ผลของปุ๋ย ICOFIS สูตร 5 และธาตุอาหารรอง ต่ออาการเปลือกแห้งในยางพารา
Effects of ICOFIS Fertilizer Formula 5 and Micronutrients on Tapping Panel Dryness in *Hevea brasiliensis* (Willd. ex. A. Juss) Muell. Arg.

วันเพ็ญ นันทานุวัฒน์[1*], สาวิตรี ชูสังข์[2], พัชรินทร์ สุขเกษม[3], เปลื้อง สุวรรณมณี[4]
Wanphen Nanthanuwat[1*], Sawitree Choosang[2], Pacharin Sookkasam[3], Pluang Suwanmanee[4]

บทคัดย่อ

อาการเปลือกยางแห้ง (tapping panel dryness; TPD) เป็นความผิดปกติที่เกิดขึ้นภายในเซลล์สร้างน้ำยาง (laticifer cell) ทำให้ผลผลิตน้ำยางลดลงหรือไม่มีน้ำยางไหลออกมาหลังจากกรีด จึงทดลองรักษาอาการเปลือกแห้งในยางพาราสายพันธุ์ RRIM600 ในต้นปกติและต้นแสดงอาการเปลือกแห้ง แบ่งการทดลองเป็น 4 ชุด การทดลองคือ ใส่ปุ๋ย ICOFIS สูตร 5 ที่ผสมธาตุอาหารรอง (IMS), ปุ๋ย ICOFIS สูตร 5 ที่ผสมธาตุอาหารรองร่วมกับพ่นหน้ากรีดด้วยธาตุอาหารรอง (IMSB), ปุ๋ยเคมี (CF) และต้นปกติ (H) หลังจากทำการทดลองเป็นเวลา 3 เดือน พบว่าต้นยางพาราชุดการทดลอง IMS ให้ปริมาตรน้ำยางสด และน้ำหนักยางแห้งเฉลี่ยมากที่สุด 133.70 มิลลิลิตร/ต้น/ครั้งกรีด และ 33.34 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด ตามลำดับ และต้นยางพาราชุดการทดลอง IMSB สามารถลดอาการเปลือกแห้งได้ 100% ส่วนเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งแต่ละชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แสดงว่าสามารถนำปุ๋ย ICOFIS สูตร 5 ผสมธาตุอาหารรองรักษาอาการเปลือกแห้งของยางพาราได้

คำสำคัญ: ยางพารา, อาการเปลือกแห้ง, ปุ๋ย ICOFIS สูตร 5, ธาตุอาหารรอง

Abstract

Tapping panel dryness (TPD) is characterized partial or total absence of latex out-flows from panel after tapping. *Hevea brasiliensis* (clone RRIM600) which healthy and partial TPD trees was used in this study. These TPD trees were treated with ICOFIS fertilizer formula 5 supplement with micronutrients (IMS), ICOFIS fertilizer formula 5 supplement with micronutrients and its applied onto bark below the tapping panel) (IMSB) and chemical fertilizer (CF) and healthy tree (control). For 3 month, the results showed that the IMS treatment gave the highest latex yield (133.70 ml/tree/tapping) and dry rubber yield (33.34 g/tree/tapping). Dry rubber content (DRC) was not significantly different among the treatments. The IMSB treatment reduced the rate of tapping panel dryness to 100%.

Keyword: *Hevea brasiliensis*, Tapping Panel Dryness, ICOFIS fertilizer formula 5, Micronutrients

---

[1]นักวิชาการ สถาบันปฏิบัติการชุมชนเพื่อการศึกษาแบบบูรณาการ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา 90000
[2]นิสิตปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์-ชีววิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา 90000
[3]นักวิจัยชุมชน สภาลานวัดตะโหมด ตำบลตะโหมด อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง 93160
[4]อ.ดร., สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา 90000
[*]**Corresponding author, e-mail:** wanphen@tsu.ac.th

บทนำ

อาการเปลือกแห้ง (tapping panel dryness; TPD) เป็นความผิดปกติที่เกิดขึ้นภายในเซลล์สร้างน้ำยาง (laticifer cell) ต้นยางพาราที่เกิดอาการเปลือกแห้งจะสร้างสาร tylose ขึ้นภายในเซลล์สร้างน้ำยาง ทำให้ท่อน้ำยางเกิดการอุดตัน ส่งผลให้ผลผลิตน้ำยางลดลงประมาณ 15-30% จนกระทั่งน้ำยางหยุดไหลขึ้นอยู่กับอาการของต้นยางพารา (วิสุทธิ์ ศุกลรัตน์ และคณะ, 2541) (ภาพที่ 1)

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 1 ลักษณะอาการเปลือกแห้งในยางพารา (ก) ต้นปกติ (ข) อาการเปลือกแห้งชั่วคราว (ค) อาการเปลือกแห้งถาวร

อาการที่เกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับกลุ่มของยีนในปฏิกิริยา reactive oxygen species (ROS), ubiquitin protease pathway, programmed cell death โดยต้นยางที่เกิดอาการเปลือกแห้งมีการแสดงออกของยีนกลุ่มดังกล่าวมากกว่าต้นปกติ (Dejun Li *et al*., 2010) ซึ่งอาการเปลือกแห้งนั้น เกิดจากหลายสาเหตุด้วยกัน แต่ที่พบมากที่สุดเกิดกับแปลงปลูกที่ใช้ระบบกรีดถี่หรือใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง (Chrestin, 1998) นอกจากนี้สายพันธุ์ยางพาราที่ให้ปริมาณน้ำยางสูง แต่มีการบริหารจัดการสวนยางไม่ดี มีแนวโน้มที่เกิดอาการเปลือกแห้งได้ง่ายกว่าพันธุ์ยางที่ให้ผลผลิตปานกลางหรือต่ำ (Chan, 1996) โดยเฉพาะสาเหตุการกรีดถี่ร่วมกับกรีดลึกถึงส่วนของเนื้อเยื่อเจริญ (Meristem cell) และกรีดในช่วงที่ยางผลัดใบหรือยังมีขนาดเล็ก ยิ่งกระตุ้นให้ต้นยางพาราเกิดอาการเปลือกแห้งเพิ่มขึ้น เพราะการกรีดแต่ละครั้งต้นยางจะสูญเสียน้ำ น้ำตาลซูโครส ไนโตรเจน โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม และธาตุอาหารรองอื่น ๆ (สุนทรี ยิ่งชัชวาล และ จินตณา บางจั่น, 2549) ออกมาพร้อมกับน้ำยางเป็นจำนวนมาก ซึ่งแร่ธาตุและสารอาหารเหล่านี้ล้วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างน้ำยางและการเจริญเติบโตทั้งสิ้น หากขาดระบบการจัดการสวนยางที่ดี และใส่ปุ๋ยที่ไม่ถูกวิธีทำให้ขาดสมดุลของน้ำและแร่ธาตุในดินเพิ่มขึ้นตาม ทำให้เกิดการตายของเซลล์สร้างน้ำยางเพิ่มขึ้น (Senevirathna *et al*., 2007)

นักวิจัยจึงได้ทดลองรักษาอาการเปลือกแห้งในต้นยางพาราโดยใช้สารเสริมและสารชีวภาพ (พเยาว์ ร่มรื่นสุขารมย์ และคณะ, 2553ก) รวมทั้งสารควบคุมการเจริญเติบโต (ปัทมา ชนะสงคราม และคณะ, 2536) โดยขูดเปลือก และทาหน้าบริเวณใต้รอยกรีด (พเยาว์ ร่มรื่นสุขารมณ์ และคณะ, 2553ข) พบว่าวิธีการดังกล่าวยังไม่สามารถรักษาอาการเปลือกแห้งให้หายขาดได้ในช่วงแรก ต้นยางกลับมาให้ผลผลิตปกติแต่เมื่อกรีดไปได้ระยะหนึ่งต้นยางกลับมามีอาการเปลือกแห้งอีก ซึ่งยังไม่มีรายงานการวิจัยถึงวิธีที่สามารถรักษาอาการเปลือกแห้งให้หายขาดได้ แต่เมื่อทดลองใช้ธาตุอาหารรองทาบริเวณผิวหน้ารอยกรีดสามารถช่วยลดการเกิดอาการเปลือกแห้งลงได้ (Wei *et al*., 1997)

สถาบันปฏิบัติการชุมชนเพื่อการศึกษาแบบบูรณาการ มหาวิทยาลัยทักษิณ ได้พัฒนาปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ICOFIS ขึ้น สำหรับสูตร 5 นั้น เป็นปุ๋ยที่ใช้กับยางพาราในระยะหลังเปิดกรีด ที่มีการเพิ่มธาตุไนโตรเจนลงไปในปุ๋ยจนได้สัดส่วน 5:3:2 (N:P:K) จากการเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมีพบว่าสวนยางที่ใส่ปุ๋ย ICOFIS สูตร 5 ในต้นยางอายุ 15 ปี การเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิต ปริมาณอินทรียวัตถุ และผลตอบแทนสูงกว่าสวนยางที่ใส่ปุ๋ยเคมี (สุทธิชา ตันติธนดิส, 2558) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องการใช้ปุ๋ย ICOFIS สูตร 5 ร่วมกับธาตุอาหารรองทางดิน และฉีดพ่นธาตุอาหารรองบริเวณใต้รอยกรีด รักษาอาการเปลือกแห้งของต้นยางพาราที่มีอาการเปลือกแห้งแบบชั่วคราว สายพันธุ์

RRIM600 เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้แนะนำให้เกษตรกรชาวสวนยางต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลของปุ๋ย ICOFIS สูตร 5 และธาตุอาหารรอง ต่ออาการเปลือกแห้งในยางพารา

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

อาการเปลือกแห้งของต้นยางพาราเกิดจากระบบการจัดการสวนยางที่ไม่ดี (Senevirathna *et al*., 2007) และใส่ปุ๋ยที่ไม่ถูกวิธีทำให้เกิดการขาดสมดุลของน้ำและแร่ธาตุในดินเกี่ยวข้องกับความผิดปกติของกระบวนการ cyanogenesis ทำให้เซลล์สูญเสียกระบวนการป้องกันตัวเอง (defense mechanism) จึงเกิดการสร้างสาร tylose ขึ้นภายในเซลล์สร้างน้ำยางเป็นผลให้กลุ่มของยีนในกระบวนการ program cell death มีการแสดงออกเพิ่มขึ้นจึงเกิดการตายของเซลล์ทำให้ไม่สามารถทำหน้าที่ได้ปกติ จนในที่สุดไม่สามารถผลิตน้ำยางได้

นักวิจัยได้ศึกษาแนวทางการรักษาอาการเปลือกแห้งด้วยวิธีทาบริเวณใต้รอยกรีดด้วยสาร 4 ชนิด คือ น้ำหมักที่ผลิตโดยใช้สารเร่งซุปเปอร์ พด.2 สารอาหารพืชอะมิโน + โพลีแซคคาไรด์ แมกนีเซียมคีเลท และไคโตซาน เปรียบเทียบกับการใช้น้ำ เป็นเวลา 4 เดือน พบว่าทุกวิธีการทดลองให้ผลผลิตยางไม่แตกต่างกัน และไม่สามารถรักษาอาการเปลือกแห้งของยางพาราได้ (พเยาว์ ร่มรื่นสุขารมย์ และคณะ,2553ก) นอกจากนี้ได้ขูดเปลือกยางจนถึงชั้นของ soft bark บริเวณที่เกิดอาการเปลือกแห้งแล้วทาด้วยส่วนผสมของ lanolin, KNO_3, benomyl, activated charcoal และสารควบคุมการเจริญเติบโต 4 ชนิด คือ BA (6-benzyladenine), IBA (3-indoleebytyric acid), IAA (indoleacetic acid) และ GA (gibberellic acid) ไม่สามารถรักษาอาการเปลือกแห้งได้ (ปัทมา ชนะสงคราม และคณะ, 2541) และไม่สามารถกำจัด tylose ซึ่งอยู่ในเซลล์สร้างน้ำยางที่แสดงอาการเปลือกแห้งได้เช่นกัน (ปัทมา ชนะสงคราม และคณะ, 2536) แต่ได้มีการทดลองใช้ธาตุอาหารรองสามารถลดการเกิดอาการเปลือกแห้งได้ (Wei et al., 1997) นอกจากนี้ทดลองใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีทำให้ดินร่วนซุย ต้นยางสามารถดูดซับธาตุอาหารไว้ได้ดี ทำให้ช่วยลดอาการเปลือกแห้งได้ (พเยาว์ ร่มรื่นสุขารมย์ และคณะ, 2553ข)

แต่ปัจจุบันยังไม่มีวิธีที่สามารถรักษาอาการเปลือกแห้งในยางพาราให้หายขาดได้อย่างถาวร สาเหตุหนึ่งเกิดจากการขาดสมดุลของแร่ธาตุและน้ำที่ออกมากับน้ำยางในการกรีดแต่ละครั้ง ซึ่งปุ๋ยที่เกษตรกรใช้อยู่ในปัจจุบันคือปุ๋ยเคมีที่มีแต่ธาตุอาหารหลักเป็นองค์ประกอบเท่านั้น และปริมาณที่ใส่ไม่เพียงพอกับความต้องการของต้นยาง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะนำปุ๋ย ICOFIS สูตร 5 ที่ผสมธาตุอาหารรองทางดิน และพ่นธาตุอาหารรองบริเวณใต้รอยกรีด เพื่อทดลองรักษาอาการเปลือกแห้งในต้นยางที่เกิดอาการเปลือกแห้งที่ระดับ 3 (อาการเปลือกแห้ง 41 -60 %)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การวางแผนการทดลอง

ต้นยางพาราที่ใช้ทดลองเป็นยางพาราสายพันธุ์ RRIM600 อายุ 15 ปี ตั้งแต่เดือนสิงหาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558ที่ปลูกอยู่ในพื้นที่เดียวกัน เป็นชุดดินพัทลุง กลุ่มชุดดินที่ 6 และพื้นที่ราบสม่ำเสมอตลอดทั้งแปลง ของคุณพัชรินทร์ สุขเกษม ตั้งอยู่ที่ หมู่ 11 ตำบลตะโหมด อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง ทั้งสวนมียางพาราต้นปกติ (healthy) 154 ต้น ต้นที่แสดงอาการเปลือกแห้ง (TPD) 150 ต้น โดยสุ่มต้นยางที่เกิดอาการเปลือกแห้งแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) เลือกเฉพาะต้นที่เกิดอาการเปลือกแห้งที่ระดับ 3 แสดงอาการเปลือกแห้ง 41 – 60 % ของความยาวรอยกรีดเท่านั้น (ตามวิธีการของสถาบันวิจัยยาง) มาทำการทดลองจำนวน 3 ชุดการทดลองๆ ละ 20 ต้น ส่วนต้นปกติให้หมายเลข 1-154 แล้วสุ่มจับฉลากมา 20 ต้น ใช้เป็นชุดควบคุม ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 ปุ๋ย ICOFIS สูตร 5 (10 กิโลกรัม) ที่ผสมธาตุอาหารรอง (2 ลิตร) ต่อต้นต่อครั้ง (เดือนละครั้ง) (IMS)

ชุดการทดลองที่ 2 ปุ๋ย ICOFIS สูตร 5 (10 กิโลกรัม) ที่ผสมธาตุอาหารรอง (2 ลิตร) ต่อต้นต่อครั้ง (เดือนละครั้ง) และพ่นหน้ากรีดด้วยธาตุอาหารรอง ต้นละ 50 มิลลิลิตรต่อครั้ง (สัปดาห์ละ 1 ครั้ง) (IMSB)

ชุดการทดลองที่ 3 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-7-18 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้นต่อครั้ง (เดือนละครั้ง) (CF)

ชุดการทดลองที่ 4 ต้นยางพาราปกติ ไม่ใส่ปุ๋ย (H)

2. วิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน

ก่อนทำการทดลองเก็บตัวอย่างดินในสวนยางพาราที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร แบบซิกแซกสลับฟันปลา จำนวน 15 จุด ใช้พลั่วขุดหลุมเป็นรูปตัว V นำดินแต่ละจุดคลุกเคล้ากันแบ่งดินมา 1 กิโลกรัม นำไปผึ่งให้แห้งแล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาดช่องเปิด 2 มิลลิเมตร นำตัวอย่างดินไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน

3. วิเคราะห์ผลผลิตยางพารา

3.1 ปริมาตรน้ำยางสด เก็บน้ำยางเดือนละครั้ง จำนวนทั้งหมด 3 ครั้ง ใช้ระบบกรีดยางแบบ 1:3 ของเส้นรอบวงของลำต้น เริ่มกรีดยางเวลาประมาณ 06.30 น. ในแต่ละครั้งกรีด จะปล่อยให้น้ำยางไหลจากต้นยางแต่ละต้นในแต่ละชุดการทดลองลงในถุงพลาสติกจนกระทั่งน้ำยางหยุดไหลทุกต้น แล้วบันทึกปริมาตรน้ำยางสดด้วยกระบอกตวง

3.2 น้ำหนักยางแห้ง นำน้ำยางที่ได้ในแต่ละต้นของแต่ละชุดการทดลอง ไปอบที่อุณหภูมิ 60 ℃ จนน้ำหนักคงที่ บันทึกผลผลิตในรูปน้ำหนักยางแห้งของต้นยางแต่ละต้น เพื่อนำข้อมูลน้ำหนักยางแห้งไปวิเคราะห์ต่อไป

3.3 เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (dry rubber content ; DRC) นำน้ำยางสดที่เก็บได้ในแต่ละต้นของแต่ละชุดการทดลอง มาวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งด้วยวิธีอบแห้ง

3.4 ประเมินอาการเปลือกแห้งของต้นยาง โดยวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์อาการเปลือกแห้งของต้นยางตามความยาวรอยกรีด เปรียบเทียบก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง

$$\%\text{อาการเปลือกแห้ง} = \frac{(\text{ความยาวรอยกรีดทั้งหมด} - \text{ความยาวรอยกรีดที่ไม่มีการไหลของน้ำยาง}) \times 100}{\text{ความยาวรอยกรีดทั้งหมด}}$$

4. การวิเคราะห์ผล

วิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยปริมาตรน้ำยางสด น้ำหนักยางแห้ง และเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (DRC) ทั้ง 4 ชุดการทดลอง โดยใช้สถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan Multiple Range Test (DMRT)

ผลการทดลอง

1. ปริมาณธาตุอาหารในดิน

ตัวอย่างดินในสวนยางพาราที่เกิดอาการเปลือกแห้งก่อนทำการทดลองมี pH เท่ากับ 5.29 มีปริมาณอินทรียวัตถุ 1.17% ไนโตรเจนทั้งหมด 0.06% ฟอสฟอรัสทั้งหมด 72.23 mg/kg ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน 4.68 mg/kg โพแทสเซียม 31.47 mg/kg แคลเซียม 19.15 mg/kg และแมกนีเซียม 7.47 mg/kg (ตารางที่ 1)

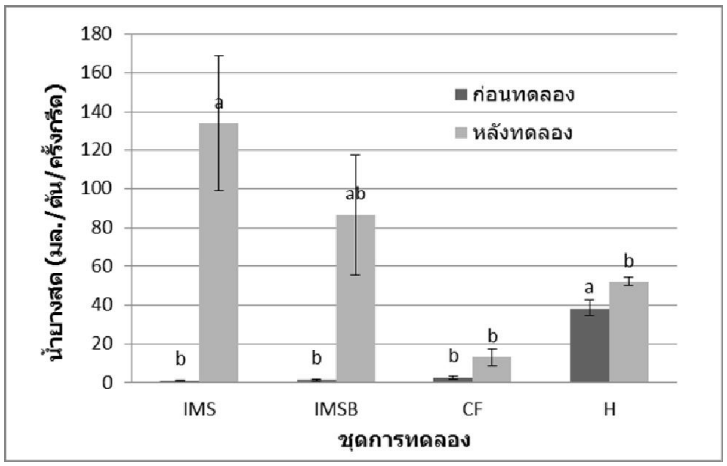
ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน และปริมาณธาตุอาหารของสวนยางพาราที่เกิดอาการเปลือกแห้ง และระดับที่เหมาะสม

ดิน	pH	PERCENT (%)			mg/kg	Bray II (mg/kg)	NH_4OAcExtract (mg/kg)			Meq/100g
		Total N	O.M	O.C	Total P	Available P	K	Ca	Mg	CEC
ดินสวนยางพาราเปลือกแห้ง	5.29	0.06	1.17	0.68	72.23	4.68	31.47	19.15	7.47	2.10
* ระดับที่เหมาะสม	4.5-5.5	0.11-0.25	1.0-2.5	0.5-1.5	31-60	11-30	>40	>60	>36	12-25
ผลที่ได้	เหมาะสม	ต่ำ	เหมาะสม	เหมาะสม	สูง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ

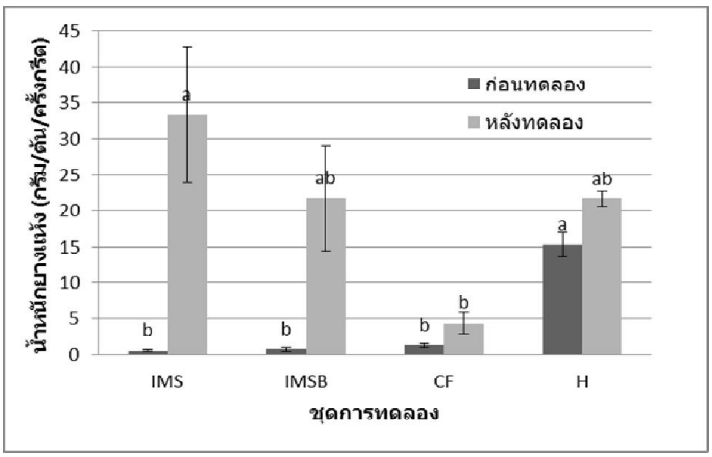
2. ผลผลิตยางพารา

2.1 ปริมาตรน้ำยางสด ที่เก็บได้ระหว่างเดือนสิงหาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2558 จากต้นยางแต่ละต้นในแต่ละชุดการทดลอง พบว่าปริมาตรน้ำยางสดเฉลี่ยแต่ละชุดการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ชุดการทดลอง IMS ให้ปริมาตรน้ำยางสดเฉลี่ยมากที่สุด 133.70 มิลลิลิตร/ต้น/ครั้งกรีด รองลงมาคือชุดการทดลอง IMSB 86.10 มิลลิลิตร/ต้น/ครั้งกรีด ชุดการทดลอง H 51.70 มิลลิลิตร/ต้น/ครั้งกรีด ส่วนชุดการทดลอง CF มีปริมาตรน้ำยางสดน้อยที่สุด 12.90 มิลลิลิตร/ต้น/ครั้งกรีด (ภาพที่ 2)

2.2 น้ำหนักยางแห้ง ผลผลิตน้ำหนักยางแห้งที่วิเคราะห์ได้จากต้นยางพาราแต่ละต้นในแต่ละชุดการทดลอง พบว่าน้ำหนักยางแห้งเฉลี่ยแต่ละชุดการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยชุดการทดลอง IMS มีน้ำหนักยางแห้งเฉลี่ยมากที่สุด 33.34 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด รองลงมาคือชุดการทดลอง IMSB 21.73 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด ชุดการทดลอง H 21.61 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด ส่วนชุดการทดลอง CF มีน้ำหนักยางแห้งน้อยที่สุด 4.32 กรัม/ต้น/ครั้งกรีด (ภาพที่ 3)

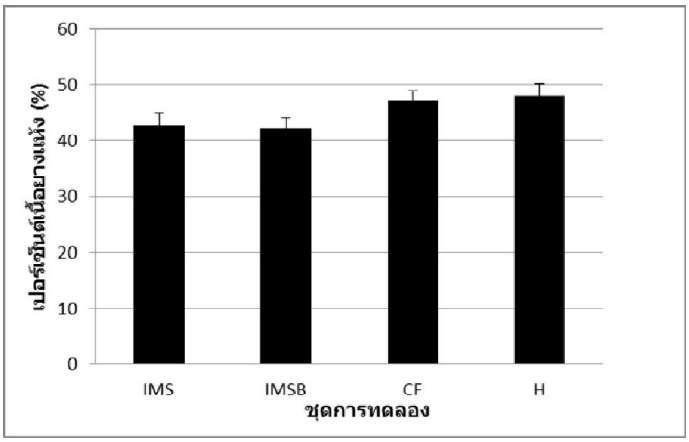


ภาพที่ 2 ปริมาตรน้ำยางสดเฉลี่ยในแต่ละชุดการทดลอง จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย ด้วย ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย DMRT ($p<0.05$)



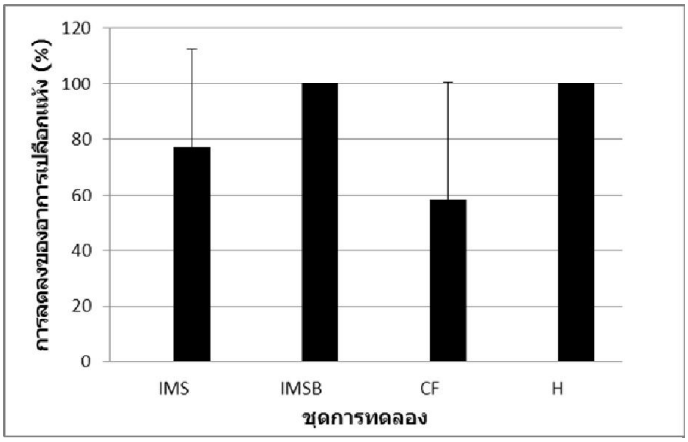
ภาพที่ 3 น้ำหนักยางแห้งเฉลี่ยในแต่ละชุดการทดลอง จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย ด้วย ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย DMRT ($p<0.05$)

2.3 เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (DRC) จากการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งจากต้นยางพาราแต่ละต้นในแต่ละชุดการทดลอง พบว่าเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งเฉลี่ยแต่ละชุดการทดลองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยชุดการทดลอง IMS, IMSB, CF และ H มีเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 42.80, 42.40, 47.15 และ 47.95 ตามลำดับ (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 เปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งเฉลี่ยในแต่ละชุดการทดลอง

2.4 เปอร์เซ็นต์อาการเปลือกแห้งในยางพาราตามความยาวรอยกรีดที่มีน้ำยางไหล หลังจากทำการทดลองเป็นเวลา 3 เดือน พบว่าต้นยางพาราที่มีอาการเปลือกแห้ง ชุดการทดลอง IMSB สามารถลดอาการเปลือกแห้งลงได้ 100% และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดอาการเปลือกเท่ากับต้นปกติ (ภาพที่ 5) มีน้ำยางไหลออกมาตลอดรอยกรีด (ภาพที่ 6ค) ชุดการทดลอง IMS สามารถลดอาการเปลือกแห้งได้เฉลี่ย 77.176% และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดอาการเปลือกแห้งเฉลี่ยเพียง 13.694% มีน้ำยางไหลออกมาบางส่วนของความยาวรอยกรีด ส่วนชุดการทดลอง CF สามารถลดอาการเปลือกยางแห้งเฉลี่ย 55% และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดอาการเปลือกแห้ง 27% มีน้ำยางไหลออกมาบางส่วนของความยาวรอยกรีด และบางต้นไม่สามารถรักษาอาการเปลือกแห้งได้ (ภาพที่ 5 และ 6)



ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การลดลงของอาการเปลือกแห้งในยางพาราตามความยาวรอยกรีดที่มีน้ำยางไหล

(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 6 ลักษณะของน้ำยางที่ไหลออกมาตามความยาวรอยกรีดของต้นยางพาราหลังจากทำการทดลองเป็นเวลา 3 เดือน (ก) H (ข) IMS (ค) IMSB และ (ง) CF

จากการสังเกตรากแขนงบริเวณที่มีการใส่ปุ๋ยในต้นยางแต่ละต้นในแต่ละชุดการทดลองพบว่าชุดการทดลอง IMS และ IMSB มีปริมาณรากแขนงบริเวณรอบโคนต้นมากที่สุด และใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 7ก และ 7ข) ส่วนต้นยางชุดการทดลอง CF และ H ไม่ปรากฏรากแขนงบริเวณรอบโคนต้น (ภาพที่ 7ค)

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 7 รากแขนงที่เกิดขึ้นบริเวณที่มีการใส่ปุ๋ยในต้นยางแต่ละต้นในแต่ละชุดการทดลอง (ก) H (ข) IMSB และ (ค) CF

สรุปผลการวิจัย

ปุ๋ย ICOFIS สูตร 5 ที่ผสมธาตุอาหารรองสามารถรักษาอาการเปลือกแห้งได้ภายในระยะเวลา 3 เดือน และให้ปริมาณผลผลิตยางมากที่สุด และสูงกว่าต้นปกติที่ไม่ใส่ปุ๋ย

ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ข้อเสนอแนะ นำปุ๋ย ICOFIS สูตร 5 ที่ผสมธาตุอาหารรองทางดินและฉีดบริเวณใต้รอยกรีด ทดลองรักษาอาการเปลือกแห้งในต้นยางพาราที่เกิดอาการเปลือกแห้งที่ระดับต่างๆ ต่อไปรวมทั้งในต้นยางที่เกิดอาการเปลือกแห้งถาวร

การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ เนื่องจากโครงการวิจัยนี้ทำร่วมกับนักวิจัยชุมชนที่ประสบกับปัญหาการเกิดอาการเปลือกแห้งในสวนยางของตนเอง ซึ่งผลการวิจัยที่ได้เป็นประโยชน์โดยตรงในการนำไปแก้ปัญหาอาการเปลือกแห้งที่เกิดขึ้นและขยายผลไปยังสวนของเกษตรกรรายอื่นต่อไป

อภิปรายผลการวิจัย

จากการทดลองต้นยางที่เกิดอาการเปลือกแห้งระดับ 3 (แสดงอาการเปลือกแห้ง 41-60%) เมื่อใส่ปุ๋ย ICOFIS สูตร 5 ร่วมกับธาตุอาหารรองทางดิน สามารถลดอาการเปลือกแห้งลงได้ 77.176% และให้ผลผลิตยาง

มากกว่าชุดการทดลองอื่น รวมทั้งต้นปกติ และเมื่อฉีดด้วยธาตุอาหารรองบริเวณใต้หน้ารอยกรีด เป็นเวลา 3 เดือน สามารถลดอาการเปลือกแห้งลงได้ 100% ซึ่งต่างจากการทดลองของพเยาว์ ร่มรื่นสุขารมย์ และคณะ (2553ข) ที่ใช้สารเสริมและสารชีวภัณฑ์รักษาอาการเปลือกแห้งด้วยการทาบริเวณใต้รอยกรีด เป็นเวลา 4 เดือน ไม่สามารถรักษาอาการเปลือกแห้งให้หายขาดได้ แสดงว่าปริมาณธาตุอาหารที่ต้นยางได้รับจากปุ๋ย ICOFIS สูตร 5 และธาตุอาหารรองนั้นเพียงพอและสามารถใช้ในกลไกการกำจัด tylose ภายในเซลล์ โดยเฉพาะการฉีดบริเวณใต้รอยกรีดทำให้ต้นยางสามารถนำธาตุอาหารรอง ไปใช้ซ่อมแซมเซลล์ที่เกิดการตาย และในกระบวนการสังเคราะห์โมเลกุลยางได้เต็มศักยภาพของเซลล์สร้างน้ำยาง แต่ถึงแม้ชุดการทดลอง IMSB สามารถลดอาการเปลือกแห้งลงได้ 100% แต่ผลผลิตที่ได้ต่ำกว่าชุดการทดลอง IMS แต่ก็ยังมากกว่าชุดการทดลอง CF และ H เนื่องจากปริมาณธาตุอาหารรองที่ฉีดบริเวณใต้รอยกรีดอาจจะมีปริมาณสูงเกินไปจนไปยับยั้งกลไกการสังเคราะห์โมเลกุลยางบางส่วน จึงทำให้มีปริมาณผลผลิตยางน้อยกว่าชุดการทดลอง IMS จะได้ทดลองหาปริมาตรของธาตุอาหารรองที่เหมาะสมต่อไป

แต่อย่างไรก็ตามผลการทดลองสอดคล้องกับก่อนการทดลองที่ได้วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินในสวนยางที่เกิดอาการเปลือกแห้ง พบว่าปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม น้อยกว่าค่ามาตรฐานของสถาบันวิจัยยาง (สถาบันวิจัยยาง,2541) ประกอบกับเจ้าของสวนยางมีระบบการกรีดถี่และใส่ปุ๋ยเคมีปีละ 1 ครั้ง จึงเกิดการขาดสมดุลของน้ำและแร่ธาตุในต้นยางขึ้นเนื่องจากในปุ๋ยเคมีมีเพียงธาตุอาหารหลักเท่านั้น จึงไม่สามารถทดแทนธาตุอาหารที่สูญเสียออกมาพร้อมกับน้ำยางในการกรีดแต่ละครั้งได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สถาบันปฏิบัติการชุมชนเพื่อการศึกษาแบบบูรณาการ ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยและสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้อุปกรณ์และสถานที่ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

ปัทมา ชนะสงคราม, โชคชัย อเนกชัย, ภัทราวุธ จิวตระกูล, วิสุทธิ์ ศุกลรัตน์. (2536). กายวิภาคและลักษณะการเกิดอาการเปลือกแห้งของต้นยาง. ศูนย์วิจัยยางสงขลา สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.

ปัทมา ชนะสงคราม, วิสุทธิ์ ศุกลรัตน์, ภัทราวุธ จิวตระกูล และโชคชัย อเนกชัย. (2541). การรักษาและควบคุมต้นยางที่มีอาการเปลือกแห้ง. รายงานผลการวิจัย ประจำปี 2541 สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.

พเยาว์ ร่มรื่นสุขารมย์, นุชนารถ กังพิสดาร, นภาวรรณ เลขะวิพัฒน์, อารมณ์ โรจน์สุจิตร. (2553ก). การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการสวนยางในแหล่งปลูกยางใหม่. ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.

พเยาว์ ร่มรื่นสุขารมย์, นิพนธ์ ทัพมงคล, บุตรี พุทธรักษ์, จุลศักดิ์ บุญรัตน์, ทวีศักดิ์ อนุศิริ. (2553ข). การจัดการสวนยางเพื่ออาการเปลือกแห้ง. ศูนย์วิจัยยางสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.

วิสุทธิ์ ศุกลรัตน์, โชคชัย อเนกชัย, ปัทมา ชนะสงคราม, ภัทราวุธ จิวตระกูล. (2541). การรักษาและควบคุมต้นยางที่มีอาการเปลือกแห้ง. ศูนย์วิจัยยางสงขลา สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.

สุนทรี ยิ่งชัชวาล และจินตนา บางจั่น. (2549). ปริมาณธาตุอาหารหลักในต้นยางพาราพันธุ์ RRIM600. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 37(4): 353-364.

สุทธิชา ตันติธนดิส. (2558). ผลของปุ๋ย ICOFIS สูตร 5 และปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตและคุณสมบัติของยางพาราพันธุ์ BPM24 กรณีศึกษาพื้นที่ตำบลตะโหมด อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง. โครงงานวิทยาศาสตร์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์พื้นฐาน. มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา.

Chan Weng Hoong. (1996). Survey of tree dryness on panels BO-1 and BO-2 of clone PB260. The planter 72:55.

Chrestin H. (1998). Biochemical aspects of bark dryness induced by overstimulation of rubber tree latex with Ethrel. In:Auzac JD,Jacob JL, Chrestin H (eds) Physiology of rubber tree latex. CRC Press, Boca Raton, pp 431-441.

Dejun Li, Zhi Deng, Chunliu Chen, Zhihui Xia, Min Wu, Peng He and Shoucai Chen. (2010). Identification and characterization of genes associated with tapping panel dryness from *Hevea brasiliensis* latex using suppression subtractive hybridization. BMC Plant Biology. 10:140.

Senevirathna A M W K, Wilbert S , Perera S A P S and Wijesinghe A K H S. (2007). Can tapping panel dryness of rubber *(Hevea brasiliensis)* be minimised at field level with better management?. *Journal of the Rubber Research Institute of Sri Lanka,* (2007) 88, 77-87

Wei Xaodi, Xu Wenxian, Ye Wanlin and Wang Chengxu. (1997). Re-exploitation of tapping panel dryness trees of *Hevea brasiliensis*. IRRDB Workshop on Tapping Panel Dryness in *Hevea brasiliensis*, 1997, Hainan, China, pp. 55-62.