

ผลของความเข้มข้นน้ำส้มควันไม้ต่อการเจริญเติบโตและมวลชีวภาพของกล้ายางพาราพันธุ์ RRIM 600 (*Hevea brasiliensis* Müll. Arg.)

Effect of Wood Vinegar Concentrations on Growth and Biomass of Rubber Planting Materials, RRIM 600 Cultivar (*Hevea brasiliensis* Müll. Arg.)

อิสมะแอ เจ๊ะหลง^{1*} และ ลักขณา รักขพันธ์¹

Isma-ae Chelong^{1*} and Lakkhana Rakkhaphan¹

บทคัดย่อ: การศึกษาผลของความเข้มข้นน้ำส้มควันไม้ต่อการเจริญเติบโตและมวลชีวภาพของกล้ายางพาราพันธุ์ RRIM 600 ณ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ระหว่างเดือนมกราคมถึงสิงหาคม พ.ศ. 2552 จำนวน 7 ทรีตเมนต์ ดังนี้ รดด้วยน้ำเปล่า (ควบคุม), น้ำส้มควันไม้ที่ไม่เจือจาง, น้ำส้มควันไม้เจือจาง 100, 300, 500, 700 และ 900 เท่า พบว่า การรดด้วยน้ำส้มควันไม้เจือจาง 700 เท่า มีผลให้ต้นกล้ายางพารามีความสูงเท่ากับ 36.67 ซม. จำนวนก้านใบ 13 ก้าน จำนวนใบย่อย 39 ใบ และพื้นที่ใบ 102.20 ตร.ซม. รองลงมาคือการรดด้วยน้ำส้มควันไม้ที่เจือจาง 500, 300, 900, 100 เท่า รดด้วยน้ำเปล่าและรดด้วยน้ำส้มควันไม้ที่ไม่เจือจาง และด้านการสร้างมวลชีวภาพ พบว่าการรดด้วยน้ำส้มควันไม้เจือจาง 700 เท่า มีผลให้กล้ายางพารามีการสะสมมวลชีวภาพทางด้านน้ำหนักสดและแห้งของราก (4.66, 2.00 กรัม) ลำต้น (10.61, 6.74 กรัม) ก้านใบ (3.42, 1.94 กรัม) และใบย่อย (13.52, 7.15 กรัม) สูงที่สุดเช่นกัน รองลงมารดด้วยน้ำส้มควันไม้ที่เจือจาง 500, 300, 900 และรดด้วยน้ำเปล่า ดังนั้น น้ำส้มควันไม้สามารถประยุกต์ใช้เป็นสารเร่งการเจริญเติบโตของกล้ายางในอนาคตได้

คำสำคัญ: น้ำส้มควันไม้, ยางพารา, พื้นที่ใบ, การเจริญเติบโต, น้ำหนักแห้งของใบ

ABSTRACT: The study on effect of wood vinegar concentrations on growth and biomass of rubber planting materials, RRIM 600 cultivar was conducted at the Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University from January to August 2009. Rubber planting materials were supplied with 7 treatments (concentration, diluted by water) i.e. pure water (control), pure wood vinegar, 100, 300, 500, 700 and 900 times dilution. It was found that, at 700 times dilution showed highest effect on growth, i.e. height 36.67 cm, no. of petiole 13 n, no. of leaflet 39 n, and leaf area 102.20 cm² followed by 500, 300, 900, 100 dilution times, pure water and pure wood vinegar. And about biomass accumulations, it was found that at 700 times dilution highest affected on fresh and dry weight i.e. root 4.66, 2.00 trunk 10.61, 6.74 petiole 3.42, 1.94 and leaflet 13.52, 7.15 g. followed by 500, 300, 900 and pure water. Thus, wood vinegar can be applied to growth substance of rubber planting materials in the future.

Keywords: Wood Vinegar, Rubber, Leaf Area, Growth, Leaf Dry Weight

¹ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000

¹ Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University, Muang, Yala 95000

* Corresponding author: ismaair.j@hotmail.com

บทนำ

ยางพารา มีถิ่นกำเนิดในบริเวณลุ่มน้ำอเมซอน ประเทศบราซิล และเปรู ทวีปอเมริกาใต้ (Janick and Moore, 1975) สำหรับในประเทศไทยคาดว่าน่าจะเริ่มมีการปลูกในช่วงประมาณปี พ.ศ. 2442-2444 ซึ่งพระยารัษฎานุประดิษฐ์ มหิศรภักดี หรือ คอซิมบี้ ณ ระนอง เจ้าเมืองตรังในขณะนั้น ได้นำเมล็ดยางพารามาปลูกที่อำเภอกันตัง จังหวัดตรังเป็น ครั้งแรก และต่อมาได้มีการขยายพันธุ์ยางมาปลูกในบริเวณจังหวัดตรังและจังหวัดใกล้เคียง โดยปัจจุบันพบว่าประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 12.4 ล้านไร่ โดยพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ทางภาคใต้ของไทย ต่อมายางพารากลายเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย และมีการผลิตเป็นอันดับหนึ่งของโลก (เสาวณีย์, 2547) นอกจากนี้จะใช้ประโยชน์จากน้ำยางแล้ว พบว่า ไม้ยางมีประโยชน์เพื่อนำไปใช้ด้านต่าง ๆ อีกมากมายและที่สำคัญคือผลพลอยได้จาก การเผาถ่านคือ น้ำส้มควันไม้ ซึ่งได้จากการควบแน่นของควันที่เกิดขึ้นในระหว่างการเผาถ่าน มีลักษณะเป็นของเหลวใสสีน้ำตาล มีกลิ่น ควันไฟ มีสารประกอบต่าง ๆ กว่า 200 ชนิด ได้แก่ น้ำ 85% กรดอินทรีย์ ประมาณ 3% และสารอินทรีย์อื่น ๆ อีกประมาณ 12% ซึ่งกรดอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำส้มควันไม้มีหลายชนิด ที่สำคัญ คือ กรดอะซิติก กรดฟอร์มิก พอร์มาลดีไฮด์ เอธิล-เอ็น-วาเลอเรต เมทธานอล น้ำมันทาร์ อะซีโตน และฟีนอล เป็นต้น (จุไรวัลย์, 2548) สามารถนำไปใช้ด้านชีววิทยาและการเกษตรมากมาย เช่น ใช้ในการลดศัตรูพืช (Kim et al., 2008) เร่งการงอกและเจริญเติบโตของเมล็ดพืช (ดรุณี และคณะ, 2547) และเร่งการเจริญเติบโตของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 และพันธุ์ไทนาน 9 ซึ่งพบว่า การใช้ น้ำส้มควันไม้ที่อัตราเจือจาง 500 เท่า ชีดพ่น มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตฝัก ผลผลิตเมล็ด น้ำหนักแห้ง และพื้นที่ใบเพิ่มขึ้น (รัตนภรณ์ และคณะ, 2551) และมีการทดสอบน้ำส้มควันไม้ที่มีต่อการงอกของเมล็ดพืชโดยพบว่า เมล็ดพืชที่ได้รับการผสมกับน้ำส้มควันไม้ที่เจือจาง 7 เท่า มีคุณสมบัติเป็นสารเร่งการงอกของเมล็ดพืช แต่หากใช้ความเข้มข้นที่มีการ

เจือจางระหว่าง 2-3 เท่า จะมีคุณสมบัติเป็นตัวยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืช (Mu et al., 2003) และนอกจากนี้ โสระยา และคณะ (2551) ได้ศึกษาผลของระดับความเข้มข้นน้ำส้มควันไม้ต่อการเจริญเติบโตของปทุมมา โดยการชีดพ่นน้ำส้มควันไม้ที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน จำนวน 6 กรรมวิธี คือ 0.5 1.0 1.5 2.0 และ 2.5 มิลลิลิตร/น้ำ 500 มิลลิลิตร เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่ให้น้ำส้มควันไม้) เมื่อต้นปทุมมาเริ่มแทงยอด ผลการทดลองพบว่าระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลลิลิตร/น้ำ 500 มิลลิลิตร มีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตทางด้านความสูงต้น ความกว้างพุ่ม ความสูงช่อดอก ความยาวก้านดอก และความกว้างช่อดอก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ยังไม่เคยมีรายงานการศึกษาผลของความเข้มข้นน้ำส้มควันไม้ต่อการบำรุงและช่วยเร่งการเจริญเติบโตที่มีผลต่อมวลชีวภาพของกล้ายางพาราพันธุ์ RRIM 600 มาก่อน ทั้งนี้จากการศึกษาพบว่า กล้ายางพาราที่เกษตรกรผลิตไม่ค่อยเจริญเติบโต แคระแกร็น ใบเหลือง และต้นเตี้ย จึงจำเป็นต้องตัดทิ้งหรือจำหน่ายในราคาถูก โดยมีเพียง 20 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นที่มีลักษณะสมบูรณ์ แข็งแรง และได้มาตรฐาน ทำให้สูญเสียรายได้เป็นเงินจำนวนมาก (เอกชัย, 2547) ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีเป้าหมายเพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมในการช่วยเร่งการเจริญเติบโตของกล้ายางพารา เพื่อให้เกษตรกรสามารถประยุกต์ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นของตนเองที่ราคาถูก สามารถผลิตได้เองและมีคุณค่า และยกระดับฐานความรู้การใช้น้ำส้มควันไม้ในการผลิตกล้ายางพาราที่มีคุณภาพต่อไปได้

วิธีการศึกษา

การเตรียมแปลงการทดลองและการปลูก

ทำการศึกษา ณ สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา จังหวัดยะลา โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple

range test (DMRT) แบ่งออกเป็น 7 ทรีตเมนต์ ๆ ละ 5 ซ้ำ (1 ต้น/ซ้ำ) โดยนำต้นกล้ายางพาราพันธุ์ RRIM 600 ที่ขยายพันธุ์โดยวิธีการติดตา เพราะลงในถุงเพาะชำ ขนาด กว้าง x ยาวเท่ากับ 8 x 20 เซนติเมตร ที่บรรจุด้วยดินเพาะชำกล้ายาง และควบคุมการให้ปุ๋ย ดังนี้

ทรีตเมนต์ที่ 1 รดด้วยน้ำเปล่า (ควบคุม) ปริมาณ 100 มิลลิลิตร/ต้น ทุก ๆ 7 วัน

ทรีตเมนต์ที่ 2 รดด้วยน้ำส้มควันไม้ที่ไม่เจือจาง ปริมาณ 100 มิลลิลิตร/ต้นทุก ๆ 7 วัน

ทรีตเมนต์ที่ 3 รดด้วยน้ำส้มควันไม้ที่เจือจาง 100 เท่า ปริมาณ 100 มิลลิลิตร/ต้นทุก ๆ 7 วัน

ทรีตเมนต์ที่ 4 รดด้วยน้ำส้มควันไม้ที่เจือจาง 300 เท่า ปริมาณ 100 มิลลิลิตร/ต้นทุก ๆ 7 วัน

ทรีตเมนต์ที่ 5 รดด้วยน้ำส้มควันไม้ที่เจือจาง 500 เท่า ปริมาณ 100 มิลลิลิตร/ต้นทุก ๆ 7 วัน

ทรีตเมนต์ที่ 6 รดด้วยน้ำส้มควันไม้ที่เจือจาง 700 เท่า ปริมาณ 100 มิลลิลิตร/ต้นทุก ๆ 7 วัน

ทรีตเมนต์ที่ 7 รดด้วยน้ำส้มควันไม้ที่เจือจาง 900 เท่า ปริมาณ 100 มิลลิลิตร/ต้นทุก ๆ 7 วัน

*หมายเหตุ ดูแลรักษาโดยให้ปุ๋ยสูตร 20-8-20 ตามคำแนะนำของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สกย.)

บันทึกจำนวนใบย่อย ก้านใบ และพื้นที่ใบ [คำนวณจากสูตร พื้นที่ใบ (Leaf Area) = eL^2 (e = ความยาวด้านกว้างของใบ และ L = ความยาวตามเส้นกลางใบ (Midrib)] น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของราก ลำต้น ก้านใบ และใบย่อย และความสูงในอัตราที่ 1 ของกล้ายางพาราพันธุ์ RRIM 600 ทั้ง 7 ทรีตเมนต์ข้างต้น

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพารา

การรดด้วยน้ำส้มควันไม้ที่เจือจาง 700 เท่า มีผลให้ต้นกล้ายางพาราพันธุ์ RRIM 600 มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูง 36.67 ซม. จำนวนก้านใบ 13.00 ก้าน และจำนวนใบย่อย 39.00 ใบ และมีพื้นที่ใบ 102.20 ตร.ซม. สูงที่สุด มีค่าใกล้เคียงกับการรดด้วยน้ำส้มควันไม้ที่เจือจาง 500 เท่า โดยต้นกล้ายางพารามีค่าความสูง 34.0 ซม. จำนวนก้านใบ 13.00 ก้าน จำนวนใบย่อย 39.00 ใบ และมีพื้นที่ใบ 88.00 ตร.ซม. รองลงมา คือ การรดด้วยน้ำส้มควันไม้ที่เจือจาง 300, 900, 100 ที่รดด้วยน้ำเปล่าและที่รดด้วยน้ำส้มควันไม้ที่ไม่เจือจาง ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1)

Table 1 Growth and development of rubber planting materials

Treatment	Height (cm)	No. of petiole (n)	No. of leaflet (n)	Leaf area (cm ²)
purewater (control)	27.67 ^a	8.00 ^b	22.00 ^c	14.00 ^f
purewood vinegar	21.67 ^d	5.00 ^c	13.00 ^d	30.50 ^e
100 times dilution	30.33 ^c	13.00 ^a	36.00 ^b	40.00 ^c
300 times dilution	33.67 ^b	13.00 ^a	37.00 ^b	44.50 ^c
500 times dilution	34.00 ^b	13.00 ^a	39.00 ^a	88.00 ^b
700 times dilution	36.67 ^a	13.00 ^a	39.00 ^a	102.20 ^a
900 times dilution	31.33 ^{bc}	13.00 ^a	39.00 ^a	33.60 ^d
F-test	*	*	*	*
C.V. (%)	8.50	5.29	9.29	11.67

Means with the same superscript in each column are not significantly different the $P \leq 0.05$ by DMRT, significant difference

ผลของน้ำส้มควันไม้ต่อมวลชีวภาพของต้นกล้ายางพารา

การรดด้วยน้ำส้มควันไม้ที่เจือจาง 700 เท่า มีผลให้ต้นกล้ายางพาราพันธุ์ RRIM 600 มีการสะสมมวลชีวภาพด้านน้ำหนักสดและแห้งของราก 4.66, 2.00 กรัม ลำต้น 10.61, 6.74 กรัม ก้านใบ 3.42, 1.94 กรัม และใบย่อย 13.52, 7.15 กรัม สูงที่สุด มีค่าใกล้เคียงกับการรดด้วยน้ำส้มควันไม้ที่เจือจาง 500 เท่า โดยต้น

กล้ายางพารามีการสะสมมวลชีวภาพทางด้านน้ำหนักสดและแห้งของราก 3.97, 1.69 กรัม ลำต้น 10.34, 4.76 กรัม ก้านใบ 3.04, 1.60 กรัม และใบย่อย 12.90, 6.86 กรัม ตามลำดับ รองลงมาคือการรดด้วยน้ำส้มควันไม้ที่เจือจาง 300, 900 รดด้วยน้ำเปล่า และรดด้วยน้ำส้มควันไม้ที่ไม่เจือจาง ซึ่งมีค่าน้อยที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2)

Table 2 Fresh and weight of rubber planting materials

Treatment	Root weight (g)		Trunk weight (g)		petiole weight (g)		leaflet weight (g)		
	(fresh)	(dry)	(fresh)	(dry)	(fresh)	(dry)	(fresh)	(dry)	
purewater (control)	3.67 ^d	1.57 ^d	8.02 ^c	3.36 ^c	2.68 ^c	1.38 ^c	12.02 ^c	6.52 ^c	
purewood vinegar	1.89 ^f	0.22 ^f	4.01 ^e	1.40 ^f	0.84 ^e	0.34 ^e	3.50 ^d	1.04 ^d	
100 times dilution	2.98 ^e	0.93 ^e	7.10 ^d	1.79 ^e	2.50 ^d	0.68 ^d	11.32 ^b	5.89 ^d	
300 times dilution	3.61 ^b	1.54 ^b	8.81 ^c	4.05 ^b	3.02 ^b	1.35 ^c	3.04 ^b	11.69 ^c	5.98 ^d
500 times dilution	3.79 ^b	1.69 ^{bc}	10.34 ^b	4.76 ^b	1.60 ^b		12.90 ^b	6.86 ^b	
700 times dilution	4.66 ^a	2.00 ^a	10.61 ^a	6.74 ^a	3.42 ^a	1.94 ^a	13.52 ^a	7.15 ^a	
900 times dilution	3.43 ^c	1.50 ^b	8.18 ^c	3.17 ^d	2.74 ^c	1.14 ^b	11.52 ^c	5.93 ^d	
F-test	* , *		* , *		* , *		* , *		
C.V. (%)	1.51 , 1.67		2.56 , 2.19		1.23 , 1.21		1.94 , 3.54		

Means with the same superscript in each column are not significantly different the $P \leq 0.05$ by DMRT.

จากข้างต้นจะเห็นว่า น้ำส้มควันไม้แสดงคุณสมบัติเป็นสารเร่งการเจริญเติบโต (growth substance) ต่อกล้ายางพาราที่ระดับการเจือจางที่ 700 เท่า โดยมีผลให้ต้นกล้ายางพารามีการเจริญเติบโตทางด้านความสูง จำนวนก้านใบ จำนวนใบย่อย และมีพื้นที่ใบสูงที่สุด ทั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Mu et al. (2006) ที่เสนอว่า การใช้น้ำส้มควันไม้ที่เจือจางที่ 700 เท่า จะส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นผักกาดได้ แต่ถ้าใช้น้ำส้มควันไม้ที่มีความเข้มข้นมากขึ้นจะเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโต ซึ่งจากข้างต้นจะเห็นว่า ที่ระดับการเจือจางของน้ำส้มควันไม้ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 เท่า เป็นต้นไป การเจริญเติบโตด้านต่าง ๆ จะมีแนวโน้มลดลงตามลำดับ (Table 1) คล้ายกับการศึกษาวิจัยของ Mu และคณะ (2003) ที่พบว่า การใช้

น้ำส้มควันไม้ที่เข้มข้นจนเกินไปที่ระดับการเจือจาง 100-300 เท่า จะมีผลยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืช และจากการศึกษาการใช้ น้ำส้มควันไม้ในพืชชนิดอื่น ๆ จะพบว่า การใช้น้ำส้มควันไม้ที่อัตราการเจือจาง 500 และ 200 เท่า มีผลทำให้ถั่วลิสงชนิดเมล็ดโตพันธุ์ขอนแก่น 6 ที่ปลูกในช่วงต้นฝน มีแนวโน้มที่สะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นแต่ถั่วลิสงชนิดเมล็ดเล็กพันธุ์ไทนาน 9 มีแนวโน้มสะสมน้ำหนักแห้งน้อยลง แต่ในสภาพการผลิตปลายฝนการใช้น้ำส้มควันไม้ไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้ง พื้นที่ใบ ดัชนีพื้นที่ใบแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในถั่วลิสงชนิดเมล็ดโตพันธุ์ขอนแก่น 6 ที่ได้รับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้มีแนวโน้มที่มีน้ำหนักแห้ง พื้นที่ใบ ดัชนีพื้นที่เพิ่มขึ้น การใช้น้ำส้มควันไม้ไม่มีผลทำให้ผลผลิตฝักแตกต่างอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 ฤดู โดยในสภาพการปลูก ปลายฤดูฝน การใช้น้ำส้มควันไม้ที่อัตราเจือจาง 500 เท่า มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตฝัก และผลผลิตเมล็ดเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในพันธุ์ขอนแก่น 6 เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์ กะเทาะสูงขึ้น พันธุ์ขอนแก่น 6 ให้ผลผลิตฝักสูงกว่า พันธุ์ไทนาน 9 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 ฤดู (รัตนภรณ์ และคณะ, 2551) นอกจากนี้ ที่ระดับการ เจือจางที่ 500-800 เท่า จะเร่งการงอก และการเจริญ เติบโตของฝักกาด, กะหล่ำปลี และแตงกวา (Mu et al., 2006) การใช้น้ำส้มควันไม้ในระดับการเจือจางที่ เหมาะสมจะมีผลให้การเจริญของราก รากเหล่านั้นจะ ดูดธาตุน้ำอาหารหลัก และรองได้อย่างเต็มที่ ส่งเสริมการ เจริญของยอดและเพิ่มพื้นที่และมวลชีวภาพของใบซึ่งเป็น แหล่งการสังเคราะห์อาหารจากแสง จนมีการ สะสมอาหารในโครงสร้างต่าง ๆ ของพืช ได้แก่ หัว (tuberous) ราก (roots) ผล (fruits) ลำต้น (trunk) ใบ (leaf) ก้านใบ (petioles) และอื่น ๆ (Du et al., 1998) เช่นเดียวกับกล้ายางพารา (Table 2) นอกจากนี้ ยังมีการ ใช้น้ำส้มควันไม้เพื่อปรับปรุงคุณภาพของรสชาติ และความหวานของผลไม้ (Jeong et al., 2006) ซึ่งเป็น ใจหายวิจัยที่สำคัญต่อไปในอนาคต

สรุปและข้อเสนอแนะ

น้ำส้มควันไม้ที่เจือจาง 700 เท่า มีผลให้ต้นกล้า ยางพาราพันธุ์ RRIM 600 มีการเจริญเติบโตทางด้าน ความสูง 36.67 ซม. จำนวนก้านใบ 13.00 ก้าน และ จำนวนใบย่อย 39.00 ใบ พื้นที่ใบ 102.20 ตร.ซม. และ มีการสะสมมวลชีวภาพทางด้านน้ำหนักสดและแห้ง ของราก ลำต้น ก้านใบ และใบย่อย สูงที่สุด รองลงมา คือ 500, 300, 900, 100 รดด้วยน้ำเปล่าและที่รดด้วย น้ำส้มควันไม้ที่ไม่เจือจาง อย่างไรก็ตามหากเกษตรกร จะนำน้ำส้มควันไม้มาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรด้าน อื่น ๆ ควรศึกษาถึงรายละเอียด วิธีการใช้ ระดับความ เข้มข้น ตลอดจนความเหมาะสมกับชนิดพืชด้วย

คำขอบคุณ

การทดลองนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจาก เงินงบประมาณบำรุงการศึกษาประจำปีการศึกษา 2552 คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา จังหวัดยะลา

เอกสารอ้างอิง

- จุไรวัลย์ รัตนะพิสิฐ, วรสร โพธิ์ทอง และกวิณธิดา อธิกิจ ไพบูลย์. 2548. คุณลักษณะของน้ำส้มควันไม้จากขี้เลื่อย ไม้ยางพารา. สาขาวิศวกรรมเคมีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- ดรุณี โชติษฐียงกูร, นฤมล ร่มเย็น และปรีชา มั่งพริ้อม. 2547. ผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสายพันธุ์ดี KCU 5E. สัมมนาวิชาการเกษตรแห่งชาติประจำปี 2547; คณะ เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รัตนภรณ์ กุลชาติ, ดรุณี โชติษฐียงกูร, สนั่น จอกลอย, สดุดี วรรณพัฒน์ และโสภณ วงศ์แก้ว. 2551. ผลของน้ำส้ม ควันไม้ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วลิสงชนิดเมล็ด โดพันธุ์ขอนแก่น 6 และชนิดเมล็ดเล็กพันธุ์ไทนาน 9. เกษตร. 36: 125-132.
- โสระยา ร่วมรังสี, นิศาชล อ่างเราหะพันธุ์ และชบา นุประพันธ์. 2551. ผลของความเข้มข้นน้ำส้มควันไม้ต่อการเจริญ เติบโตของปทุมมา. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เสาวณีย์ ก่ออุฒิกุลรังษี. 2547. การผลิตยางธรรมชาติ. คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- เอกชัย พฤกษ์อำไพ. 2547. คู่มือยางพารา. เพ็ท-แพล้น พับลิช ซิ่ง, กรุงเทพฯ.
- Du, H.G., Mori, E., Terao, H., and E. Tsuzuki. 1998. Effect of the mixture of charcoal with pyroligneous acid on shoot and root growth of sweet potato (*Ipomoea batatas*). Japanese Journal of Crop Science. 67(2): 149-152.
- Janick, J., and J.M. Moore. 1975. Advances in Fruit Breed- ing. West Lafayette Indiana : Purdue University Press.
- Jeong, C.S., Yun, I.J., Park, J.N., Kang, J.P., Lee, S.J., Jo, T.S., and B.J. Ahn. 2006. Effect of wood vinegar and charcoal on growth and quality of sweet pepper. Korean Journal of Horticultural Science and Technol- ogy. 24(2): 177-180.

- Kim Dong Hun, Hun Eul Sol, Sanf-Chul Lee, and Kyeong-Yeoll Lee. 2008. Effect of wood vinegar mixed with insecticides on the mortalities of *Nilaparvatalugens* and *Laodelphaxstriatellus* (Homoptera: Delphacidae). *Animal cells and Systems*. 12: 47-52.
- Mu, Jun., Tohru U., and F. Takeshi . 2003. Effect of bamboo vinegar on regulation of germination and radicle growth of seed plants. *Journal of Wood Science*. 49: 262-270.
- Mu, Jun., Yu, Zhi-ming, Wu, Wen-qiang, and Qing-li. Wu. 2006. Preliminary study of application effect of bamboo vinegar on vegetable growth. *Forestry Studies in China*. 8: 43-47.