

ศักยภาพของแม่ปุ๋ยบางชนิดต่อการยับยั้งและป้องกันการเกิดโรครากขาวของยางพารา
สาเหตุจากเชื้อรา *Rigidoporus microporus* ในยางปลูกใหม่*

Efficacy of some Fertilizers to Inhibit and Protect White Root Disease

Caused by *Rigidoporus microporus* in the Newly Plants

อารมณั้ โรจน์สุจิตร์¹ สายใจ สุชาติกุล² บุญปิยะธิดา แคล้วคล่อง²
สมคิด คำน้อย³ ปราโมทย์ คำพุทธ³ ชูศักดิ์ สมมาตร³

¹ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 กรมวิชาการเกษตร

² ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร

³ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โรครากขาวเป็นโรคที่เกิดกับระบบราก และมีความสัมพันธ์กับปัจจัยดิน ดังนั้นการจัดการดินจึงเป็นมาตรการที่สำคัญที่มีผลต่อการป้องกันกำจัดโรคราก การศึกษาศักยภาพของแม่ปุ๋ยบางชนิดต่อการป้องกันการเกิดโรครากขาวของยางพาราสาเหตุจากเชื้อรา *Rigidoporus microporus* (Fr.) Overeem ในยางปลูกใหม่ เพื่อพัฒนาอัตราการใช้และวิธีการที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในสภาพแปลงปลูกต่อไป ดำเนินการทดลองปี 2551-2553 ทำการศึกษาทั้งในสภาพเรือนทดลองและในแปลงยางที่เป็นโรครากขาวรุนแรง ในสภาพเรือนทดลอง ทำการทดสอบโดยการปลูกต้นยางชำอายุ 6 เดือนในดินที่ผสมด้วยสารทดลองและปลูกเชื้อราโรครากขาว ทำการทดลอง 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ทำการทดลอง 11 กรรมวิธี คือ ปุ๋ยทรูปเปิดซูปเปอร์ฟอสเฟต ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยร็อกฟอสเฟต ซิลิกอนผง และกำมะถันผง (80%) ผสมดินปลูกอัตรา 0.5 และ 1.0% และกรรมวิธีควบคุม(ดินปกติ) ครั้งที่ 2 ทำการทดลอง 10 กรรมวิธี คือ ปุ๋ยทรูปเปิดซูปเปอร์ฟอสเฟต ปุ๋ยยูเรีย กำมะถันผง (80%) ผสมดินปลูกอัตรา 0.25 และ 0.50 % ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 0.25, 0.50 และ 1.0% และกรรมวิธีควบคุม และหลังปลูก 6 เดือนใส่สารทดลองซ้ำตามกรรมวิธี ผลการทดลองพบว่า ปุ๋ยร็อกฟอสเฟต และซิลิกอนผง ไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อราโรครากขาว ในขณะที่ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต กำมะถัน อัตรา 0.25-1.0% และปุ๋ยทรูปเปิดซูปเปอร์ฟอสเฟตอัตรา 1.0% เชื้อราโรครากไม่สามารถเจริญและต้นยางไม่เป็นโรค จึงได้ศึกษาพัฒนาการใช้เพื่อป้องกันโรคในแปลงปลูกยางที่เป็นโรครากขาว โดยการปลูกต้นยางชำอายุ 6 เดือน

* กิจกรรมภายใต้โครงการวิจัยการจัดการโรครากขาวยางพารา

ในดินปลูกที่ผสมด้วย ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต กำมะถัน และ ปุ๋ย ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต อัตรา 100, 200 และ 300 กรัม/หลุมปลูก ผลปรากฏว่า ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟตทุกอัตรา ไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคพบว่า มีต้นยางเป็นโรคไม่แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุม ส่วนปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ปุ๋ยยูเรีย และกำมะถันทุกอัตรา มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดโรครากขาวของยางพาราปลูกใหม่ได้ 92-100% ซึ่งแตกต่างจากกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แต่ปุ๋ยยูเรีย และกำมะถัน มีข้อจำกัดคือ ที่อัตราสูงมีความเสี่ยงต่อการเป็นพิษกับต้นยางหากผสมดินและปลูกยางทันที

คำนำ

จากผลการศึกษาและทดลองความเป็นไปได้ของปุ๋ยบางชนิดเพื่อพัฒนาใช้เป็นสารป้องกันกำจัดโรครากขาวจากระดับห้องปฏิบัติการ โดยเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นพื้นฐาน โดยใช้สารเคมีที่มีสูตรเคมีใกล้เคียงกับแม่ปุ๋ยที่ใช้ในการใส่เป็นปุ๋ยบำรุงต้นยางพารา จนถึงการพัฒนาต่อยอดจนถึงระดับเรือนทดลอง ด้วยเหตุและผลที่ว่า โรครากขาวเป็นโรคที่เกิดกับระบบราก และมีความสัมพันธ์กับปัจจัยดิน ดังนั้นการจัดการดินจึงเป็นมาตรการที่สำคัญที่มีผลต่อการป้องกันกำจัดโรคราก ดินมีปัจจัยหลายชนิดที่มีผลต่อจุลินทรีย์ดิน เชื้อสาเหตุของโรคและการเกิดโรคของพืช เช่น แร่ธาตุ ระดับ pH และความชื้น เป็นต้น ธาตุอาหารในรูปปุ๋ยบางชนิดมีผลต่อการเกิดโรคเช่น เมื่อเพิ่มไนโตรเจนในรูปของปุ๋ยแอมโมเนียม สามารถลดความรุนแรงของโรค take all ข้าวสาลีได้ แต่ถ้าเพิ่มไนโตรเจนในรูปปุ๋ยไนเตรดทำให้โรครุนแรงมากขึ้น ทั้งนี้รูปปุ๋ยที่ต่างกันมีผลทำให้ pH ของดินเปลี่ยนแปลงต่างกัน และมีผลต่อการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคพืช (Smiley and Cook, 1973) จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า สารประกอบแอมโมเนียมอะซิเตด ซูเปอร์ฟอสเฟต กำมะถัน ไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียมซัลเฟต แอมโมเนียมไนเตรด ยูเรีย สามารถลดการเจริญของเส้นใยเชื้อราโรครากขาวได้ ในขณะที่ ที่เคลือบคาร์บอนเนตและแมกนีเซียมคาร์บอนเนต ไม่มีผล ซึ่งให้ผลการทดลองสอดคล้องกับการทดสอบเบื้องต้นในสภาพเรือนทดลอง (อารมณ และคณะ , 2551) การศึกษานี้จึงเป็นการพัฒนาอัตราการใช้และวิธีการที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในสภาพแปลงปลูกเพื่อการป้องกันการติดเชื้อในต้นยางปลูกใหม่ ทั้งนี้เนื่องจากปัจจุบัน มีโรครากขาวระบาดมากขึ้น และมีการปลูกยางทดแทนยางเก่ามากขึ้น โอกาสที่จะมีเชื้อราสะสมและมีการแพร่กระจายแหล่งระบาดของโรคในพื้นที่ปลูกมากขึ้น การทดลองนี้หากมีความสำเร็จจะมีประโยชน์แก่เกษตรกรผู้ปลูกยาง และมีผลต่อเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ

ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมวิจัยนี้เป็นการศึกษาทดลองศักยภาพของปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต(0-46-0) ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0+24S) กำมะถันผง(80%) และซิลิกอนผง ต่อการป้องกันกำจัดเชื้อราโรครากขาว ทั้งในสภาพเรือนทดลอง และการนำไปใช้ ฝนต่อในแปลงปลูกที่มีการระบาดของโรครากขาวในแปลงยาง สำหรับการแนะนำต่อไป

วิธีการดำเนินการ

1. ทดสอบศักยภาพของปุ๋ยและสารบางชนิดต่อการป้องกันการติดเชื้อราโรครากขาวของยางพาราในสภาพเรือนทดลอง

ทำการทดสอบโดยการปลูกต้นยางชำอายุ 6 เดือนในดินที่ผสมด้วยสารทดลองและปลูกเชื้อราโรครากขาว วางแผนการทดลองแบบ CRD 20 ซ้ำ ทำการทดลอง 2 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 ทำการทดลอง 11 กรรมวิธี คือ ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยร็อกฟอสเฟต ซิลิกอนผง และกำมะถันผง (80%) ผสมดินปลูกอัตรา 0.5 และ 1.0% และกรรมวิธีควบคุม(ดินปกติ)

ครั้งที่ 2 ทำการทดลอง 10 กรรมวิธี คือ ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต ปุ๋ยยูเรีย กำมะถันผง (80%) ผสมดินปลูกอัตรา 0.25 และ 0.50 % ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 0.25, 0.50 และ 1.0% และกรรมวิธีควบคุม(ดินปกติ) และหลังปลูก 6 เดือนใส่สารทดลองซ้ำตามกรรมวิธี

วิธีการทดลอง

- ผสมปุ๋ยทดสอบตามอัตราทดลองกับดินปลูกที่ผสมกับขุยมะพร้าวปริมาณอัตราส่วน 8:2 ปลูกเชื้อโดยใช้ก้อนเชื้อรา (inoculum) แบบเห็ดอายุ 2 เดือน และปลูกต้นยางชำอายุ 6 เดือนในถุงเพาะชำสี่ด้านขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง x สูง 25x25 ซม. จำนวน 1 ต้น/ถุง(ซ้ำ) ส่วนกรรมวิธีควบคุมปลูกโดยใช้ดินผสมกับขุยมะพร้าวอย่างเดียว จากนั้น ดูแล และรดน้ำวันละ 1 ครั้ง หรือตามความเหมาะสม

หมายเหตุ : เนื่องจากใช้ถุงเพาะชำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง x สูง 25x25 ซม. ต้องใช้ดินประมาณ 12,277 ลบ.ซม./ถุง ดังนั้นอัตราความเข้มข้น 0.25, 0.5 และ 1.0 % จึงเทียบเท่ากับ 30, 60 และ 120 กรัม/ถุงดิน

การบันทึกผล

- ตรวจสอบและบันทึกต้นยางที่มีเส้นใยเชื้อราเจริญที่โคนต้นยาง ต้นยางใบร่วง และตาย บันทึกจำนวนต้นยางที่ใบร่วงและตายหลังปลูกเชื้อ 2, 3 และ 5 เดือน และนำรากยางของต้นที่ตายมาแยกเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์ เพื่อพิสูจน์การติดเชื้อและการเป็นโรคของต้นยาง

- เก็บตัวอย่างดินจากถุงดินในแต่ละการทดลอง วัดระดับ pH หลังปลูกเชื้อ 3 เดือน

การวิเคราะห์ผล

- เปรียบเทียบต้นติดเชื้อเป็นร้อยละกับกรรมวิธีควบคุม

2. ทดสอบประสิทธิภาพและอัตราการใช้ปุ๋ยที่มีศักยภาพเพื่อป้องกันการติดเชื้อราโรครากขาวในต้นยางปลูกใหม่

2.1 วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 ซ้ำๆละ 5 ย่อย, 13 กรรมวิธี โดยทำการทดสอบในสภาพแปลงปลูกที่มีต้นยางเป็นโรครากขาว

1) กรรมวิธีทดลองคือ ปุ๋ยทริบเปิลซูเปอร์ฟอสเฟตปุ๋ย ยูเรีย ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต และ กำมะถันผง(80%ai.) ชนิดละ 3 อัตรา คือ 100, 200 และ 300 กรัม/หลุมปลูกขนาด 50x50x50 ซม. และ กรรมวิธีควบคุม(ดินปลูกปกติ) โดยปลูกต้นยางชำถุงขนาด 2 นิ้ว ลงในหลุมปลูกตามกรรมวิธี และ ดำเนินการต่อเนื่องโดย

- ในช่วง 1 ปีแรกหลังปลูกยาง 3 , 6, 9 และ 12 เดือน ใส่ปุ๋ยทดลองซ้ำในแต่ละกรรมวิธีกับต้นยางปลูกใหม่ต้นละ 100 กรัม ยกเว้นกรรมวิธีของปุ๋ยยูเรีย ที่อัตรา 300 กรัม ใส่ปุ๋ยยูเรียต้นละ 100 กรัม หลังปลูกยาง 6, 9 และ 12 เดือน ส่วนกรรมวิธีควบคุมใส่ปุ๋ย 20-8-20 อัตราละ 60 กรัมหลังปลูกยาง 3 เดือน และ 100 กรัมหลังปลูก 9 และ 12 เดือน

- ในช่วง ปีที่ 2 หลังปลูกยาง 16 เดือนใส่ปุ๋ยทดลองซ้ำในแต่ละกรรมวิธีกับต้นยางปลูกใหม่ต้นละ 200 กรัม

2) ซ้ำ คือ ต้นยางใหญ่ที่เป็นโรครากขาว 1 ต้น

ซ้ำย่อย คือ ต้นยางที่ปลูกใหม่รอบต้นยางใหญ่ต้นละ 5 ต้น

2.2 วิธีการทดลอง

- คัดเลือกต้นยางต้นยางใหญ่ที่แสดงอาการ เป็นโรคหรือมีเชื้อราโรครากขาวที่โคนต้น คู่กรรมวิธีและซ้ำกับต้นยางที่คัดเลือก

- ขุดหลุมปลูกขนาด 50x50x50 cm. ห่างจากโคนต้นยางใหญ่ 0.5 เมตร ต้นละ 5 หลุม ปลูก จากนั้นผสมดินที่ขุดด้วยปุ๋ยตามกรรมวิธีทดลอง

- ปลูกต้นยางชำถุงขนาด 2 นิ้ว โดยรองก้นหลุมและ กลบด้วยดินผสมตามกรรมวิธี

- กำจัดวัชพืชและปฏิบัติตามข้อ 2.1

- เก็บตัวอย่างดินของแต่ละกรรมวิธีวิเคราะห์ค่า pH

2.3 การบันทึกผล

- ตรวจสอบบันทึกต้นยางที่มีเชื้อราโรครากขาวที่โคนต้นและราก ต้นยางที่แสดงอาการและตาย จากโรคหลังปลูกทุก 3 เดือน ในเวลา 2 ปี

- ต้นยางที่มีอาการใบเหลืองและตาย ตรวจสอบอาการที่ราก และนำไปแยกเลี้ยงเชื้อราบริสุทธิ์ในห้องปฏิบัติการ เพื่อยืนยันผลว่าต้นยางแสดงอาการเนื่องจากติดเชื้อราโรครากขาว

- วิเคราะห์รายจ่ายของสารเคมีเปรียบเทียบของแต่ละการทดลอง

- วิเคราะห์ผล โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม

ระยะเวลาดำเนินการ

ตุลาคม 2550 - กันยายน 2553

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี อ.ท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี และ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ อ.เมือง จ.กระบี่

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ทดสอบศักยภาพของปุ๋ยและ สารบางชนิดต่อการป้องกันการติดเชื้อราโรครากขาวของยางพาราในสภาพเรือนทดลอง

1.1 การทดลองครั้งที่ 1

จากการทดลอง พบว่า ปุ๋ยทริบเปิลซูปเปอร์ฟอสเฟต ปุ๋ยยูเรีย และกำมะถัน สามารถกำจัดเชื้อราและป้องกันการติดเชื้อราโรครากขาวได้ โดยจากผลการทดลองแสดงในตารางที่ 1 จะเห็นว่าต้นยางที่ปลูกในดินผสมกำมะถันทั้ง 2 อัตราไม่พบเส้นใยเชื้อราเจริญในดินปลูกและบริเวณโคนต้นและรากของยาง ส่วนในดินผสมปุ๋ยทริบเปิลซูปเปอร์ฟอสเฟต และปุ๋ยยูเรีย ทั้ง 2 อัตรา มีเส้นใยเชื้อราเจริญปกคลุมรากยางเล็กน้อยและอ่อนแอ ไม่สามารถทำให้รากยางติดเชื้อและต้น ยางทุกต้นไม่เป็นโรค ในขณะที่ในกรรมวิธีที่ใช้ปุ๋ยร็อกฟอสเฟตซึ่งเป็นปุ๋ยที่ใช้รองกันหลุมในช่วงปลูกยางใหม่ และผงซัลฟอน ทุกอัตรา พบว่าต้นยางมีเส้นใยเชื้อราเจริญปกคลุมรากและโคนต้น อย่างหนาแน่นทุกต้น เช่นเดียวกับการทดลองควบคุม และมีต้นยางตายเนื่องจากโรครากขาวใน 6 เดือนหลัง เช่นเดียวกับการทดลองควบคุม แสดงว่า ปุ๋ยร็อกฟอสเฟต และ ผงซัลฟอน ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราและไม่มีศักยภาพในการป้องกันการติดเชื้อราของต้นยางได้

การเปลี่ยนแปลงของ pH ดิน ผสมเปรียบเทียบกับดินปกติหลังผสม 3 เดือนพบว่า ดินที่ผสมปุ๋ยร็อกฟอสเฟต ทั้ง 2 อัตรา มี pH เพิ่มขึ้นก่อนเป็นกลาง เท่ากับ 6.5 ส่วนดินที่ผสมผงซัลฟอน ที่ อัตรา 0.5% มี pH เพิ่มขึ้นเท่ากับ 6.2 ที่อัตรา 1.0 % มี pH ลดลงมีสภาพเป็นกรดเพิ่มขึ้น 4.2 ซึ่งเชื้อราโรครากขาวสามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพ pH 4-10 แต่เจริญได้ดีที่สุดที่ pH เป็นกลาง 6-7 เจริญได้น้อยมาในสภาพที่เป็นกรดจัด pH ต่ำกว่า 4 (อารมณ, 2541) ดังนั้นการใส่ปุ๋ยปุ๋ยร็อกฟอสเฟตลงไปดินและซัลฟอนทำให้ดินมีสภาพที่เหมาะสมกับการเจริญของเชื้อราเพิ่มขึ้น และคุณสมบัติของสารเองก็ไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา แต่ในดินที่ผสมกำมะถันทั้ง 2 อัตราทำให้ดินมีสภาพเป็นกรดจัด pH ต่ำมากเท่ากับ 2.8 และ 2.9 ซึ่งดินมีสภาพเป็นกรดจัดจะมีผลต่อการเจริญของเส้นใยเชื้อราและเป็นพิษต่อรากยางขนาดเล็ก Jayasuriya (2006) จึงพบว่าต้นยางที่ปลูกในดินผสมกำมะถันมีบางต้นตายทั้งที่รากยางไม่ได้ติดเชื้อและไม่เป็นโรค

ตารางที่ 1 จำนวนต้นยางที่มีเส้นใยเชื้อราเจริญครอบคลุมราก จำนวนต้นตาย ผลการพิสูจน์โรคหลังปลูกเชื้อ 5 เดือน และ ระดับ pH ของดินทดลองหลังปลูกเชื้อ 3 เดือน

ชนิดสาร/อัตรา	ต้นยางมีเชื้อราคลุมราก	ต้นตาย	pH ดิน	การพบเชื้อ (แยกบริสุทธิ์)
(%)	(%)	(%)		(แยกบริสุทธิ์)
ควบคุม	100	65	5.81	+
ปุ๋ยยูเรีย				
0.5 %	50**	0	4.39	
1.0 %	10**	0	4.05	
ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต				
0.5%	40**	0	4.39	
1.0 %	10**	0	4.19	
ปุ๋ยร็อกฟอสเฟต				
5 %	100	20	6.48	+
1.0 %	100	20	6.50	+
กำมะถันผง(80%)				
0.5 %	0	60*	2.83	-
1.0 %	0	55*	2.85	-
ซัลฟิโคนผง				
0.5 %	100	65	6.23	+
1.0 %	100	60	4.19	+

หมายเหตุ * หมายถึง รากมีรากแขนงหรือรากฝอยเน่าดำ ** มีเส้นใยเชื้อราเล็กน้อย

+ หมายถึง แยกบริสุทธิ์บน พีดีเอ ได้เชื้อรา *R. microporus*

- หมายถึง แยกบริสุทธิ์บน พีดีเอ ไม่ได้เชื้อรา *R. microporus*

1.2 การทดลองครั้งที่ 2

จากการทดลองครั้งที่ 1 พบว่า ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต ปุ๋ยยูเรีย และกำมะถัน ที่อัตรา 0.5 และ 1.0% มีผลต่อการเจริญของต้นยางในระยะแรก และในปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต ปุ๋ยยูเรีย ยังพบมีเชื้อราเจริญอยู่บ้างเล็กน้อย จึงได้ทำการทดสอบที่อัตราต่ำลงมาและเพิ่มการให้สารซ้ำตามอัตราการผสมดินปลูกหลังปลูกยาง 6 เดือน พร้อมทั้งศึกษาปุ๋ยเพิ่มเติมคือ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ทั้ง 3 อัตราและปุ๋ยยูเรียอัตรา 0.5% มีประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อและกำจัดเชื้อราโรครากขาวของยางพาราได้ดีและไม่มี ความ

แตกต่างกันโดย ต้นยางปลอดจากเชื้อและไม่แสดงอาการโรค 90-100% ในขณะที่ต้นยางในดิน ผสมปุ๋ย ยูเรียอัตรา 0.25%, ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต อัตรา 0.5 และ 0.25% มีต้นยางติดเชื้อและเป็น โรคตายถึง 60, 80 และ 90% ซึ่งไม่แตกต่างกับการทดลองควบคุมซึ่งมีต้นยางติดเชื้อและเป็น โรคตายถึง 80% ส่วน ในดินผสมก้ามะถันพบว่าทุกอัตรา สามารถป้องกันและกำจัดเชื้อราโรครากขาวได้

จากการเปรียบเทียบผลของปุ๋ยทดลองต่อการเจริญเติบโตของต้นยางดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่า ปุ๋ยยูเรียที่อัตรา 0.5% ทำให้ต้นยางเจริญเติบโตทั้งทางขนาดลำต้นและความสูงดีที่สุดแม้ว่าในระยะแรกจะทำให้ต้นยางปลูกใหม่ใบร่วงก็ตาม โดยหลังปลูก 8 เดือน มีขนาดลำต้นที่ 10 ซม. เท่ากับ 3.8 ซม. และมีความสูงของต้น 81.5 ซม. รองลงมาตามลำดับคือ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 0.25, 0.5%, ยูเรีย อัตรา 0.25% และ แอมโมเนียมซัลเฟต 1.0% ส่วนในปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต และก้ามะถัน ต้นยางเจริญได้น้อยกว่าการทดลองคุม

ตารางที่ 2 สักยภาพของปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ยูเรีย ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต และ ก้ามะถัน ต่อการ ป้องกันกำจัดเชื้อราโรครากหลังปลูก 6 และ 12 เดือน และการเจริญเติบโตของต้นยางหลังปลูก 8 เดือน

กรรมวิธี	หลังปลูก 6 เดือน(%ต้น)			หลังปลูก 12 เดือน		การเจริญเติบโต	
	ติดเชื้อ ตาย	มีเชื้อ ไม่เป็นโรค	ไม่ติดเชื้อ ปกติ	ติดเชื้อ ตาย	ต้นปกติ	girth(cm) ที่ 10 cm	สูง (cm)
แอมโมเนียมซัลเฟต							
1%	10	30	60	10	90	2.96	57.4
0.5%	0	40	60	0	100	3.52	69.33
0.25%	0	40	60	0	100	3.6	77.6
ยูเรีย							
0.5%	0	40	60	0	100	3.8	81.54
0.25%	20	10	70	60	40	3.3	68.87
ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต							
0.5%	50	40	10	80	20	2.5	47.33
0.25%	70	30	0	90	10	2.56	58.4
ก้ามะถัน							
0.5%	50*		50	100*	0	1.85	51.75
0.25%	10*		90	50*	50	2.21	48.1
ควบคุม	70	30	0	80	20	2.75	51.1

หมายเหตุ * ต้นยางในกรรมวิธีที่ใส่ก้ามะถัน ตายโดยไม่ติดเชื้อ

ดังนั้นจากการทดลองนี้จะได้ปุ๋ยที่มีศักยภาพและเหมาะสมต่อการป้องกันกำจัดเชื้อราโรครากขาวสำหรับการพัฒนาไปใช้เพื่อการป้องกันการติดเชื้อและการเกิดโรคในแปลงปลูกต่อไป คือ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ปุ๋ยยูเรีย และกำมะถัน

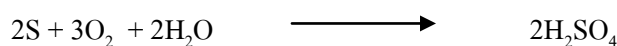
2. ประสิทธิภาพและอัตราการใช้ปุ๋ยที่มีศักยภาพเพื่อป้องกันการติดเชื้อราโรครากขาวในต้นยางปลูกใหม่ในแปลงปลูกยางที่มีโรครากขาว

การศึกษาประสิทธิภาพและอัตราการใช้ปุ๋ยที่มีศักยภาพเพื่อป้องกันการติดเชื้อราโรครากขาวในต้นยางปลูกใหม่ ในแปลงปลูกยางที่มีโรครากขาว โดยช่วงปลูกผสมดินปลูกด้วยปุ๋ยตามอัตราการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3 และ หลังปลูกยาง 3, 6, 9 และ 12 เดือน ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีซ้ำ แต่ใส่อัตราเท่ากันคือต้นละ 100 กรัม และ ใส่ต้นละ 200 กรัม หลังปลูก 16 เดือน ยกเว้นกรรมวิธีของปุ๋ยยูเรีย ที่อัตรา 300 กรัม ไม่ใส่ปุ๋ยช่วงหลังปลูก 3 เดือน ผลการตรวจสอบหลังปลูกช่วง 1 ปี 6 เดือน พบว่า ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต และปุ๋ยยูเรีย ทุกอัตราและกำมะถัน มีประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อราโรครากขาวของยางพาราปลูกใหม่ได้แตกต่างจากกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แต่ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟตทุกอัตราไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อราซึ่งมีต้นยางติดเชื้อเป็นโรคได้ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุม

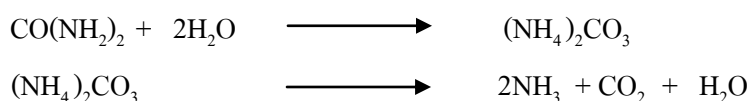
ผลกระทบของปุ๋ยที่ผสมดินปลูกต่อต้นยาง

จากการทดลองจะพบว่าปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของยางพารา ในขณะที่ ปุ๋ยยูเรีย และกำมะถัน ที่อัตราสูง จะทำให้ต้นยางปลูกใหม่ ใบร่วง และยอดอ่อนเหี่ยวในช่วง 1 เดือนแรก แต่หลังจากนั้นต้นยางสามารถเจริญเติบโตได้เป็นปกติ ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงผสมใหม่ดินผสมปุ๋ยจะเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลง

การใส่กำมะถันลงในดินเปรียบเสมือนการเติมกรดลงในดิน ซึ่งหากใส่มากจะทำให้ดินมีสภาพเป็นกรดจัด จึงมีผลต่อการเจริญของเชื้อราบางชนิดที่ไม่สามารถเจริญได้ในสภาพที่เป็นกรด ซึ่งเป็นผลดีในแง่การใช้เพื่อป้องกันกำจัดเชื้อโรคที่ไม่ชอบสภาพกรดจัด แต่อาจเป็นผลเสียต่อพืชปลูกซึ่งอาจเป็นพิษต่อต้นพืช เนื่องจาก ในดินจะมีจุลินทรีย์บางชนิด เช่น *Thiobacillus thiooxidans* จะออกซิไดซ์กำมะถันทำให้ได้กรดกำมะถัน จึงทำให้ดินบริเวณนั้นเป็นกรด (ศุภมาส, 2529) ดังสมการ



ส่วนยูเรีย ในช่วงแรกจะทำปฏิกิริยากับน้ำในดิน โดยมีจุลินทรีย์บางชนิดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาซึ่งสามารถผลิตเอนไซม์ urease สามารถแปรสภาพยูเรียให้เป็นแอมโมเนียมคาร์บอเนต และสลายตัวได้ ก๊าซแอมโมเนียซึ่งอาจมีผลทำให้ใบยางร่วง (Bremner, 1982) ดังปฏิกิริยา



จากการทดลองนี้สรุปได้ว่า ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ปุ๋ยยูเรีย และกำมะถัน มีประสิทธิภาพในการยับยั้งและป้องกันการเกิดโรครากขาวในสภาพแปลงปลูกที่มีสภาพพื้นที่ปลูกเป็นโรครากขาวอย่างรุนแรงได้ โดยใช้อัตราผสมกับดินในช่วงปลูกอัตรา 100-300 กรัม/หลุมปลูกขนาด 50x50x50 ซม. โดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต เป็นปุ๋ยที่เหมาะสมแก่การแนะนำเกษตรกรมากที่สุดเนื่องจากไม่มีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของยางพารา และเป็นปุ๋ยที่มีราคาถูกกว่า ปุ๋ยยูเรีย และกำมะถัน ซึ่งนอกจากราคาแพงแล้วยังมีความเสี่ยงต่อการเป็นพิษกับต้นยางอีกด้วย นอกจากนี้การปฏิบัติง่ายกว่าการใช้ปุ๋ยยูเรีย และกำมะถันซึ่งต้องหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อต้นยางปลูกใหม่โดยการผสมกับดินปลูกทิ้งไว้ในหลุมก่อนปลูก 0.5-1 เดือน ซึ่งต้องใช้แรงงานในการปลูกถึง 2 ครั้ง

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนต้นยางเฉลี่ยที่ไม่ติดเชื้อและไม่แสดงอาการโรครากขาว หลังปลูกต้นยาง 6 เดือน ในดินปลูกที่ผสมปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต และขี้เถ้า

ชนิดปุ๋ย	อัตรา (กรัม/หลุมปลูก)	%ต้นยาง ไม่ติดเชื้อ*	ระดับ pH ดินที่หลุมปลูกหลังปลูก		
			1 เดือน	3 เดือน	6 เดือน
ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต	200	100 a	4.49	4.37	4.79
ปุ๋ยยูเรีย	300	100 a	5.10	4.93	5.34
ปุ๋ยยูเรีย	100	100 a	4.51	4.63	4.72
กำมะถัน	300	100 a	3.73	3.61	4.3
ปุ๋ยยูเรีย	200	96 a	4.90	4.81	5.25
ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต	300	96 a	5.27	5.39	5.5
กำมะถัน	100	96 a	4.17	4.42	4.77
ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต	100	92 a	5.33	5.72	6.24
กำมะถัน	200	88 ab	4.23	3.66	4.68
ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต	100	80 ab	5.42	5.62	6.02
ควบคุม	0	64 bc	5.48	5.33	5.58
ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต	200	56 cd	6.23	6.38	6.21
ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต	300	40 d	5.92	5.90	6.44

C.V. = 21.2%

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรแตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

หมายเหตุ: 1. อัตราตามกรรมวิธี = ผสมดินช่วงปลูก

2. หลังปลูกยาง 3, 6, 9 และ 12 เดือน ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีซ้ำ แต่ใส่อัตราเท่ากันคือต้นละ 100 กรัม และ 200 กรัมหลังปลูก 16 เดือน ยกเว้นกรรมวิธีของปุ๋ยยูเรีย ที่ อัตรา 300 กรัม หลังปลูก 3 เดือน งดใส่ปุ๋ย

3. กรรมวิธีควบคุมใส่ปุ๋ย 20-8-20 อัตราละ 60 กรัมหลังปลูกยาง 3 เดือน และ 100 กรัมหลังปลูก 9, 12 และ 16 เดือน

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1. ปุ๋ยร็อกฟอสเฟต ซิลิกอนผง และปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต ไม่มีประสิทธิ ภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อราโรครากขาว

2. ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต และกำมะถัน มีศักยภาพในการป้องกันโรครากขาวต้นยางพาราปลูกใหม่ในแปลงปลูกที่มีประวัติการโรครากขาวอย่างรุนแรงมาก่อนได้ โดยใช้อัตราผสมกับดินในช่วงปลูกอัตรา 100-300 กรัม/หลุมปลูกขนาด 50x50x50 ซม.

ดังนั้นปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต และปุ๋ยยูเรีย มีศักยภาพในการป้องกันการเกิดโรครากขาวในสภาพแปลงปลูกที่มีประวัติการโรครากขาวอย่างรุนแรงมาก่อนได้โดยใช้อัตราผสมกับดินในช่วงปลูกอัตรา 100-300 กรัม/หลุมปลูกขนาด 50x50x50 ซม. ปุ๋ยยูเรีย และกำมะถันมีความเสี่ยงต่อการเป็นพิษกับต้นยางช่วงปลูกใหม่ หากผสมดินและปลูกยางทันที จึงต้องหลีกเลี่ยงโดยการผสมปุ๋ยกับดินปลูกทิ้งไว้ในหลุมก่อนปลูก 0.5-1 เดือน จะเห็นว่าต้องใช้แรงงานในการปลูก 2 ครั้ง ส่วนปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต นอกจากทำให้ทำให้ต้นยางเจริญเติบโตได้ดีและไม่มีผลกระทบกับต้นยางช่วงปลูกใหม่แล้ว ราคายังถูกกว่าปุ๋ยยูเรียและกำมะถัน การปฏิบัติสะดวกสามารถผสมดินและปลูกได้ทันที จึงเหมาะที่จะแนะนำแก่เกษตรกร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้ให้การสนับสนุนการดำเนินงาน นายพิเชษฐ ไชยพานิชย์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี และผู้อำนวยการศูนย์วิจัย ทุกท่านที่เกี่ยวข้องและมีส่วนสนับสนุนโครงการวิจัยนี้ ขอขอบพระคุณคุณพุดนา รุ่งระวี ที่ให้คำปรึกษาแนะนำการทำงานวิจัย และช่วยวิเคราะห์ข้อมูล ขอขอบคุณคณะผู้ช่วยวิจัยโดยเฉพาะอย่างยิ่งพนักงานราชการเงินบพิเศษคันคว้ายาง และพนักงานราชการ สังกัดศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานีและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนทุกท่าน ที่ช่วยดำเนินงานทดลองและเก็บข้อมูลด้วยดีและเอาใจใส่อย่างยิ่ง ทำให้งานสำเร็จลุล่วงได้ตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

- ศุภมาส พนิชศักดิ์พัฒนา. 2529. จุลชีววิทยาของอินทรีย์สาร . ใน: จุลชีววิทยาของดินเพื่อผลิตผลทางการเกษตร. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 335 หน้า.
- อารมณั์ โรจน์สุจิตร์. 2541. โรครากขาว [*Rigidoporus lignosus* (Klozsch) Imazaki] ของยางพารา และแนวทางการควบคุมโดยชีววิธี . วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต . มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 136 หน้า.
- อารมณั์ โรจน์สุจิตร์ สายใจ สุชาติกุล วสันต์ เพชรรัตน์ และ เสมอใจ ชื่นจิตต์ . 2552. ลักษณะทางสรีรวิทยาและแนวทางการควบคุมเชื้อราโรครากขาวยางพารา . ใน : เอกสารการประชุมวิชาการยางพารา “รวมพลังวิจัย ขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยอย่างยั่งยืน” . วันที่ 5-6 มิถุนายน พ.ศ. 2552 ณ ห้องประชุมฟินิกซ์ 6 ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพค เมืองทองธานี จ.นนทบุรี. 10 หน้า.
- Bremner, J.M. 1982. Nitrogen-Urea. *In* Methods of Soils Analysis, Chemical and Microbiological Properties. 2nd Edition (edited by A.L. Miller and D.R. Keeney). Number 9(Part 2). Madison, Wisconsin USA. 699-708.
- Jayasuriya, K.E. 2006. Country report : White root disease of rubber and management practices in Sri Lanka. Paper presented in the International Workshop on White Root Disease of *Hevea* Rubber. Salatiga, Indonesia, Nov. 28, 2006. 13 page.
- Soekirman, P. 2006. Current status white root disease on *Hevea* rubber in Indonesia. 6 page. Paper presented in the International Workshop on White Root Disease of *Hevea* Rubber. Salatiga, Indonesia, Nov. 28, 2006.