตายของต้นยางพารา ที่อายุ 6 เดือน 12 เดือน และ 18 เดือน

4. วิเคราะห์ผลการทดลอง

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS for Window (version 13.0) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

3.2 การทดลองที่ 2 ผลของความถี่ในการให้น้ำ และวิธีการให้ปุ๋ยต่อปริมาณน้ำยางของต้นยางพาราเปิดกรีด

1. แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD จำนวน 3 ซ้ำ ดำเนินการทดลองในสวนยางพันธุ์ RRIM 600 อายุ 17 ปี

ปัจจัยหลัก คือ ความถี่ของการให้น้ำ มี 4 ระดับ ได้แก่

ระดับที่ 1 ให้น้ำ 3 วันครั้ง

ระดับที่ 2 ให้น้ำ 6 วันครั้ง

ระดับที่ 3 ให้น้ำ 9 วันครั้ง

ระดับที่ 4 ให้น้ำฝน (ปัจจัยควบคุม)

ปัจจัยรอง วิธีการให้ปุ๋ย มี 2 ระดับ ได้แก่

ระดับที่ 1 การให้ปุ๋ยทางดิน

ระดับที่ 2 การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ

2. วิธีการทดลอง

2.1 การติดตั้งระบบน้ำ ติดตั้งระบบน้ำโดยใช้เทปน้ำหยดอัตราการไหล 2 ลิตรต่อชั่วโมง ระยะ 30 เซนติเมตร ความยาว 70 เมตร ต่อเข้ากับถังน้ำขนาด 200 ลิตร จำนวน 2 ชุด ต่อต้นยางพารา 10 ต้น จำนวน 30 ต้นต่อกรรมวิธี

2.2 การให้ปุ๋ย ทำการให้ปุ๋ยตามกรรมวิธีการทดลอง ดังนี้

การให้ปุ๋ยทางดิน โดยให้ปุ๋ยสูตร 26.5-6-15 ใส่ครั้งละ 500 กรัมต่อต้น ปีละ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 เดือนพฤษภาคม และครั้งที่ 2 เดือนกันยายน

การใส่ปุ๋ยทางระบบน้ำเริ่มให้พร้อมกับการให้ปุ๋ยทางดิน ทำการกระจายให้ 8 ครั้ง โดยมีปริมาณปุ๋ยเท่ากับการให้ปุ๋ยทางดิน

3. การเก็บข้อมูล

3.1 วิเคราะห์คุณสมบัติดินก่อนปลูกและหลังปลูก โดยทำการวิเคราะห์ระดับความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) (ดิน:น้ำ = 1:1) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) (ดิน:น้ำ = 1:5) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) โดยวิธี Walkley and Black ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) โดยวิธี Bray II ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K, Ca, Mg) โดย

สกัดดินด้วย NH_4OAC เข้มข้น 1.0 M วัดด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (โครงการ จัดตั้งเครือข่ายห้องปฏิบัติการการวิเคราะห์ดินและพืช, 2546)

3.2 ปริมาณน้ำฝนตลอดระยะเวลาการปลูก

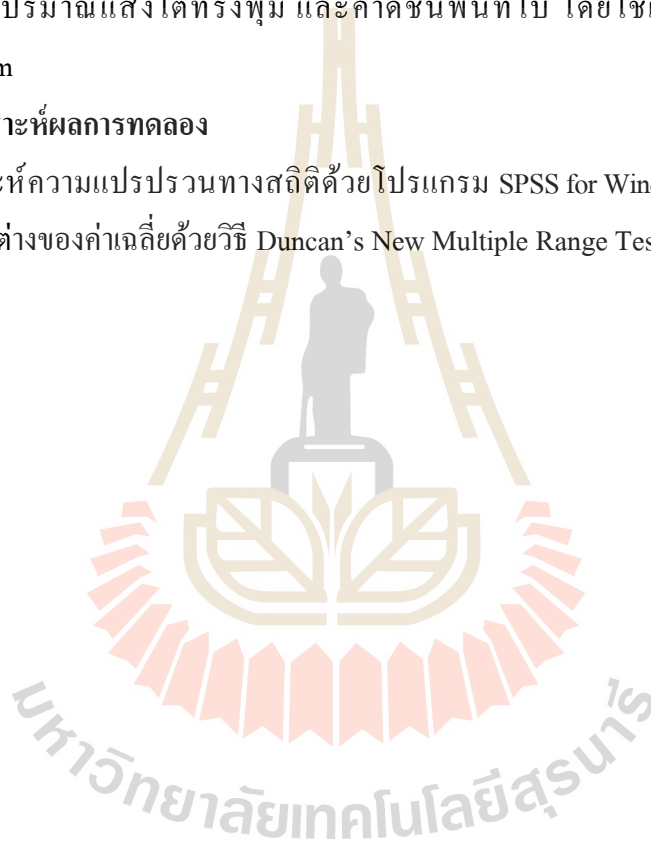
3.3 น้ำหนักเนื้อเยื่อแห้งของต้นยางพาราทุก ๆ 1 เดือน

3.4 เก็บปริมาณการร่วงหล่นของใบ ทำพื้นที่รองรับการร่วงหล่นของใบยางพาราในช่วงเดือนธันวาคม ถึง กุมภาพันธ์ โดยใช้ตาข่ายล้อมเป็นพื้นที่ 4 ตารางเมตร (2x2 เมตร) เก็บทุกสัปดาห์ นับจำนวนใบ และชั่งน้ำหนักใบ

3.5 วัดปริมาณแสงใต้ทรงพุ่ม และค่าดัชนีพื้นที่ใบ โดยใช้เครื่อง Sun Scan Canopy Analysis System

4. วิเคราะห์ผลการทดลอง

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS for Window (version 13.0) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)



บทที่ 4

ผลการทดลอง และอภิปรายผล

4.1 การทดลองที่ 1 ผลของวิธีการให้น้ำ และการปลูกพืชแซม ต่อการเจริญเติบโตของต้นยางพาราปลูกใหม่

1. คุณสมบัติของดินก่อนการทดลอง

คุณสมบัติของดินแสดงในตารางที่ 2 โดยดินที่ใช้จัดเป็นเนื้อดินร่วนทราย มีค่า pH เป็นกรดจัด (5.35) ระดับความเค็มไม่เค็ม (0.152 ds/m.) อินทรีย์วัตถุต่ำมาก (0.858%) available P มีค่าต่ำ (5.385 มก./กก.) exchangeable K มีค่าต่ำ (57.3 มก./กก.) exchangeable Ca มีค่าต่ำ (329 มก./กก.) exchangeable Mg มีค่าปานกลาง (126 มก./กก.) available Fe มีค่าสูง (9.24 มก./กก.) available Zn มีค่าต่ำ (0.435 มก./กก.) โดยในภาพรวมจัดเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และมีความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน (water holding capacity) 13.9% โดยปริมาตร ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับระหว่างคุณสมบัติของดินที่ใช้ในการทดลอง และคุณสมบัติของดินที่เหมาะสมกับการปลูกยางพาราของสถาบันวิจัยยาง (2555) พบว่าค่า pH exchangeable K, exchangeable Ca, exchangeable Mg และ available Zn อยู่ในช่วงที่เหมาะสมคือ pH อยู่ในช่วง 4.5-5.5 exchangeable K อยู่ในช่วง 40-60 มก./กก. exchangeable Ca มากกว่า 60 มก./กก. exchangeable Mg มากกว่า 30 มก./กก. และ available Zn อยู่ในช่วง 0.4-0.6 มก./กก. ตามลำดับ ส่วนอินทรีย์วัตถุ available P และ available Fe อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่ามาตรฐานโดยค่าอินทรีย์วัตถุ available P และ available Fe ต่ำกว่า 1.0-2.5 (%) 11-30 มก./กก. และ 0.4-0.6 มก./กก. ตามลำดับ

ตารางที่ 2 คุณสมบัติของดินในแปลงทดลองก่อนปลูกยางพารา พันธุ์ RRIM 600

คุณสมบัติของดิน	ค่าวิเคราะห์	ค่าที่เหมาะสม*
pH	5.35	4.5-5.5
EC (dS/m.)	0.152	-
Organic matter (%)	0.858	1.0-2.5
Available P (มก. /กก.)	5.39	11-30
Exchangeable K (มก. /กก.)	57.3	40-60
Exchangeable Ca (มก. /กก.)	329	>60
Exchangeable Mg (มก. /กก.)	126	>36
Available Fe (มก. /กก.)	9.24	30-35
Available Zn (มก. /กก.)	0.435	0.4-0.6
Water holding capacity (% โดยปริมาตร)	13.9	-

*(สถาบันวิจัยยาง, 2555)

2. อัตราการรอดตายของยางพารา

จากการวิเคราะห์อัตราการรอดตายของยางพาราปลูกใหม่ อายุ 6 เดือน พบว่าวิธีการให้น้ำแต่ละดำรับการทดลอง (การไม่ให้น้ำ การให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด และการให้น้ำด้วยระบบมินิสปริงเกลอร์) ส่งผลให้ยางพารามีอัตราการรอดตายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การให้น้ำด้วยระบบมินิสปริงเกลอร์ยางพารามีอัตราการรอดตายสูงสุด คือ 99.8% แต่ไม่แตกต่างจากดำรับการทดลองที่ให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดซึ่งมีอัตราการรอดตาย 98.7% ส่วนดำรับการทดลองที่ไม่มีการให้น้ำ พบว่ายางพารามีอัตราการรอดตายต่ำที่สุด 96.2% (ตารางที่ 3)

เมื่อยางพาราอายุ 12 เดือน พบว่าวิธีการให้น้ำทั้งสองดำรับการทดลอง ทำให้อยางพารามีอัตราการรอดตายไม่แตกต่างกัน แต่ดำรับการทดลองที่ไม่มีการให้น้ำมีอัตราการรอดตายน้อยที่สุด คิดเป็น 91.2% รองลงมาคือ ดำรับการทดลองที่ให้น้ำระบบมินิสปริงเกลอร์ มีอัตราการรอดตาย 98.1% ส่วนดำรับที่ให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดอัตราการรอดตายไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการรอดตายของยางพาราที่อายุ 6 เดือน (ตารางที่ 3)

เมื่อยางพาราอายุ 18 เดือน พบว่าการให้น้ำทั้ง 2 วิธีทำให้อยางพารามีอัตราการรอดตาย ไม่แตกต่างกัน โดยดำรับการทดลองที่ไม่มีการให้น้ำยางพารามีอัตราการรอดตายน้อยที่สุด คิดเป็น 83% รองลงมาคือ ดำรับที่ให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดมีอัตราการรอดตายลดลง 95.2% ส่วนดำรับการทดลองที่ให้น้ำระบบมินิสปริงเกลอร์มีอัตราการรอดตายลดลง 97.8% เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการรอดตายของยางพาราที่อายุ 6 เดือน (ตารางที่ 3) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ พิสมัย จันทุมและ

คณะ (2554) โดยได้ประเมินการเจริญเติบโตของต้นยางในเขตปลูกยางใหม่ และประเมินจำนวนต้น รอดตายของยางที่ปลูกปี 2547-2549 ในพื้นที่ปลูกยางพาราภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าอัตราการ รอดตายของยางในปี 2547, 2548 และ 2549 มีค่าเท่ากับ 86, 86 และ 83% ตามลำดับ เนื่องจากมีอัตรา การขึ้นต้นตายในช่วงแห้งแล้งสูงจากการขาดน้ำ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับพืช การที่พืชขาดน้ำจะ มีผลกระทบต่อต้นพืช ยางพาราก็เช่นเดียวกันกับพืชทั่วไปที่จำเป็นต้องได้รับน้ำในปริมาณที่ เพียงพอ และเหมาะสมเพื่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตที่สูงขึ้น (สุเมธ ลีมนธิธร และคณะ, 2550) โดยจากการศึกษาของ Sangsing et al. (2004) พบว่าต้นยางขนาดเล็กถ้าขาดน้ำเพียง 2 สัปดาห์ มีผลกระทบต่ออัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซและปากใบจะปิดสนิท ซึ่งส่งผลให้อัตราการสังเคราะห์แสง ค่า stomata conductance การคายน้ำ และค่าศักย์ของน้ำในใบลดลง ซึ่งตรงกับการทดลองของ กฤษฎา สังข์สิงห์ และคณะ (2551) ซึ่งพบว่ายางพาราที่มีการให้น้ำทุกวัน มีสภาพใบสมบูรณ์ปกติ ส่วน ยางพาราที่งดการให้น้ำมีอาการใบแห้ง และหลุดร่วงหมดต้น หลังงดให้น้ำ 17 วัน โดยค่าศักย์ของน้ำ ในใบเริ่มต้นก่อนการทดลองอยู่ในช่วงประมาณ -0.7 MPa และยังพบว่า ค่ารับการทดลองที่ให้น้ำ ทุกวัน ค่าศักย์ของน้ำในใบจะค่อนข้างคงที่ โดยอยู่ในช่วง -1 ถึง -0.7 MPa ส่วนในต้นยางที่งดการ ให้น้ำค่าศักย์ของน้ำในใบลดลงทุกวันจาก -0.7 ถึง -2.7 MPa ในวันที่ 17 หลังงดการให้น้ำ ซึ่งภายใน 28 วัน ต้นยางที่ขาดน้ำไม่สามารถลำเลียงน้ำไปถึงใบได้ ใบยางจึงแห้งและตาย

ตารางที่ 3 ผลของวิธีการให้น้ำต่ออัตราการรอดตายของยางพารา อายุ 6 - 18 เดือน

ได้รับการทดลอง	6 เดือน (%)	12 เดือน (%)	18 เดือน (%)
ไม่มีการให้น้ำ	96.2b*	91.2b	83.0b
ระบบน้ำหยด	97.8ab	97.8a	95.2a
ระบบมินิสปริงเกลอร์	99.8a	98.1a	97.8a
CV (%)	2.07	3.09	4.55

* ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

3. การเจริญเติบโตของยางพารา

ผลของการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตของยางพารา

ความสูง พบว่าวิธีการให้น้ำที่ต่างกันส่งผลให้ค่าเฉลี่ยความสูงของยางพาราในปีที่ 1 และปีที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) โดยได้รับการทดลองที่ให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด และมินิสปริงเกอร์ ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยความสูงยางพาราไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากการทดลองที่ไม่ได้ให้น้ำ โดยค่าเฉลี่ยความสูงยางพาราในปีที่ 1 และ 2 ของได้รับการทดลองที่ให้น้ำหยดเท่ากับ 216 และ 414 ซม. ตามลำดับ ได้รับการทดลอง ที่ให้น้ำด้วยระบบมินิสปริงเกอร์ ยางพารา มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 217 และ 412 ซม. ตามลำดับ ส่วนได้รับการทดลองที่ไม่มีการให้น้ำยางพารา มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 147 และ 327 ซม. ตามลำดับ จากการประเมินการเจริญเติบโตของต้นยางพาราในเขตปลูกยางใหม่ของ พิสมัย จันทุม และคณะ (2554) พบว่าจำนวนสวนยางร้อยละ 41 ที่อายุ 6 เดือน มีความสูงของลำต้นวัดจากพื้นดินถึงปลายยอดมากกว่า 100 ซม. ในการทดลองความสูงยางพาราที่อายุ 1 ปี พบว่าการให้น้ำทั้ง 2 วิธี (ระบบน้ำหยด และมินิสปริงเกอร์) ยางพารามีความสูงมากกว่า 100 ซม. แต่การไม่ให้น้ำ ยางพารามีความสูงน้อยกว่า 100 ซม.

ขนาดต้น (เส้นรอบวง) พบว่าต้นยางพาราที่ให้น้ำทั้ง 2 ระบบ มีการเจริญด้านขนาดต้นใหญ่กว่าต้นยางพาราที่ไม่ให้น้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) ซึ่งตรงกับการศึกษาของ กฤษดา สังข์สิงห์ และคณะ (2551) โดยในปีที่ 1 ขนาดต้นของยางพาราที่ให้น้ำด้วยระบบมินิสปริงเกอร์ มีค่าเฉลี่ยขนาดต้นมากที่สุด คือ 8.42 ซม. รองลงมา คือ ระบบน้ำหยดมีขนาดต้น 7.30 ซม. และ ไม่มีการให้น้ำ 6.08 ซม. ตามลำดับ ส่วนในปีที่ 2 พบว่าการให้น้ำด้วยระบบมินิสปริงเกอร์ และระบบน้ำหยด ไม่ส่งผลให้ขนาดต้นแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเท่ากับ 14.14 ซม. และ 12.88 ซม. ตามลำดับ ส่วนได้รับการทดลองที่ไม่ได้ให้น้ำมีขนาดต้นต่ำที่สุด คือ 10.74 ซม.

จำนวนจักร ทำการเก็บข้อมูลเฉพาะปีที่ 1 พบว่าวิธีการให้น้ำที่ต่างกันส่งผลให้ค่าเฉลี่ยจำนวนจักรของยางพารา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) โดยระบบมินิสปริงเกอร์ส่งผลให้ยางพารามีจำนวนจักรมากที่สุด คือ 4.82 จักร รองลงมา คือ ระบบน้ำหยด และ ไม่มีการให้น้ำ โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนจักรเท่ากับ 3.75 จักร และ 3.47 จักร ตามลำดับ

การให้น้ำแก่ยางพารา ทั้งการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด และระบบมินิสปริงเกอร์ส่งผลให้ยางพารามีการเจริญเติบโตทั้งความสูง ขนาดต้น และจำนวนจักร สูงกว่าการไม่ให้น้ำซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Vijayakumar et al. (1998) และ ระเบียบวิภา และคณะ (2550) พบว่าการให้น้ำยางพาราปลูกใหม่ 3 วัน/ครั้ง ทำให้ต้นยางพารามีการเจริญเติบโตทางด้านความสูง เส้นผ่านศูนย์กลาง จำนวนก้านใบ จำนวนใบย่อย และการสะสมมวลชีวภาพในส่วนของใบ ก้านใบ ลำต้น และราก สูงกว่าการให้น้ำที่ 9 วัน/ครั้ง และยังได้รายงานไว้ว่า ต้นยางพาราที่ได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ จะมีการเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว แม้อยู่ในสภาวะอากาศแห้งแล้ง สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา และคณะ

(2550) กล่าวว่า ในสภาพแห้งแล้ง หรือมีฝนทิ้งช่วง เป็นขีดจำกัดอย่างหนึ่งต่อการเจริญเติบโต และ ความมีชีวิตรอดของต้นยางพารา (สถาบันวิจัยยาง, 2539) โดย Sangsing et al. (2004) ได้อธิบายว่า ในสภาพที่ต้นยางพาราขาดน้ำติดต่อกัน จะมีค่าศักย์ของน้ำในใบและการเปิดปากใบลดลง เพื่อลด การคายน้ำ ทำให้ประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงลดลง และทำให้ใบยางร่วง ชะงักการ เจริญเติบโต และตายในระยะเวลาต่อมา Chandrashekar et al., (1994) และ Devakumar et al., (1998) พบว่า การจัดการน้ำแก่ต้นยางพาราในระยะยางอ่อนจะช่วยให้ต้นยางพารามีการเจริญเติบโตได้ดี และมีโอกาสเปิดกรีดได้ก่อนกำหนด 1-2 ปี แม้อยู่ในสภาพอากาศร้อน แห้งแล้ง และมีปริมาณน้ำ- ฝนต่ำ

ผลของการปลูกพืชแซมต่อการเจริญเติบโตของยางพารา

ความสูง พบว่า การปลูกพืชแซมที่ต่างกัน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยความสูงของยางพาราในปีที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการปลูกกล้วยแซมส่งผลให้ค่าเฉลี่ยความสูงยางพารา สูงที่สุดคือ 211 ซม. รองลงมา คือ การปลูกพืชคลุม การไม่ปลูกพืชแซม และปลูกมันสำปะหลัง โดย ส่งผลให้ยางพารามีค่าเฉลี่ยความสูง เท่ากับ 193 ซม. 192 ซม. และ 177 ซม. ตามลำดับ ส่วนในปีที่ 2 พบว่า การปลูกพืชแซมยางที่ต่างกันส่งผลให้ ค่าเฉลี่ยความสูงของยางพารามีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการไม่ปลูกพืชแซมยางพารา มีค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุด คือ 438 ซม. รองลงมาคือ การปลูกพืชคลุม การปลูกกล้วย และการปลูกมันสำปะหลัง ตามลำดับ โดยมีค่าเท่ากับ 381 ซม. 381 ซม. และ 337 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ขนาดต้น (เส้นรอบวง) พบว่า การปลูกพืชแซมที่ต่างกัน ไม่ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยขนาดต้นของ ยางพาราในปีที่ 1 และปีที่ 2 มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จำนวนนั้ตร การปลูกพืชแซมที่ต่างกัน ไม่ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยจำนวนนั้ตรของยางพารา มีความ แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4 ผลของระบบน้ำ และพืชแซมยางต่อการเจริญเติบโตของยางพารา

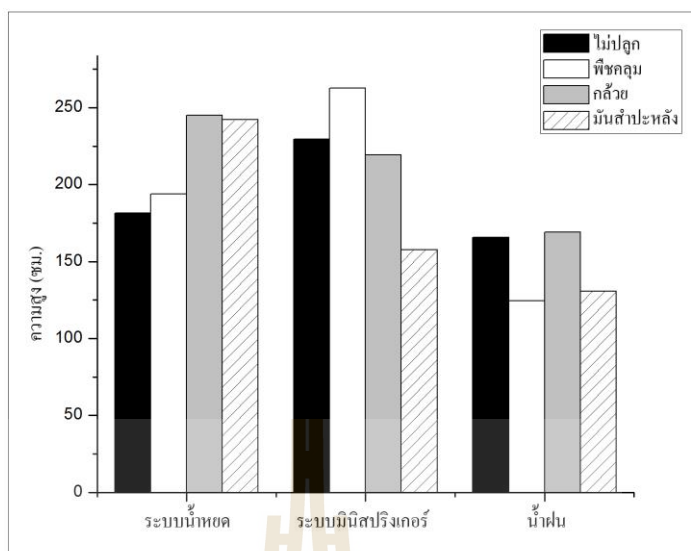
ตำรับการทดลอง	ความสูง		ขนาดต้น		จำนวนจักร
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1
ระบบน้ำ					
ระบบน้ำฝน	147b*	327b	6.08c	10.74b	3.47b
ระบบน้ำหยด	216a	414a	7.30b	12.88a	3.75b
ระบบมินิสปริงเกลอร์	217a	412a	8.42a	14.14a	4.82a
พืชแซม					
ไม่ปลูก	192ab	438a	7.25	13.24	4.03
พืชคลุม	193ab	381b	7.27	11.84	4.03
กล้วย	211a	381b	7.46	13.51	4.34
มันสำปะหลัง	177b	337c	7.08	11.76	3.63
CV (%)	15.53	8.39	15.26	13.35	18.98

* ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

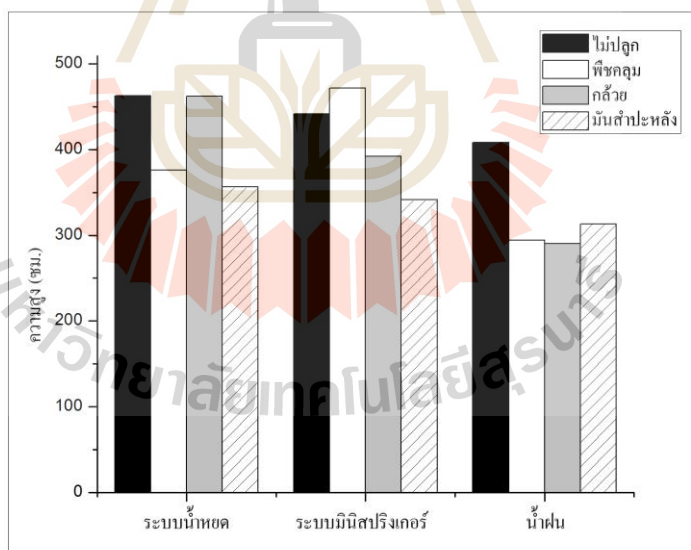
ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างการให้น้ำและการปลูกพืชแซม

จากรูปที่ 1 ถึง รูปที่ 5 แสดงถึงปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างระบบการให้น้ำที่ต่างกัน (ระบบน้ำฝน ระบบน้ำหยด และระบบมินิสปริงเกลอร์) และชนิดพืชแซมยางที่ต่างกัน (กล้วย พืชคลุม และมันสำปะหลัง) ต่อการเจริญเติบโตของยางพารา

ความสูง (รูปที่ 1) พบว่า การปลูกพืชแซมทำให้ต้นยางมีการเจริญเติบโตด้านความสูงลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ปลูกพืชแซม ยกเว้นปลูกกล้วยเป็นพืชแซม ในขณะที่การปลูกพืชแซม และมีการให้น้ำไม่ทำให้ยางมีค่าเฉลี่ยความสูงลดลง ยกเว้นมันสำปะหลังในระบบมินิสปริงเกลอร์ ส่วนในปีที่ 2 (รูปที่ 2) การปลูกพืชแซมในสภาพที่มีการให้น้ำมีแนวโน้มทำให้ต้นยางมีค่าเฉลี่ยความสูงลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ปลูกพืชแซม แต่ยังคงมีความสูงมากกว่าต้นยางที่ปลูกพืชแซมในสภาพน้ำฝน



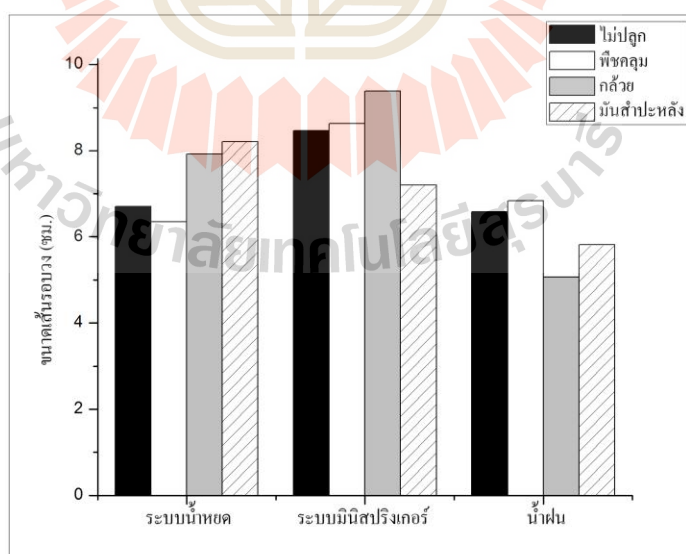
รูปที่ 1 ผลของการปลูกพืชแซมยางพาราในระบบการให้น้ำที่ต่างกันต่อความสูงของยางพาราในปีที่ 1



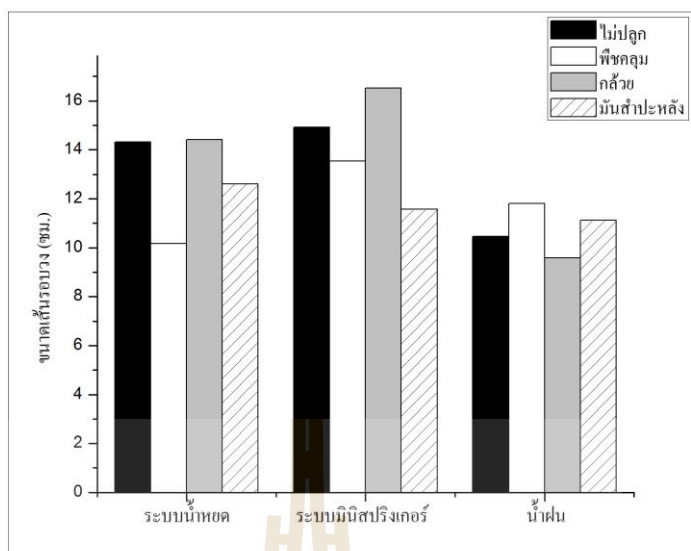
รูปที่ 2 ผลของการปลูกพืชแซมยางพาราในระบบการให้น้ำที่ต่างกันต่อความสูงของยางพาราในปีที่ 2

ขนาดต้น ในปีที่ 1 พบว่าการปลูกพืชแซมที่มีการให้น้ำมีขนาดต้นของยางพาราใหญ่กว่า การรับการทดลองที่ปลูกพืชแซมแต่ไม่มีการให้น้ำ ซึ่งในการปลูกพืชแซมที่ไม่ให้น้ำ การปลูกพืชคลุมดินส่งผลให้ยางพารามีขนาดต้นมากที่สุด รองลงมาคือ ไม่ปลูกพืชแซม ปลูกมันสำปะหลัง และปลูกกล้วยตามลำดับ การปลูกพืชแซมในระบบน้ำหยด พบว่า การปลูกมันสำปะหลังส่งผลให้ยางพารามีขนาดต้นมากที่สุด รองลงมา คือ การปลูกกล้วย ไม่ปลูกพืชคลุม และปลูกพืชคลุมตามลำดับ ส่วนการปลูกพืชแซมในระบบมินิสปริงเกอร์ พบว่าการปลูกกล้วยส่งผลให้ยางพารามีขนาดต้นมากที่สุด รองลงมา คือ การปลูกพืชคลุม การไม่ปลูกพืชแซม และปลูกมันสำปะหลัง ตามลำดับ (รูปที่ 3)

ในปีที่ 2 พบว่า การปลูกพืชแซมที่มีการให้น้ำมีขนาดต้นของยางพาราใหญ่กว่าการรับการทดลองที่ปลูกพืชแซมแต่ไม่มีการให้น้ำ ยกเว้นการทดลองที่ปลูกพืชคลุม อาจเป็นเพราะในการให้น้ำในระบบน้ำหยด ที่มีขนาดต้นของยางพาราเล็กกว่าการไม่ให้น้ำ เนื่องจากพื้นที่มีน้ำท่วมขังจากรูปที่ 4 พบว่าการทดลองที่ไม่มีการให้น้ำและปลูกพืชคลุม ส่งผลให้ยางพารามีขนาดต้นใหญ่ที่สุด รองลงมา คือ การไม่ปลูกพืชแซม ปลูกมันสำปะหลัง และปลูกกล้วยตามลำดับ การรับการทดลองที่มีการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด พบว่า การปลูกกล้วยส่งผลให้ยางพารามีความสูงมากที่สุด รองลงมา คือการปลูกมันสำปะหลัง ไม่ปลูกพืชแซม และปลูกพืชคลุมตามลำดับ ส่วนการให้น้ำด้วยระบบมินิสปริงเกอร์ พบว่าการปลูกกล้วยส่งผลให้ยางพารามีขนาดต้นใหญ่ที่สุด รองลงมา คือ การไม่ปลูกพืชแซม การปลูกพืชคลุม และปลูกมันสำปะหลัง ตามลำดับ

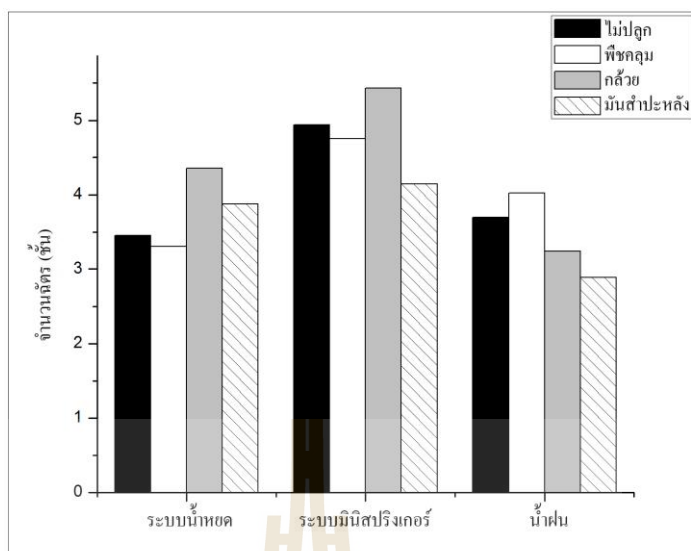


รูปที่ 3 ผลของการการปลูกพืชแซมยางพาราในระบบการให้น้ำที่ต่างกันต่อขนาดต้นของยางพาราในปีที่ 1



รูปที่ 4 ผลของการการปลูกพืชแซมยางพาราในระบบการให้น้ำที่ต่างกันต่อขนาดต้นของยางพาราในปีที่ 2

จำนวนฉัตร (รูปที่ 5) พบว่า การปลูกกล้วย และมันสำปะหลังแซมที่ให้น้ำทั้งระบบน้ำหยด และการปลูกพืชแซมทุกชนิดในระบบมินิสปริงเกอร์ทำให้ยางพารามีจำนวนฉัตรมากกว่าได้รับการทดลองที่ไม่มีการให้น้ำ ยกเว้นได้รับการทดลองที่ไม่มีการปลูกพืชแซม และปลูกพืชคลุม โดยจากรูปที่ 5 พบว่า การปลูกพืชแซมที่ไม่มีการให้น้ำ การปลูกพืชคลุม ส่งผลให้ยางพารามีจำนวนฉัตรมากที่สุด รองลงมา คือ การไม่ปลูกพืชคลุม ปลูกกล้วย และปลูกมันสำปะหลัง ตามลำดับ ได้รับการทดลองที่มีการปลูกพืชแซมในระบบน้ำหยด พบว่า การปลูกกล้วยส่งผลให้ยางพารามีจำนวนฉัตรมากที่สุด รองลงมา คือการปลูกมันสำปะหลัง ไม่ปลูกพืชแซม และปลูกพืชคลุมตามลำดับ ส่วนการปลูกพืชแซมในระบบมินิสปริงเกอร์ พบว่า การปลูกกล้วยส่งผลให้ยางพารามีจำนวนฉัตรมากที่สุด รองลงมา คือ การไม่ปลูกพืชแซม การปลูกพืชคลุม และปลูกมันสำปะหลัง ตามลำดับ



รูปที่ 5 ผลของการการปลูกพืชแซมยางพาราในระบบการให้น้ำที่ต่างกันต่อจำนวนฉัตรของยางพาราในปีที่ 1

ผลจากปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระบบการให้ และชนิดชนิดพืชแซมยาง ต่อการเจริญเติบโตของยางพารา พบว่า การปลูกพืชแซมยางพาราทุกชนิด และมีการให้น้ำส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของยางพาราน้อย ไม่ว่าจะเป็นความสูง ขนาดต้น หรือจำนวนฉัตร ในขณะที่ไม่มีการให้น้ำ การปลูกพืชแซมมีผลกระทบต่อยางพารามากกว่า แสดงให้เห็นว่าในสภาพอากาศร้อน และแห้งแล้งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หากต้องการปลูกพืชแซมเพื่อเสริมรายได้ในช่วง 1-3 ปีแรก และเพื่อให้ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของยางพาราจึงควรทำการให้น้ำ จากรายงานการวิจัยของไพศาล เหล่าสุวรรณและคณะ (2528) พบว่า การปลูกพืชแซมยางพาราในภาคใต้ในปีที่ 1-3 ไม่ปรากฏว่าพืชแซมต่าง ๆ ได้แก่ พืชตระกูลถั่ว ธัญพืช กล้วย และสับปะรด มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของยางพารา โดยในรูปที่ 2 ที่แสดงถึงผลของพืชแซมยางพาราในระบบการให้น้ำที่ต่างกันต่อความสูงของยางพาราปลูกใหม่ในปีที่ 2 ชัดเจนว่า ถ้าการปลูกพืชแซมยาง โดยไม่มีการให้น้ำ ยางพาราจะมีความสูงน้อยกว่าในแปลงที่ปลูกพืชแซมที่ให้น้ำหยด และระบบมินิสปริงเกอร์ และนอกจากนี้ จากรายงานทางวิชาการของสถาบันวิจัยยาง (2555) ไม่แนะนำให้ปลูกมันสำปะหลังแซมยางพาราเนื่องจากมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นยาง แต่เนื่องจากมันสำปะหลังมีศักยภาพทางด้านราคาสูง จึงสามารถสร้างรายได้ให้กับเจ้าของสวนยางได้ดี จึงนำมาทดสอบ และพบว่าหากมีการให้น้ำแก่ยางพาราที่เพียงพอ การปลูกมันสำปะหลังแซมยางพาราก็มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของยางน้อยในช่วง 1-3 ปีแรก และยังสามารถสร้างรายได้ให้เจ้าของสวนยางได้เป็นอย่างดี

4. การเจริญเติบโต และผลผลิตของพืชแซมยางพารา

1. **มันสำปะหลัง** จากข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิตมันสำปะหลังในปีที่ 1 พบว่า วิธีการให้น้ำส่งผลให้ความสูงของมันสำปะหลังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การให้ระบบน้ำหยดส่งผลให้มันสำปะหลังมีความสูงมากที่สุด (214 ซม.) รองลงมา คือ ระบบมินิสปริงเกลอร์ (189 ซม.) และไม่มีการให้น้ำ (130 ซม.) ตามลำดับ

จำนวนกิ่ง พบว่า วิธีการให้น้ำ ส่งผลให้จำนวนกิ่งของมันสำปะหลังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการให้ระบบน้ำหยดส่งผลให้มันสำปะหลังมีจำนวนกิ่งมากที่สุด (2.47 ซม.) รองลงมา คือ ไม่มีการให้น้ำ (2.20) และระบบมินิสปริงเกลอร์ (2.06) ตามลำดับ

ผลผลิต พบว่า วิธีการให้น้ำทั้ง 2 วิธี ส่งผลให้ผลผลิตของมันสำปะหลังมีแนวโน้มสูงกว่าการไม่ให้น้ำ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดส่งผลให้มันสำปะหลังมีแนวโน้มของผลผลิตสูงสุด (8.93 ตันต่อไร่) รองลงมา คือ ระบบมินิสปริงเกลอร์ (8.13 ตันต่อไร่) และไม่มีการให้น้ำ (4.04) ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลของวิธีการให้น้ำ ต่อความสูง จำนวนกิ่ง และผลผลิตของมันสำปะหลังที่ปลูกแซมยางพาราในปีที่ 1

ดำรับการทดลอง	ความสูง (ซม.)	จำนวนกิ่ง (กิ่ง)	ผลผลิตปีที่ 1 (ตันต่อไร่)
ระบบน้ำฝน	130b*	2.20ab	4.04b
ระบบน้ำหยด	214a	2.47a	8.98a
ระบบมินิสปริงเกลอร์	189a	2.06b	8.13a
CV (%)	7.86	5.45	12.9

*ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

จากการเจริญเติบโต และผลผลิตมันสำปะหลังในปีที่ 2 พบว่า วิธีการให้น้ำ ส่งผลให้ความสูงของมันสำปะหลังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการให้น้ำระบบน้ำหยดด้วยส่งผลให้มันสำปะหลังมีความสูงที่สุด (240 ซม.) รองลงมา คือ ระบบมินิสปริงเกลอร์ (239 ซม.) และไม่มีการให้น้ำ (167 ซม.) ตามลำดับ

จำนวนกิ่ง พบว่า วิธีการให้น้ำ ไม่ส่งผลให้จำนวนกิ่งของมันสำปะหลังแตกต่างกันทางสถิติ โดยดำรับการทดลองที่ไม่มีการให้น้ำมีจำนวนกิ่ง 1.93 กิ่ง ระบบน้ำหยดมีจำนวนกิ่ง 2.20 กิ่ง และระบบมินิสปริงเกลอร์มีจำนวนกิ่ง 2.06 กิ่ง

ผลผลิต พบว่า วิธีการให้น้ำ ส่งผลให้ผลผลิตของมันสำปะหลัง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดส่งผลให้มันสำปะหลังมีผลผลิตสูงที่สุด คือ 12.90 ตันต่อไร่ รองลงมา คือ ระบบมินิสปริงเกอร์ มีผลผลิต 12.56 ตันต่อไร่ และระบบน้ำฝน มีผลผลิต 4.11 ตันต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลของวิธีการให้น้ำ ต่อความสูง จำนวนกิ่ง และผลผลิตของมันสำปะหลังที่ปลูกแซมยางพาราในปีที่ 2

ตำรับการทดลอง	ความสูง (ซม.)	จำนวนกิ่ง (กิ่ง)	ผลผลิตปีที่ 2 (ตันต่อไร่)
ระบบน้ำฝน	167b*	1.93	4.11b
ระบบน้ำหยด	240a	2.20	12.90a
ระบบมินิสปริงเกอร์	239a	2.06	12.56a
CV (%)	5.56	14.32	6.67

* ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

จากข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิตของมันสำปะหลังที่ปลูกแซมยางพารา ซึ่งพบว่า มันสำปะหลังที่ปลูกโดยการให้น้ำ ทั้งน้ำหยด และมินิสปริงเกอร์ สูงกว่าการไม่ให้น้ำ โดยในปีที่ 1 ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น จากที่ไม่ได้ให้น้ำถึง 2 เท่า และในปีที่ 2 เพิ่มขึ้น 3 เท่า ซึ่งถ้าหากเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยจากการทดลองกับผลผลิตเฉลี่ยมันสำปะหลังที่ปลูกในระบบปกติของประเทศไทย พบว่า มีค่าสูงกว่าทั้งปลูกแซมแบบให้น้ำ และไม่ให้น้ำ ซึ่งจากรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2555 พบว่าในปี 2553 มันสำปะหลังมีผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 2.9 ตันต่อไร่ และปี 2554 เพิ่มขึ้น 3.4 ตันต่อไร่ แสดงว่า การให้น้ำแก่มันสำปะหลังในระบบพืชแซม สามารถเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Odubanjo et al., (2011) ศึกษาการปลูกมันสำปะหลัง และทำการให้น้ำหยด เทียบกับการไม่ให้น้ำ พบว่า การให้น้ำแก่มันสำปะหลัง ส่งผลให้มันสำปะหลังมีการเจริญเติบโต และมีผลผลิตสูงกว่าไม่ให้น้ำ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Santisopasri et al., (2001) ซึ่งพบว่าเมื่อมีการให้น้ำแก่มันสำปะหลังอย่างเพียงพอ ผลผลิตมันสำปะหลังจะเพิ่มขึ้นจากเดิมถึง 1-2 เท่า และนอกจากนี้ การปลูกมันสำปะหลังแซมยางพาราที่มีการลงทุนในเรื่องระบบน้ำอยู่แล้ว สามารถลดต้นทุนของระบบน้ำได้มากกว่าการปลูกกล้วยแซม และการปลูกพืชคลุม

2. กล้วย พบว่า วิธีการให้น้ำ ส่งผลให้ความสูงของกล้วยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดส่งผลให้กล้วยมีความสูงที่สุด (208 ซม.) รองลงมา คือ ระบบมินิสปริงเกอร์ (196 ซม.) ซึ่งการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดและระบบมินิสปริงเกอร์กล้วยมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างจากการทดลองที่ไม่มีการให้น้ำโดยมีความสูงเท่ากับ 85 ซม.

จำนวนใบ พบว่า การให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด และมินิสปริงเกอร์ส่งผลให้กล้วยมีจำนวนใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ (13.33 ใบ) แต่แตกต่างจากการทดลองที่ไม่มีการให้น้ำกล้วยซึ่งมีจำนวนใบ 7 ใบ

ขนาดต้น พบว่า วิธีการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดและมินิสปริงเกอร์มีขนาดต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ (69.9 และ 65.4 ซม. ตามลำดับ) แต่แตกต่างจากการไม่ให้น้ำ (ระบบน้ำฝน) ที่มีขนาดต้น 30.6 ซม.

ผลผลิต พบว่า การให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด และมินิสปริงเกอร์ส่งผลให้กล้วยมีผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีผลผลิตกล้วย 1,546 และ 1,410 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างจากการทดลองที่ไม่มีการให้น้ำ ซึ่งมีผลผลิต 1,066 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ผลของวิธีการให้น้ำ ต่อความสูง จำนวนใบ ขนาดเส้นรอบวงต้น และผลผลิตของกล้วยที่ปลูกแซมยางพาราในปีที่ 1

การทดลอง	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ (ใบ)	ขนาดเส้นรอบวงต้น (ซม.)	ผลผลิต (กก./ไร่)
ระบบน้ำฝน	85b*	7.00b	30.6b	1,066b
ระบบน้ำหยด	208a	13.33a	69.9a	1,546a
ระบบมินิสปริงเกอร์	196a	13.33a	65.4a	1,410a
CV (%)	19.4	16.3	47.3	8.25

* ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

5. คุณสมบัติของดินหลังการทดลองที่อายุยางพารา 2 ปี

จากตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินหลังการทดลองที่ให้ระบบน้ำ พบว่า ระบบการให้น้ำ ส่งผลให้ค่า pH, EC, OM, P และ K ในดินหลังปลูกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ส่วนระบบการปลูกพืชแซมยาง พบว่า ชนิดของพืชแซมยาง ส่งผลให้ค่า pH, EC, P และ K ในดินหลังปลูกไม่แตกต่างกันทางสถิติ และพบว่าชนิดของพืชแซมยาง ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยอินทรียวัตถุ (% OM) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการทดลองที่ไม่ปลูกพืชแซม และ

การปลูกมันสำปะหลัง มีปริมาณอินทรีย์วัตถุไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ต่างจากการทดลองที่ปลูกกล้วย และพืชคลุมดิน โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของการทดลองที่ทำการปลูกพืชคลุม มีค่าสูงที่สุด คือ 0.989% รองลงมา คือ กล้วย ไม่ปลูกพืช และมันสำปะหลัง ตามลำดับ (0.900% 0.851% และ 0.845%) ซึ่งจากการศึกษาของ นุชนารถ กังพิศดาร (2551) การปลูกพืชคลุม ครอบคลุมทั่วแปลงส่งผลให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 1.8% เป็น 2.0% โดยเมื่อไถและไถพรวนพืชคลุมย่อยสลายสามารถปลดปล่อยปุ๋ยในโตรเจนแก่ดิน 36.7 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเทียบเท่ากับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 174 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการปลูกกล้วยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นจาก 0.851% เป็น 0.900% เนื่องจากในช่วงการบำรุงรักษาดินกล้วยมีการตัดใบแห้งลงในพื้นที่ เพื่อให้กล้วยแตกใบเน่าสลายจึงมีผลทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 8 ผลของระบบน้ำและพืชแซมยางต่อคุณสมบัติของดินหลังการทดลองที่อายุขางพารา 2 ปี

การทำการทดลอง	pH	EC (เดซิซีเมนต์/ซม.)	OM (%)	P (มม./กก.)	K (มม./กก.)
ระบบน้ำ					
ระบบน้ำฝน	5.523	0.156	0.892	8.00	58.0
ระบบน้ำหยด	5.536	0.160	0.900	7.12	58.5
ระบบมินิสปริงเกลอร์	5.629	0.147	0.896	7.66	58.6
พืชแซม					
ไม่ปลูก	5.512	0.153	0.851 ^a	6.94	57.4
พืชคลุม	5.647	0.162	0.989 ^c	7.78	59.8
กล้วย	5.592	0.149	0.900 ^b	7.67	57.7
มันสำปะหลัง	5.499	0.154	0.845 ^a	7.98	58.5
CV (%)	3.72	2.72	3.52	9.77	3.22

*ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

6. ต้นทุน และผลตอบแทนของการพืชแซมยางพารา

จากตารางที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุน และผลตอบแทนของพืชแซมยาง ที่ไม่มีการให้น้ำ การวางระบบน้ำหยด และระบบมินิสปริงเกลอร์ พบว่า การปลูกมันสำปะหลังแซมยางพารา ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดในทุกการทำการทดลอง ขณะที่การปลูกกล้วยแซมยางได้ผลตอบแทนไม่คุ้มทุนในทุกวิธีการให้น้ำ แต่มีผลกระทบต่อยางพาราน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับการปลูกพืชแซมชนิดอื่น

(ตารางที่ 4) ส่วนการปลูกพืชคลุมแซมยางพาราไม่มีผลตอบแทนทั้งในระบบน้ำหยด ระบบมินิสปริงเกอร์ และไม่มี การให้น้ำ แต่สามารถเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินจาก 0.85% เป็น 0.989% ในยางพาราอายุ 2 ปี (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบต้นทุน และผลตอบแทนของการปลูกยางพาราในระบบน้ำ และระบบพืชคลุมแซมยาง อายุ 1 ปี ในพื้นที่ปลูกยางพารา 1 ไร่

พืชปลูก	ระบบน้ำ	พื้นที่ปลูกยางพารา 1 ไร่		
		ต้นทุน+ระบบน้ำ	ราคาผลผลิต (บาท)	กำไร (บาท)
มันสำปะหลัง	น้ำหยด	2,212	9,624	6,069
	มินิสปริงเกอร์	868	8,718	7,851
	น้ำฝน	868	4,335	3,467
กล้วย	น้ำหยด	2,832	1,664	-1,802
	มินิสปริงเกอร์	2,197	1,518	-679
	น้ำฝน	2,197	1,148	-1,049
พืชคลุม	น้ำหยด	3,560	0	3,560
	มินิสปริงเกอร์	872	0	872
	น้ำฝน	872	0	872

4.2 การทดลองที่ 2 ผลของความถี่ในการให้น้ำ และวิธีการให้ปุ๋ยต่อปริมาณน้ำยางของต้นยางพาราเปิดกรีด

1. คุณสมบัติของดินก่อนการทดลอง

คุณสมบัติของดินแสดงในตารางที่ 10 โดยดินที่ใช้จัดเป็นเนื้อดินทราย มีค่า pH เป็นกรด ปานกลาง (5.785) ระดับความเค็มไม่เค็ม (0.152 ds/m.) อินทรีย์วัตถุต่ำมาก (0.273%) available P มีค่าต่ำ (8.741 มก./กก.) exchangeable K มีค่าต่ำ (36 มก./กก.) exchangeable Ca มีค่าต่ำ (76.5 มก./กก.) exchangeable Mg มีค่าต่ำ (32.1 มก./กก.) available Fe มีค่าสูง (9.238 มก./กก.) available Zn มีค่าปานกลาง (0.61 มก./กก.) โดยในภาพรวมจัดเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และมีความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน (Water holding capacity) 7.9% โดยปริมาตร

ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับระหว่างคุณสมบัติของดินที่ใช้ในการทดลอง และคุณสมบัติของดินที่เหมาะสมกับการปลูกยางพาราของสถาบันวิจัยยาง (2554) พบว่าค่าอินทรีย์วัตถุ available P, exchangeable K, exchangeable Mg และ available Fe อยู่ในช่วงที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูก

ยางพารา เนื่องจากมีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน ส่วนค่า pH, exchangeable Ca และ available Zn มีค่าอยู่ในช่วงมาตรฐานของดินที่สามารถปลูกยางพาราได้ แต่พบว่าดินที่ทำการปลูกยางพารามีค่า Water holding capacity ต่ำ เนื่องจากเป็นดินทราย จึงมีผลให้มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำมาก โดยคิดเป็น 0.79 มิลลิเมตรน้ำต่อเซนติเมตรดิน

ตารางที่ 10 คุณสมบัติของดินก่อนการทดลองในแปลงปลูกยางพารา พันธุ์ RRIM 600

คุณสมบัติของดิน	ค่าวิเคราะห์	ค่าที่เหมาะสม*
pH	5.79	4.5-5.5
Organic matter (%)	0.273	1.0-2.5
Available P (มก. /กก.)	8.75	11-30
Exchangeable K (มก. /กก.)	36.5	40-60
Exchangeable Ca (มก. /กก.)	76.5	>60
Exchangeable Mg (มก. /กก.)	32.1	>36
Available Fe (มก. /กก.)	9.24	30-35
Available Zn (มก. /กก.)	0.611	0.4-0.6

*สถาบันวิจัยยาง (2554)

2. ความถี่ของการให้น้ำ ปริมาณน้ำที่ให้แก่ยางพารา และปริมาณน้ำฝน

จากตารางที่ 11 และ 12 แสดงปริมาณน้ำที่ให้แก่ยางพารา และปริมาณน้ำฝนสะสมในปีที่ 1 และปีที่ 2 โดยการให้น้ำที่ความถี่ 3 วัน/ครั้ง มีปริมาณน้ำรวมที่ให้สูงกว่าการให้น้ำที่ความถี่ 6 วัน/ครั้ง และ 9 วัน/ครั้ง ทั้งในปีที่ 1 และปีที่ 2 แต่ทุกความถี่ของการให้น้ำในปีที่ 1 มีปริมาณน้ำรวมที่ให้สูงกว่าในปีที่ 2 เนื่องจากในปีที่ 1 มีปริมาณน้ำฝนต่ำ (1,046 มิลลิเมตรต่อปี) กว่าปีที่ 2 (1,412 มิลลิเมตรต่อปี) จึงมีปริมาณการให้น้ำมากกว่า โดยมีการให้น้ำในปีที่ 1 ดังนี้ 1) ที่ความถี่ 3 วัน/ครั้ง ให้น้ำจำนวน 68 ครั้ง รวมปริมาณน้ำ 2.72 ลูกบาศก์เมตร 2) ที่ความถี่ 6 วัน/ครั้ง ให้น้ำจำนวน 36 ครั้ง รวมปริมาณน้ำ 1.44 ลูกบาศก์เมตร และ 3) ที่ความถี่ 9 วัน/ครั้ง ให้น้ำจำนวน 26 ครั้ง จึงมีปริมาณน้ำรวมต่ำที่สุด คือ 1.04 ลูกบาศก์เมตร ส่วนในปีที่ 2 มีจำนวนครั้งของการให้น้ำต่ำกว่าในปีที่ 1 เนื่องจากมีจำนวนวันที่ฝนตก และปริมาณน้ำฝนสูงกว่าในปีแรก โดย 1) ที่ความถี่การให้น้ำ 3 วัน/ครั้ง ให้น้ำจำนวน 58 ครั้ง รวมปริมาณน้ำ 2.32 ลูกบาศก์เมตร 2) ที่ความถี่การให้น้ำ 6 วัน/ครั้ง ให้น้ำจำนวน 33 ครั้ง รวมปริมาณน้ำ 1.32 ลูกบาศก์เมตร และ 3) ที่ความถี่ 9 วัน/ครั้ง ให้น้ำจำนวน 19 ครั้ง จึงมีปริมาณน้ำรวมต่ำที่สุดคือ 0.76 ลูกบาศก์เมตร และปริมาณน้ำต่อครั้งเท่ากัน คือ 40 ลิตร/ต้น ทั้งปีที่ 1 และปีที่ 2

ตารางที่ 11 ปริมาณน้ำที่ให้แก่ยางพาราต่อต้น ปีที่ 1

ดำรับการทดลอง	ปีที่ 1		
	ปริมาณน้ำ (ลิตร/ครั้ง)	การให้น้ำ (ครั้ง/ฤดู)	ปริมาณน้ำรวม (ลบ.ม.)
ให้น้ำ 3 วัน/ครั้ง	40	68	2.72
ให้น้ำ 6 วัน/ครั้ง	40	36	1.44
ให้น้ำ 9 วัน/ครั้ง	40	26	1.04
ปริมาณน้ำฝน (มม./ปี)		1,046	

ตารางที่ 12 ปริมาณน้ำที่ให้แก่ยางพาราต่อต้น ปีที่ 2

ดำรับการทดลอง	ปีที่ 2		
	ปริมาณน้ำ (ลิตร/ครั้ง)	การให้น้ำ (ครั้ง/ฤดู)	ปริมาณน้ำรวม (ลบ.ม.)
ให้น้ำ 3 วัน/ครั้ง	40	58	2.32
ให้น้ำ 6 วัน/ครั้ง	40	33	1.32
ให้น้ำ 9 วัน/ครั้ง	40	19	0.76
ปริมาณน้ำฝน (มม./ปี)		1,412	

3. ปริมาณแสงใต้ทรงพุ่ม ปริมาณการร่วงหล่นของใบยางพารา

ตารางที่ 13 แสดงผลของความถี่ของการให้น้ำ และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อความสามารถในการดูดกลืนแสงภายใต้ทรงพุ่ม (light interception) ของต้นยางพารา ในช่วงผลัดใบ โดยพบว่า ความถี่ของการให้น้ำที่ต่างกัน (ไม่ให้น้ำ ให้น้ำ 3 วัน/ครั้ง ให้น้ำ 6 วัน/ครั้ง และ 9 วัน/ครั้ง) ส่งผลให้ยางพารามีการดูดกลืนแสงภายใต้ทรงพุ่มที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในวันที่ 6 ม.ค. 54 และ 3 ก.พ. 54 ในขณะที่วันที่ 14, 20, 27 และ 12 ก.พ. 54 การให้น้ำที่ต่างกันไม่ส่งผลให้ค่าการดูดกลืนแสงมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยจากรูปที่ 6 พบว่าค่าการดูดกลืนแสงในดำรับการทดลองที่มีการให้น้ำ 3 วัน/ครั้ง ส่งผลให้ยางพารามีการผลัดใบสูงสุดที่ 14 วันหลังจากใบเริ่มร่วง ส่วนการให้น้ำ 6 วัน/ครั้ง, 9 วัน/ครั้ง และไม่ให้น้ำมีการผลัดใบสูงสุดที่ 28 วันหลังจากใบเริ่มร่วงหล่น และค่า LAI มีค่าต่ำสุดที่ 28 วันหลังจากใบเริ่มร่วงทั้ง 4 ดำรับการทดลอง (รูปที่ 7) สอดคล้องกับการทดลองของ พัทธกรณ์ รักชุม (2552) พบว่า ต้นยางที่ให้น้ำมีการร่วงของใบก่อน และมีการแตกใบเร็วกว่าต้นยางที่ไม่มีการให้น้ำ และการทดลองของ Webster และคณะ (1989) พบว่า ต้นยาง

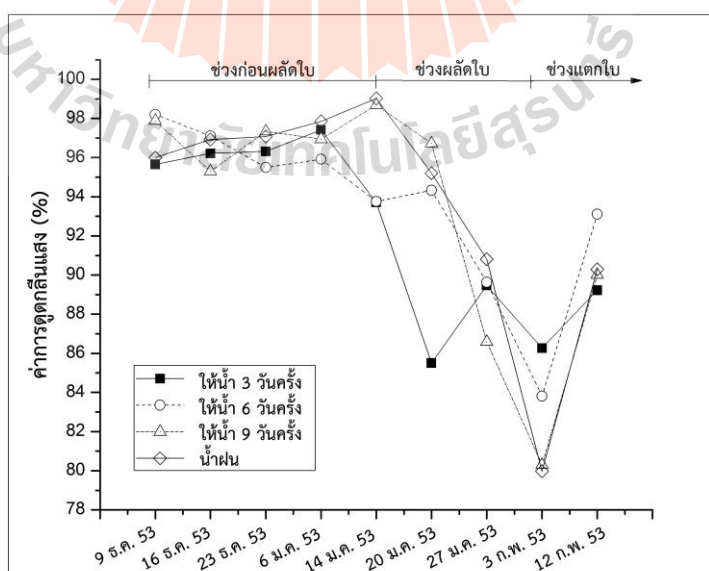
จะมีการผลิตใบเร็ว หากบริเวณนั้นมีฤดูแล้งชัดเจน ส่วนบริเวณที่มีฤดูแล้งไม่ชัดเจน หรือมีปริมาณน้ำฝนไม่แน่นอนจะทำให้ต้นยางทยอยผลิตใบ

การให้ปุ๋ยทางดิน และทางน้ำ ไม่ส่งผลให้ค่าการดูดกลืนแสงภายใต้ทรงพุ่มของยางพาราที่เปิดกรีดแล้ว ตลอดช่วงของการร่วงหล่นของใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 13 ผลของความถี่การให้น้ำ และวิธีการใส่ปุ๋ย ต่อค่าการดูดกลืนแสง (%) ของต้นยางพารา

ดำรับการทดลอง	6 ม.ค. 54	14 ม.ค. 54	20 ม.ค. 54	27 ม.ค. 54	3 ก.พ. 54	12 ก.พ. 54
การให้น้ำ						
ไม่ให้น้ำ	98b*	99	95	91	80a	90
ให้น้ำ 3 วัน/ครั้ง	97ab	94	86	90	86b	89
ให้น้ำ 6 วัน/ครั้ง	96a	94	94	90	84ab	93
ให้น้ำ 9 วัน/ครั้ง	97ab	99	97	87	80a	90
การให้ปุ๋ย						
ให้ปุ๋ยทางน้ำ	97	93	90	89	85	90
ให้ปุ๋ยทางดิน	97	98	95	89	81	91
%CV	1.41	6.56	11.88	7.62	4.98	7.93

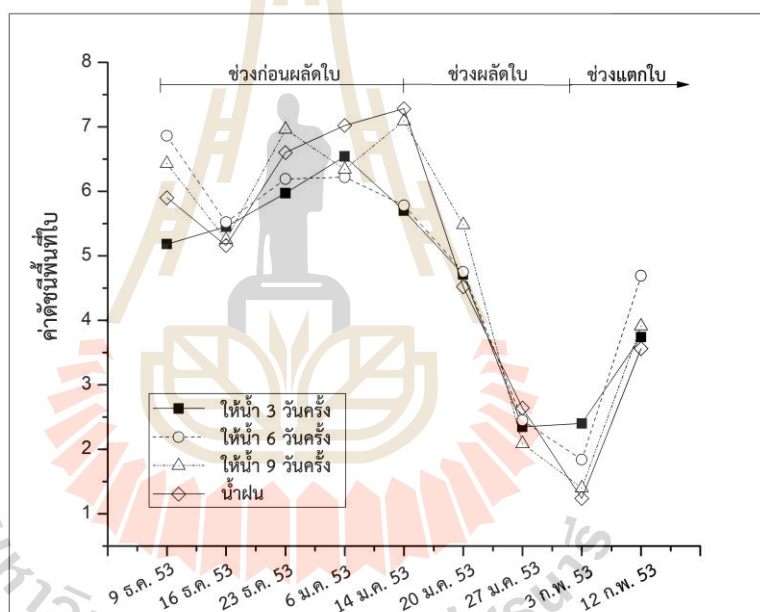
* ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



รูปที่ 6 แสดงค่าการดูดกลืนแสงของต้นยางพารา ในช่วงผลัดใบ (ธ.ค. 2553 ถึง ก.พ. 2554)

4. ดัชนีพื้นที่ใบของต้นยางพาราในช่วงผลัดใบ (ธ.ค. 2553 ถึง ก.พ. 2554)

จากรูปที่ 7 แสดงค่าดัชนีพื้นที่ใบของต้นยางพาราช่วงเดือนธันวาคม 2553 ถึง กุมภาพันธ์ 2554 ซึ่งสอดคล้องกับค่าความสามารถในการดูดกลืนแสงภายใต้ทรงพุ่ม (รูปที่ 6) และการร่วงหล่นของใบยางพารา (รูปที่ 8) โดยพบว่า พื้นที่ใบลดลงอย่างชัดเจนตั้งแต่วันที่ 14 ม.ค. ถึง 27 ม.ค. 54 สำหรับค่าการคายน้ำที่ให้น้ำดีที่สุด (3 วัน/ครั้ง) ซึ่งมีระยะเวลาเพียง 13 วัน และเริ่มแตกใบใหม่ในวันที่ 3 ก.พ. ซึ่งพบว่าพื้นที่ใบมีค่าเพิ่มขึ้น แสดงว่าการให้น้ำแก่ยางพาราสามารถกระตุ้นให้ยางพาราแตกใบใหม่ได้เร็วกว่าการไม่ให้น้ำ ในขณะที่ ดัชนีพื้นที่ใบของค่าการให้น้ำ 6, 9 วัน/ครั้งและไม่ได้ให้น้ำ มีดัชนีพื้นที่ใบลดลง จากวันที่ 14 ม.ค. ถึง 3 ก.พ. 54 ซึ่งมีระยะเวลา 20 วัน จึงเริ่มแตกใบใหม่ในวันที่ 12 ก.พ.

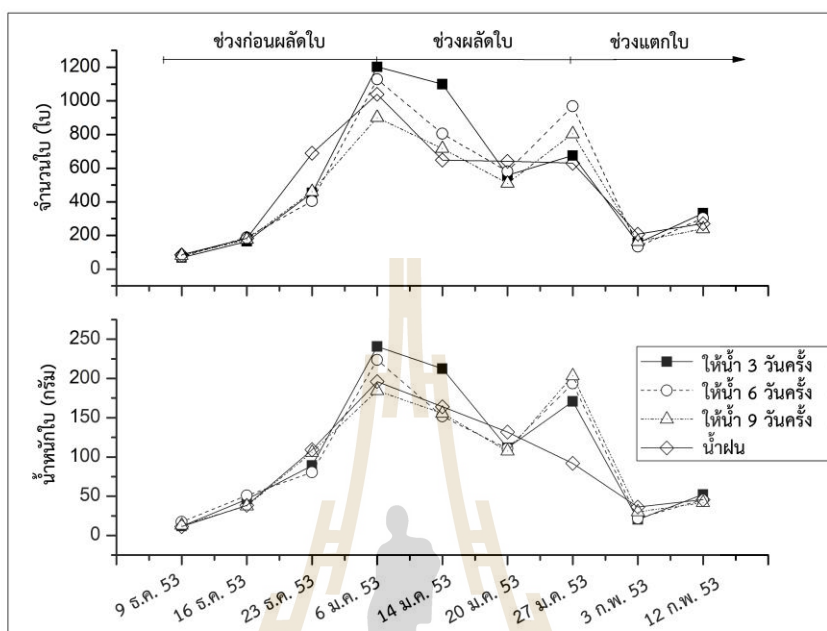


รูปที่ 7 แสดงค่าดัชนีพื้นที่ใบของต้นยางพารา ในช่วงผลัดใบ (ธ.ค. 2553 ถึง ก.พ. 2554)

5. จำนวนและน้ำหนักใบที่ร่วงหล่นในช่วงเดือน ธ.ค. 2553 ถึง ก.พ. 2554

จากรูปที่ 8 แสดงถึงผลของความถี่การให้น้ำต่อจำนวนใบ และน้ำหนักใบยางพาราที่ร่วงหล่นในช่วงเดือนธันวาคม 2553-กุมภาพันธ์ 2554 ซึ่งแสดงถึงช่วงเวลาก่อนผลัดใบ (9 ธ.ค.-6 ม.ค.) ช่วงผลัดใบ (6 ม.ค.-27 ม.ค.) และช่วงแตกใบใหม่ (27 ม.ค.-12 ก.พ.) พบว่า ยางพาราเริ่มมีใบร่วงหล่นเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตั้งแต่ 9 ธ.ค. ไปจนถึงช่วงผลัดใบ โดยจำนวนใบร่วงหล่น และน้ำหนักใบของค่าการคายน้ำที่ให้น้ำ 3 วัน/ครั้ง ส่งผลให้ยางพารามีน้ำหนัก และจำนวนใบร่วงหล่นสูงที่สุดในวันที่ 6

ม.ค. และวันที่ 14 ม.ค. ในขณะที่การให้น้ำที่ความถี่ 6 และ 9 วัน/ครั้ง ส่งผลให้ใบยางพาราร่วงหล่นในวันที่ 27 ม.ค. สูงกว่าการให้น้ำที่ 3 วัน/ครั้ง และไม่ได้ให้น้ำ



รูปที่ 8 แสดงจำนวนและน้ำหนัใบที่ร่วงหล่นในช่วงเดือน ธ.ค. 2553 ถึง ก.พ. 2554

6. ผลผลิตของยางพารา

จากตารางที่ 14 แสดงผลของความถี่การให้น้ำ และวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการให้ผลผลิตของยางพาราพันธุ์ RRIM 600 อายุ 17 ปี ของปี 2553–2554 พบว่า วิธีการให้น้ำที่ต่างกัน ทั้ง 4 ดารับการทดลอง (ไม่ให้น้ำ ให้น้ำ 3 วัน/ครั้ง ให้น้ำ 6 วัน/ครั้ง และ 9 วัน/ครั้ง) ส่งผลให้ผลผลิตยางพาราทั้งในปี 2553 และ 2554 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการให้น้ำที่ 3 วัน/ครั้งส่งผลให้ผลผลิตยางพารามีค่าสูงที่สุด ทั้งปี 2553 และ 2554 ซึ่งมีผลผลิตเท่ากับ 310 และ 295 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมาคือ การให้น้ำ 6 วัน/ครั้ง ส่งผลให้ยางพารามีผลผลิต 260 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2553 และ 275 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2554 การให้น้ำที่ 9 วัน/ครั้งส่งผลให้ผลผลิตยางพารามีค่า 238 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2553 และ 246 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2554 ส่วนดารับการทดลองที่ไม่มีการให้น้ำ แก่ยางพา พบว่า ยางพาราให้ผลผลิตต่ำที่สุด ทั้งในปี 2553 และ 2554 โดยมีค่าเท่ากับ 197 และ 194 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่จากข้อมูลผลผลิตทั้ง 2 ปี พบว่า ในปี 2553 ผลผลิตระหว่างวิธีการให้น้ำ มีค่าแตกต่างกันอย่างชัดเจนมากกว่า ปี 2554 ทั้งนี้เนื่องจากในปี 2554 ปริมาณน้ำฝนตลอดปี มีปริมาณสูงกว่าในปี 2553 ถึง 366 มม.

การให้ปุ๋ยทางดิน และทางน้ำ ไม่ส่งผลให้ค่าผลผลิตยางพาราในปี 2553 และ 2554 มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำมีผลทำให้ยางพาราที่เปิดกรีดแล้ว มีผลผลิตยางสูงกว่าการให้ปุ๋ยทางดิน

ตารางที่ 14 ผลของควมถี่การให้น้ำและวิธีการใส่ปุ๋ย ต่อผลผลิตของต้นยางพารา

ตำรับการทดลอง	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี)	
	ปี 2553	ปี 2554
การให้น้ำ		
ไม่ให้น้ำ	197c*	196b
ให้น้ำ 3 วัน/ครั้ง	310a	295a
ให้น้ำ 6 วัน/ครั้ง	260b	275a
ให้น้ำ 9 วัน/ครั้ง	238bc	246ab
การให้ปุ๋ย		
ให้ปุ๋ยทางน้ำ	278	277
ให้ปุ๋ยทางดิน	244	249
CV (%)	9.30	11.10

* ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

จากผลการทดลองข้างต้น แสดงให้เห็นว่า การให้น้ำแก่ยางพาราที่เปิดกรีดแล้ว สามารถเพิ่มผลผลิตของยางพาราทั้งในปี 2553 และ 2554 เมื่อเทียบกับที่ไม่ให้น้ำ โดยจากข้อมูลพบว่ายังมีการให้น้ำถี่ยิ่งทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับการศึกษาของ Watson (1989) ซึ่งรายงานว่า การให้น้ำสามารถช่วยให้ยางพารามีผลผลิตสูงขึ้น และตรงกับการทดลองของ Vijayakumar et al., (1998) ที่พบว่าการให้น้ำแก่ยางพาราที่เพียงพอในสภาวะที่ขาดน้ำ ส่งผลให้ผลผลิตของยางเพิ่มสูงขึ้น และส่งผลให้ยางมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องในฤดูแล้ง และ Devakumar et al., (1998) พบว่าต้นยางที่ให้น้ำมีผลผลิตสูงกว่าต้นยางตามสภาพน้ำฝน ตลอดช่วงทำการทดลองในปีกรีดยาง 3 ปีแรก ธเนศถาวรพนิชย์โรจน์ (2546) ได้กล่าวว่า ผลดีของการให้น้ำอย่างเพียงพอแก่ต้นยางพารามีส่วนช่วยในการเพิ่มปริมาณน้ำยาง 2 แนวทาง ได้แก่ 1) การคายน้ำของต้นยางชักนำการเปิดปากใบได้ดี เกิดการแลกเปลี่ยนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ส่งผลต่อการสังเคราะห์อาหารสูงกว่าต้นยางที่ไม่ได้รับน้ำ เกิดการแบ่งสรรสารอาหารที่สังเคราะห์บางส่วนชักนำการเพิ่มปริมาณของน้ำยาง และ 2) เมื่อมีการคายน้ำของต้นยางการเปิดปากใบของต้นยางอาจชักนำให้เกิดแรงดันน้ำในเซลล์ท่อน้ำยาง มีส่วนช่วยให้

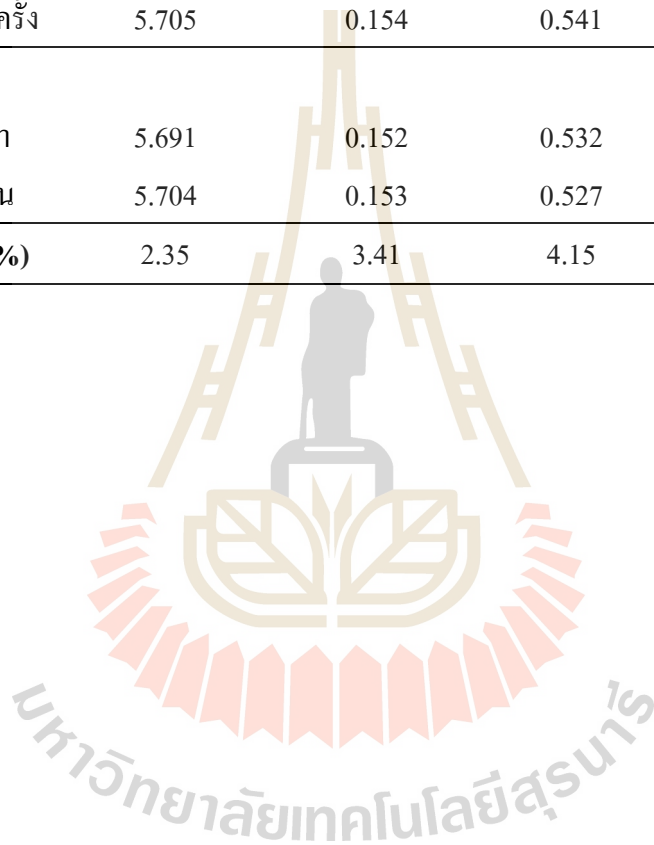
การไหลของน้ำยางเพิ่มมากขึ้น และนอกจากนี้ ในส่วนของน้ำยางยังมีน้ำเป็นองค์ประกอบ 60-70% ปริมาณน้ำที่เพียงพอต่อการใช้ของต้นยางพาราจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการให้ผลผลิต (Miburn and Ranasinghe, 1995; Rao et al., 1998) ซึ่งจากการศึกษาในครั้งนี้ หากดูจากค่าการดูดกลืนแสงของต้นยางพารา ในรูปที่ 6 จะพบว่าค่าในการวัดการทดลองที่ให้น้ำ 3 วัน/ครั้ง ค่าการดูดกลืนแสงจะลดลงสูงที่สุดในวันที่ 20 ม.ค. และเพิ่มขึ้นในวันที่ 27 ม.ค. และลดลงอีกครั้งในวันที่ 3 ก.พ. และเพิ่มขึ้นอีกครั้งในวันที่ 12 ก.พ. แสดงให้เห็นว่ายางพาราที่ได้รับน้ำได้มีการทยอยทิ้งใบ และทยอยแตกใบใหม่เรื่อย ๆ ในขณะที่การให้น้ำห่าง (6 และ 9 วัน/ครั้ง) และไม่ได้ให้น้ำ ยางพารามีค่าการดูดกลืนแสงลดลงต่ำที่สุดในวันที่ 3 ก.พ. และเพิ่มขึ้นครั้งเดียวในวันที่ 12 ก.พ. ส่วนดัชนีพื้นที่ใบ ในรูปที่ 7 พบว่าการให้น้ำ 3 วัน/ครั้ง หลังการร่วงหล่นของใบ ยางพารามีพื้นที่ใบ เพิ่มขึ้นสูงกว่าการให้น้ำที่ 6, 9 วัน/ครั้ง และไม่ให้ น้ำ ในวันที่ 3 ก.พ. และทยอยแตกใบใหม่เพิ่มสูงที่สุดในวันที่ 12 ก.พ. ในขณะที่การให้น้ำห่าง และไม่ให้ น้ำมีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ใบยางพาราเพียงครั้งเดียว ในวันที่ 12 ก.พ. ดังนั้น การให้น้ำอย่างเพียงพอสามารถกระตุ้นให้พืชแตกใบใหม่ได้เร็วกว่า ส่งผลให้ศักยภาพในการสังเคราะห์แสง และการสร้างผลผลิตของยางพารามีค่าสูงกว่า นอกจากนั้น แล้วในสภาวะที่มีน้ำเพียงพอจะชักนำให้พืชมีการเปิดปากใบ และรับคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดการสังเคราะห์แสงอย่างต่อเนื่อง ผลผลิตจึงสูงกว่าในขณะที่การทดลองที่ไม่ได้ให้น้ำ ถึงจะมีการแตกใบใหม่ในครั้งเดียว และมีพื้นที่ใบสูงกว่า แต่ในสภาวะที่ความชื้นในดินต่ำ ชักนำให้พืชปิดปากใบ เพื่อลดการสูญเสียน้ำ อัตราการแลกเปลี่ยนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำไปด้วย ทำให้ศักยภาพการสังเคราะห์แสงของพืชต่ำกว่า การทดลองที่ให้น้ำอย่างเพียงพอ นอกจากนี้ Rao et al., (1998) ได้รายงานว่าการเปิดปากใบของต้นยางยังมีผลต่อการไหลของน้ำยาง โดยทำให้เกิดแรงดันน้ำในเซลล์ท่อน้ำยางปลดปล่อยน้ำยางออกมาตามรอยกรีด ส่วนในสภาพที่ดินมีความชื้นต่ำ ปริมาณและอัตราการไหลของน้ำยางจะลดลง เมื่อต้นยางได้รับความร้อนสูงจากดวงอาทิตย์ ส่งผลให้การคายน้ำของต้นยางพาราสูง เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำต้นยางจะปิดปากใบ ทำให้เกิดสภาพจำกัดของการแลกเปลี่ยนก๊าซ และการสังเคราะห์แสง จึงทำให้การผลิตน้ำยางทดแทนจากการกรีดยางลดลง

7. คุณสมบัติของดินหลังการทดลอง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติผลของความถี่การให้น้ำ และปุ๋ยทางระบบน้ำต่อคุณสมบัติของดินหลังการทดลอง ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ ค่า pH, EC, OM, P และ K พบว่า วิธีการให้น้ำที่ต่างกัน ทั้ง 4 การทดลอง (ไม่ให้น้ำ ให้น้ำ 3 วัน/ครั้ง ให้น้ำ 6 วัน/ครั้ง และ 9 วัน/ครั้ง) ไม่ส่งผลให้ค่า pH, EC, OM, P และ K ในดินหลังการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับการให้ปุ๋ยทางดิน และทางน้ำ ไม่ส่งผลให้ค่าคุณสมบัติของดินมีความแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ผลของความถี่ของการให้น้ำ และปุ๋ยทางระบบน้ำต่อคุณสมบัติของดินหลังการทดลอง

การรับการทดลอง	pH	EC (เดซิซีเมนต์/ม.)	OM (%)	P (มม./กก.)	K (มม./กก.)
การให้น้ำ					
ไม่ให้น้ำ	5.723	0.154	0.516	32.70	49.38
ให้น้ำ 3 วันครั้ง	5.713	0.149	0.518	31.88	47.73
ให้น้ำ 6 วันครั้ง	5.665	0.153	0.535	32.13	46.75
ให้น้ำ 9 วันครั้ง	5.705	0.154	0.541	32.38	45.06
การให้ปุ๋ย					
ให้ปุ๋ยทางน้ำ	5.691	0.152	0.532	31.90	46.19
ให้ปุ๋ยทางดิน	5.704	0.153	0.527	32.73	47.92
CV (%)	2.35	3.41	4.15	6.17	6.28



บทที่ 5

บทสรุป

จากการศึกษาผลของการให้น้ำต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของยางพารา สามารถสรุปได้ดังนี้

การให้น้ำแก่ต้นยางพาราทำให้ต้นยางมีอัตราการรอดตาย ที่ช่วงอายุ 6, 12 และ 18 เดือน สูงกว่าการปลูกยางในสภาพน้ำฝน และยังส่งผลต่อการเจริญเติบโตของยางอายุ 1-2 ปี ทั้งความสูง ขนาดต้น และจำนวนจักร สูงกว่าต้นยางพาราที่ปลูกให้สภาพน้ำฝนเช่นกัน และการปลูกพืชแซมยางที่มีการให้น้ำแก่ยางพาราและพืชแซม สามารถลดผลกระทบของพืชแซมต่อการเจริญเติบโตของยางพาราได้มากกว่าการปลูกพืชแซมยางโดยไม่มีการให้น้ำ ซึ่งการปลูกมันสำปะหลังสามารถให้ผลตอบแทนสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับกล้วย และพืชคลุม ส่วนการให้น้ำในยางพาราที่เปิดกรีดอายุ 17 ปี สามารถเพิ่มผลผลิตของยางพาราได้สูงกว่าการไม่ให้น้ำเสริม แต่ไม่ได้ทำให้เปิดกรีดได้นานขึ้น และการให้น้ำทางดิน และทางระบบน้ำทำให้ผลผลิตยางไม่ต่างกันมาก ซึ่งหากมีระบบน้ำอยู่แล้วการให้น้ำทางระบบน้ำ อาจช่วยลดเวลา และค่าแรงงานให้น้ำได้มากกว่าการให้น้ำทางดิน

รายการอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2553). คู่มือเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรเรื่องยางพารา. กองส่งเสริมพืชพันธุ์. กรมส่งเสริมการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 189 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. (2553). พืชเสริมรายได้ในสวนยาง [ออนไลน์] ได้จาก <http://www.doae.go.th/report/last/bt78.htm>.
- กฤษดา สังข์สิงห์, มนต์สรวง เรื่องขนาน และพิเศษฐ ไซพานิชย์. (2551). ผลของการขาดน้ำต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาของต้นยางพาราอายุ 3 เดือน. วารสารวิชาการเกษตร. 26: 210-222.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. (2530). ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 673 หน้า.
- โครงการจัดตั้งเครือข่ายห้องปฏิบัติการการวิเคราะห์ดินและพืช. (2546). คู่มือวิธีมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ดินและพืช. 117 หน้า.
- ดิเรก ทองอร่าม, วิทยา ตั้งก่อสกุล, นาวิ จิระชีวี, อธิธิสุนทร นันทกิจ. (2545). การออกแบบและเทคโนโลยีการให้น้ำพืช. กรุงเทพฯ. 496 หน้า.
- ทองดี บ้านดอน. (2540). เทคโนโลยีระบบน้ำ. วารสารเคหการเกษตร. 21: 157-165.
- ระจิ เจียรวิภา, อิบราเฮม ยีดำ และพิมพ์พิลา ศุภเจริญกุล. (2550). สภาวะขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตและชีวมวลของต้นกล้ายางพารา. วารสารวิทยาศาสตร์การเกษตร. 38: 310-313.
- ระจิ เจียรวิภา, อิบราเฮม ยีดำ และวัชรพร นาคทุ่งเตา. (2550). ผลของการให้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์และสารปรับปรุงดินต่อการเจริญเติบโตและมวลชีวภาพของต้นกล้ายางพารา. วารสารวิทยาศาสตร์การเกษตร. 38: 314-317.
- ธนศ ถาวรพนิชย์โรจน์. (2546). ผลของการให้น้ำต่อผลผลิตน้ำยาง และการเปลี่ยนแปลงในรอบวันขององค์ประกอบสัณยน้ำในใบยาง. [ออนไลน์] ได้จาก <http://www.lib.ku.ac.th/KUthesis/TanethTav/index.html> ISBN: 974-357-955-9.
- ธิดา สุทธิธรรม. (2544). ผลของการขาดน้ำต่อการแจกกระจายสารสังเคราะห์ด้วยแสงในต้นยางพารา.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- นุชนารถ กังพิศดาร. (2551). การจัดการดินและน้ำ. วารสารยางพารา 29: 6-15.
- บุญมี สิริ. (2526). การใช้น้ำและปริมาณน้ำที่เหมาะสมสำหรับถั่วเขียวพันธุ์อุทอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

- บุญลือ เอื้อวพาณิชย์. (2542). เทคโนโลยีการให้น้ำแก่พืช. หน้า 103-107.
- ประเทือง คลกิจ, สุทัศน์ ด้านสกุลผล และชัยโรจน์ ธรรมรัตน์. (2524). การทดลองปลูกยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 19 สาขาพืชอาหารศูนย์เรียนรวม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 3-5 กุมภาพันธ์ 2524: รวมเรื่องย่อ. หน้า 45-46.
- ประสิทธิ์ ค่ายกนกวงศ์. (2519). การศึกษาระดับความชื้นของดินชุดกำแพงแสนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ปิยะ ดวงพัตรา. (2538). การให้ปุ๋ยทางระบบชลประทาน. หลักการและวิธีการใช้ปุ๋ยเคมี. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 273-276.
- พัชรภรณ์ รักชุม. (2552). การตอบสนองทางสรีรวิทยา ผลผลิตน้ำยาง และองค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำยางของต้นยางพารา (*Hevea brasiliensis*) ภายใต้การจัดการน้ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.
- พิทยา ศิริสงคราม, ปิติ ศรีปานะ และไพศาล เหล่าสุวรรณ. (2529). ผลของการปลูกพืชแซมต่อการเจริญเติบโตของยางพารา. รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 24 สาขาพืช เล่ม 1 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 27-29 มกราคม 2529. หน้า 57-64.
- พิสมัย จันทูมา, วารุณี บุญนำ, เอนก กุณาละสิริ, ดารุณี โกศัยเสวี, ศุภมิตร ลิ้มปัทย์, เฉลิมพงษ์ ขาวช่อง, รัตน์ดิยา พวงแก้ว, นภาพรณ เลขะวิวัฒน์, ศัจรัตน์ แรมลี, กฤษดา สังข์สิงห์, อารักษ์ จันทูมา, สุรเดช ปัจฉิมกุล และพุดนา รุ่งระวี. (2554). การประเมินการเจริญเติบโตของต้นยางในเขตปลูกยางใหม่. วารสารยางพารา 32: 17-35.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ และปิติ ศรีปานะ. (2528). การศึกษาการปลูกพืชแซมยางพารา. รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 23 สาขาพืช ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 4-7 กุมภาพันธ์ 2528. หน้า 83-94.
- มนตรี คำชู. (2528). หลักการชลประทานแบบน้ำหยด : การออกแบบและการแก้ปัญหา. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 224 หน้า.
- ยงยุทธ โอสดสภา. (2546). ธาตุอาหารพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 424 หน้า.
- สถาบันวิจัยยาง. (2539). คู่มือยางพาราในท้องที่แห้งแล้ง. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- สถาบันวิจัยยาง. (2550). คำแนะนำการปลูกยางพาราในพื้นที่ปลูกยางใหม่. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- สถาบันวิจัยยาง. (2553). ข้อมูลวิชาการยางพารา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

- สถาบันวิจัยยาง. (2555). **ข้อมูลวิชาการยางพารา**. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. (2552). **การปลูกพืชแซมยาง**. 25 หน้า.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2553). **ข้อมูลพื้นที่ปลูกและผลผลิตยางพารา**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ออนไลน์ ได้จาก http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=7769
- สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา, อโนมา คงแดนสุข, รวมชาติ แต่พงษ์โสรัถ และธีระยุทธ นาคแดง. (2550). **ความสัมพันธ์ของสภาพภูมิอากาศกับการเจริญเติบโตของยางพาราพันธุ์ RRIM 600 ที่ปลูกภายใต้ระบบการให้น้ำ**. วารสารแก่นเกษตร 35. 118-125.
- สุภาพรณ สุตาคำ, วัลลภ พงษ์เย็น และจำนง ชูด้วง. (2550). **การปลูกพืชร่วมแบบผสมผสานเพื่อการเสริมรายได้ และการมีกิจกรรมอื่น ๆ ในช่วงว่างงานระหว่างที่ต้นยางพารายังไม่ให้ผลผลิตในช่วงฤดูฝน**. สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง.
- สุเมธ ลิ้มมณีธร สายันห์ สดุดี และอิบราเฮม ยีคำ. (2550). **ผลของการให้น้ำต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาและผลผลิตของยางพารา (*Hevea brasiliensis*) ช่วงฤดูแล้ง**. วารสารสงขลานครินทร์. 29: 601-603.
- สุรัช เจษฎาเกษมวิมล. (2552). **การปลูกพืชคลุมดินตระกูลถั่วในสวนยาง**. ส่วนวิชาการเกษตร ฝ่ายส่งเสริมการสงเคราะห์ สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. กรุงเทพฯ. 8 หน้า.
- อภิพรณ พุกภักดี, ไสว พงษ์เก่า และวิจารณ์ วิชชกิจ. (2529). **บทบาทของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช**. สรีรวิทยาของการผลิตพืช. 302 หน้า.
- อิทธิสุนทร นันทกิจ. (2550). **การให้น้ำในระบบน้ำ**. เอกสารประกอบการบรรยายการสัมมนาการจัดการจัดการธาตุอาหารพืชสู่รายได้ที่ยั่งยืน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง. 26 หน้า.
- Brawand, H. and Kohnke, H. (1952). Microclimate and water vapor exchange in the soil surface. **J. Soil Sci. America**. 16: 195-198.
- Chandrasekera, L. B. (1984). Intercropping Hevea replantings during the immature period. **Proc. Int. Rubber Conference, Sri Lanka** 1: 389-393.
- Chandrashekar, T. R., Vijayakumar, K. R., Geore, M. J. and Sethuraj, M. R. (1994). Respond of few Hevea clones to partial irrigation during immature growth in a day subhumid climatic region. **Indian J. Nat. Rubber Res.** 7: 114-119.
- Devakumar, A. S., Satthik, S. M. and Jacop, M. B. J., Annamalainathan, K., Gawaiprakash, P. and Vijayakumar, K. R. (1998). Effects of atmospheric and soil drought on growth and development of *Hevea brasiliensis*. **J. Nat. Rubber Res.** 1: 190-198.

- Jessy, M. D., Varghese, P., Punnoose, K. I. and Sethraj, M. R. (1997). Multispecies cropping system with rubber: a preliminary report. In: **Proceedings of the Symposium on Farming System Aspects of the Cultivation of Natural Rubber (*Hevea brasiliensis*)**. Beruwela. Sri Lanka. 1997. 81-89.
- Keli, J. Z., Omont, H., Dea, G., Kouadio, C. and Obouayeba, S. (1997). Rubber-based farming systems with annual and perennial intercrops in the Ivory Coast: overview of 20 years of trials. In: **Proceedings of the Symposium on Farming System Aspects of the Cultivation of Natural Rubber (*Hevea brasiliensis*)**. Beruwela. Sri Lanka. (1997). 46-55.
- Milburn, J. A. and Ranasinghe, M. S. (1996). A comparison of method for studying pressure and solute potentials in xylem and also in phloem laticifers of *Hevea brasiliensis*. **J. Exp. Bot.** 47: 135-143.
- Odubanjo, O. O., Olufayo, A. A. and Oguntunde, P. G. (2011). Water use, growth and yield of drip irrigated cassava in a humid tropical environment. **Soil and Water Res.** 6: 10-20.
- Omont, H. (1982). Plantation d'hevea en zone climatetique marginale. *Revue Generale des Caoutchoues et Plastiques*. 625: 75-79.
- Rao, P. S., Vijayakumar, K. R. (1982). Climatic Requirement. In: Sethuraj, M. R., Mathew, N. M. (Eds.). **NATURAL RUBBER: Biology Cultivation and Technology**. Dev. **Cro. Sci.** 23: 200-219.
- Rao, P.S., Saraswathyamma, C.K. and Sethuraj, M.R. (1998). Studies on the relationship between yield and meteorological parameters of para rubber (*Hevea brasiliensis*). **Agri. For. Met.** 90: 235-245.
- Rodrigo, V. H. L., Stirlingb, C. M., Teklehaimanotc, Z. and Nugawelaa, A. (1997). The effect of planting density on growth and development of component crops in rubber banana intercropping systems. **J. Field Crops Research** 52: 95-108.
- Rodrigo, V. H. L., Stirlingb, C. M., Silvaa, T. U. K. and Pathiranaa, P. D. (2005). The growth and yield of rubber at maturity is improved by intercropping with banana during the early stage of rubber cultivation. **J. Field Crops Research** 91: 23-33.
- Santisopasri, V., Kurotjanawong, K., Chotineeranat, S., Piyachomkwan, K., Sriroth, K. and Oates, C. G. (2001). Impact of water stress on yield and quality of cassava starch. **Industrial Crop and Products**. 13: 115-129.
- Sangsing, K., Roux, X. Le., Kasemsap, P., Sangkhasila, K., Gonhet, E. and Thaler, P. (2004). Photosynthetic capacity and effect of drought on leaf gas exchange in two rubber (*Hevea*

brasiliensis) clones. Kasetsart. **J. Nat. Sci.** 38: 111-122.

Vijayakumar, K. R., Dey, S. K., Chandrasekhar, T. R., Devakumar, A. S., Mohankrishna, T., Rao, P. S. and Sethuraj, M. R. (1998) Irrigation requirement of rubber tree (*Hevea brasiliensis*) in the subhumid tropics. **Agric. Water Manage.** 35: 245-259.

Watson, G. A. (1989). Climate and soil in In Webster C. C. and Baulkwill, W. J. (eds) Rubber. **Longman Scientific and Technical.** New York. 125-164.

Webster, C. C. and Paardekooper, E. C. (1989). The botany of the rubber trees. In Webster C. C. and Baulkwill, W. J. (eds) Rubber. **Longman Scientific and Technical.** New York. 57-84.





ภาคผนวกที่ 1 ลักษณะประจำพันธุ์ยางพาราที่ปลูกในการทดลอง

พันธุ์ RRIM 600 (Tjir 1 x PB 86)

ลักษณะประจำพันธุ์ ใบมีรูปร่างป้อม ใบมีสีเขียวอมเหลือง ลักษณะจักรใบเป็นรูปกรวย มีขนาดเล็ก ในระยะ 2 ปีแรก ต้นยางจะมีลักษณะลำต้นตรง แต่เรียวเล็ก การแตกกิ่งช้า ลักษณะการแตกกิ่งเป็นมุมแหลม กิ่งที่แตกค่อนข้างยาว ทรงพุ่มมีขนาดปานกลาง เป็นรูปพัด เริ่มผลัดใบเร็ว

ลักษณะทางการเกษตร ในระยะก่อนเปิดกรีด และระหว่างกรีด การเจริญเติบโตปานกลาง เปลือกเดิมบาง เปลือกงอกใหม่หนาปานกลาง ผลผลิตระยะแรก อยู่ในระดับปานกลาง แต่จะเริ่มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในปีต่อมา ให้ผลผลิตเนื้อยาง 10 ปี กรีดเฉลี่ย 289 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี มีจำนวนต้นเปลือกแห้งน้อย อ่อนแอมากต่อโรคใบร่วงที่เกิดจากเชื้อไฟทอปโทรา และโรคเส้นดำ ด้านทานโรคราแป้ง และโรคใบจุดในระดับปานกลาง อ่อนแอต่อโรคราสีชมพู ด้านทานลมระดับปานกลาง

ลักษณะดีเด่น ปรับตัว และให้ผลผลิตได้ดีในเกือบทุกพื้นที่ ทนทานต่อการกรีดถี่ได้มากกว่าพันธุ์อื่น ๆ และมีจำนวนต้นเปลือกแห้งน้อย

ข้อจำกัด/ข้อควรระวัง อ่อนแอมากต่อโรคใบร่วงที่เกิดจากเชื้อไฟทอปโทรา โรคเส้นดำ และอ่อนแอต่อโรคราสีชมพู

มาตรฐานการเจริญเติบโตของต้นยาง

สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร ได้กำหนดมาตรฐานการเจริญเติบโตของต้นยาง โดยพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นยาง ได้แก่ พันธุ์ยางที่ใช้ปลูก สภาพแวดล้อม การเลือกใช้วัสดุปลูก การบำรุงรักษาส่วนยาง ดังนี้

ตารางที่ 1 มาตรฐานการเจริญเติบโตของต้นยาง (สถาบันวิจัยยาง, 2555)

อายุ (เดือน)	สูง (ซม.)	ขนาดรอบต้น (ซม.)
1	1 ชั้น	-
6	2 ชั้น	-
12 (1 ปี)	200	-
18	350	8
24 (2 ปี)	-	11

ภาคผนวกที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณการให้น้ำ จำนวนแถวปลูก จำนวนหัวต่อแถว ปริมาณน้ำลิตรต่อชั่วโมง และ ปริมาณน้ำที่ให้ต่อวันต่อครั้ง ใน 1 แปลงย่อย

วิธีการให้น้ำ	ปริมาณน้ำ (ลิตร/ชม.)	จำนวน แถวปลูก	จำนวน หัวต่อแถว	รวม (หัว)	ปริมาณน้ำ (ลิตร/ชม.)
ระบบน้ำหยด					
ยางพารา	8	3	6	18	144
กล้วย	8	3	5	15	120
พืชคลุม	2	18	60	1080	2160
มันสำปะหลัง	2	9	60	540	1,080
ระบบมินิสปริงเกอร์					
ยางพารา	50	3	6	18	900
กล้วย	50	3	6	18	900
พืชคลุม	50	3	6	18	900
มันสำปะหลัง	50	3	6	18	900

ภาคผนวกที่ 3



ภาพที่ 1 ตาข่ายเก็บการร่วงของใบ



ภาพที่ 2 ระบบน้ำแปลงยางเปิดกรีด

ประวัติผู้เขียน

นายประวิณ ขอนบกลาง เกิดเมื่อวันที่ 21 สิงหาคม พ.ศ. 2529 ที่ตำบลในเมือง อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา เข้าศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ที่โรงเรียนกุลโน และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ที่โรงเรียนพิมายวิทยา จังหวัดนครราชสีมา เมื่อปี พ.ศ.2551 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา

ปี พ.ศ. 2551 เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยขณะศึกษาได้รับทุนจาก วช. ระดับบัณฑิตศึกษา และได้รับทุนอุดหนุน โครงการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา ขณะที่ศึกษา ได้เข้าร่วมประชุมในการประชุมวิชาการ 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International symposium on Agricultural Technology “Sufficiency Agriculture” ระหว่างวันที่ 25-27 สิงหาคม 2553 ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พร้อมทั้งร่วมประชุมในการประชุมวิชาการ The VII International Symposium on Mineral Nutrition of fruit Crop ระหว่างวันที่ 22-25 พฤษภาคม 2555 ณ โรงแรมมณีจันทร์ รีสอร์ท จังหวัดจันทบุรี

