

อิทธิพลของการใช้เห็ดจั่นต่อการเจริญเติบโต
ของยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนียและยางพาราพันธุ์ RRIM600
Influence of *Tricholoma crassum* on Growth of
Tobacco (*Nicotiana tabacum* cv. Virginia) and
Para Rubber (*Hevea brasiliensis* cv. RRIM600)

นันทวัน เอื้องวงศ์กุล* และชนาพร รัตนมาลี

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

ตำบลหนองญาติ อำเภอมะนัง จังหวัดนครพนม 48000

ศักดิ์ดา ดาดวง

สาขาวิชาเภสัชเวชและพิษวิทยา คณะเภสัชศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

Nunthawun Uawonggul*, Chanaporn Rattanamalee

Faculty of Science, Nakhon Phanom University,

Nong Yat, Muang, Nakhon Phanom 48000

Sakda Daduang

Department of Pharmaceutical Toxicology, Faculty of Pharmaceutical Sciences,

Khon Kaen University, Naimuang, Mueng, Khon Kaen 40002

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการใช้เห็ดจั่นต่อการเจริญเติบโตของยาสูบ พันธุ์เวอร์จิเนีย และยางพารา พันธุ์ RRIM600 โดยแบ่งเป็น 7 กลุ่มทดลอง ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มดินไม่ใส่อาหารข้าวฟ่างและเห็ดจั่น กลุ่มที่ 2, 3 และ 4 กลุ่มดินใส่อาหารข้าวฟ่างที่ไม่มีเห็ดจั่น 100, 200 และ 300 กรัม/ถุง ตามลำดับ และกลุ่มที่ 5, 6 และ 7 กลุ่มดินใส่อาหารข้าวฟ่างที่มีเห็ดจั่น 100, 200 และ 300 กรัม/ถุง ตามลำดับ สำหรับยาสูบทดลองเป็นเวลา 2 เดือน โดยวัดจำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ ความสูงของต้น น้ำหนักราก น้ำหนักใบสด และอัตราการรอดตาย ส่วนยางพาราทดลองเป็นเวลา 3.5 เดือน โดยวัดจำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ ความสูงของต้น ขนาดรอบลำต้น เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และอัตราการรอดตาย จากการทดลองสำหรับยาสูบพบว่ากลุ่มที่ 1 มีจำนวนใบ ความสูงของต้น น้ำหนักรากและน้ำหนักใบสดมากที่สุด คือ 20.29 ± 1.70 ใบ, 57.2 ± 9.2 เซนติเมตร, 77.54 ± 18.39 กรัม และ 10.95 ± 1.48 กรัม ตามลำดับ ($p < 0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างของความกว้างใบ ความยาวใบและอัตราการรอด

*ผู้รับผิดชอบบทความ : nunthaua@npu.ac.th

ตายระหว่างกลุ่มทดลอง ($p > 0.05$) สำหรับยางพาราพบว่ากลุ่มที่ 3 มีจำนวนใบมากที่สุด คือ 12.00 ± 3.50 ใบ ($p > 0.05$) กลุ่มที่ 5 มีความกว้างใบ ความยาวใบ และความสูงของต้นมากที่สุดเท่ากับ 16.8 ± 2.2 , 10.9 ± 1.0 และ 31.6 ± 9.6 เซนติเมตร ตามลำดับ ($p > 0.05$) กลุ่มที่ 2 มีขนาดรอบลำต้นและเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุด คือ 15.84 ± 1.43 และ 4.97 ± 0.40 มิลลิเมตร ตามลำดับ ($p > 0.05$) กลุ่มที่ 5 และ 7 มีอัตราการรอดตายมากที่สุด ($p < 0.05$) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการใช้เห็ดจั่นส่งผลเชิงลบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย แต่การใช้เห็ดจั่นมีผลเชิงบวกต่อการรอดตายของยางพาราพันธุ์ RRIM600

คำสำคัญ : เห็ดจั่น; ยาสูบ; ยางพารา; การเจริญเติบโต

Abstract

The study of utilization of *Tricholoma crassum* to enhance growth of tobacco (*Nicotiana tabacum* cv. Virginia) and Para rubber (*Hevea brasiliensis* cv. RRIM600) was done. The experiment was divided into 7 groups as group 1 soil without sorghum and *T. crassum*, group 2, 3 and 4 soil with sorghum 100, 200 and 300 g/bag, respectively, group 5, 6 and 7 soil with *T. crassum* in sorghum 100, 200 and 300 g/bag, respectively. For tobacco, the experiment was done for 2 months and number of leaves, width of leaves, length of leaves, height, root weight, weight of fresh leaves and survival rate were determined. For Para rubber, the experiment was done for 3.5 months and number of leaves, width of leaves, length of leaves, height, circumference of trunk, diameter of trunk and survival rate were determined. For tobacco, the results revealed that group 1 had the highest number of leaves, height, root weight and weight of fresh leaves as 20.29 ± 1.70 leaves, 57.2 ± 9.2 cm, 77.54 ± 18.39 g and 10.95 ± 1.48 g, respectively ($p < 0.05$). But, the difference of width of leaves, length of leaves and survival rate between groups were not detected ($p > 0.05$). For Para rubber, the results showed that group 3 had the highest number of leaves as 12.00 ± 3.50 leaves ($p > 0.05$). Group 5 had the highest width of leaves, length of leaves and height as 16.8 ± 2.2 , 10.9 ± 1.0 and 31.6 ± 9.6 cm, respectively ($p > 0.05$). Group 2 had the highest circumference of trunk and diameter of trunk as 15.84 ± 1.43 and 4.97 ± 0.40 mm, respectively ($p > 0.05$). Group 5 and 7 had the highest survival rate ($p < 0.05$). Thus, using of *T. crissum* has the negative effect to growth and productivity of tobacco cv. Virginia while it could be enhancing survival rate of Para rubber cv. RRIM600.

Keywords: *Tricholoma crissum*; *Nicotiana tabacum*; *Hevea brasiliensis*; growth

1. บทนำ

ยาสูบ (*Nicotiana tabacum*) และยางพารา (*Hevea brasiliensis*) จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่เกษตรกร

นิยมปลูก การเลือกพันธุ์ยาสูบสำหรับปลูกขึ้นกับภูมิประเทศ การนำไปผลิตเป็นบุหรี่ยาสูบและสารเคมีที่พบในยาสูบ [1] ในยาสูบมีสารออกฤทธิ์มากกว่า 2,500 ชนิด

ที่สามารถนำไปใช้ในการแพทย์ได้ [2] สำหรับพันธุ์ยาสูบที่นิยมปลูก ได้แก่ พันธุ์เวอร์จิเนีย (Virginia) พันธุ์เตอร์กิช (Turkish) และพันธุ์เบอร์เลย์ (Burley) โดยเฉพาะยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนียซึ่งเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ในการใช้ทำบุหรี่ยังมีความทนทานต่อโรครากเน่าดำ (black root rot) นั้นมีการปลูกเป็นจำนวนมากในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมถึงจังหวัดนครพนม [3] จึงมีสำนักงานยาสูบนครพนมกองจัดทาบยา เพื่อส่งเสริมการเพาะปลูกยาสูบและรับซื้อใบยาสูบจากเกษตรกร เกษตรกรส่วนใหญ่จะปลูกยาสูบในฤดูกาลเพาะปลูกและมีการใช้สารเคมีต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ต้องการ ซึ่งสารเคมีเหล่านั้นนอกจากจะตกค้างในยาสูบแล้วยังส่งผลเชิงลบต่อสุขภาพเกษตรกรอีกด้วย ส่วนยางพารานั้นประเทศไทยเป็นผู้ผลิตมากเป็นอันดับต้น ๆ ของโลก โดยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการปลูกยางพาราของเกษตรกร คือ สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สกย.) องค์การสวนยาง (อสย.) และสถาบันวิจัยยาง ประเทศไทยมีศักยภาพการผลิตยางพารามากกว่า 3 ล้านตันต่อปี และมีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง [4] พันธุ์ยางพาราที่นิยมปลูกเนื่องจากให้ผลผลิตน้ำยางจำนวนมาก ได้แก่ พันธุ์ RRIM600, พันธุ์ RRIT251 และพันธุ์ PB350 [5,6] เดิมมีพื้นที่ปลูกยางพาราส่วนใหญ่อยู่ทางภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ปัจจุบันมีการขยายพื้นที่ปลูกมาทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ โดยเฉพาะยางพาราพันธุ์ RRIM600 ซึ่งมีการปลูกมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมถึงจังหวัดนครพนม [7] อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่พบจากการปลูกยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ ผลผลิตยางพาราที่ต่ำกว่าที่ควรและอัตราการเจริญเติบโตของยางพาราต่ำเนื่องจากดินที่ปลูกเป็นดินทรายที่มีความชื้นต่ำ มีธาตุอาหารน้อยและมีความเป็นกรดสูง รวมถึงการกริดยางและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอีกด้วย [8-11]

ยางพาราที่ผลิตได้นั้นถูกนำมาใช้แปรรูปภายในประเทศและส่งออกในรูปแบบผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ รวมถึงส่งออกในรูปลูกแบบต่าง ๆ เช่น น้ำยางข้น ยางแผ่นรมควัน รวมถึงถูกนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมการผลิตยางสำหรับยานยนต์ อุตสาหกรรมการผลิตถุงมือทางการแพทย์ เป็นต้น นอกจากการปลูกยางพาราในเชิงเศรษฐกิจแล้วยังมีการนำยางพาราไปใช้ในการปลูกป่าทดแทนอีกด้วย [12]

เห็ดจัน (*Tricholoma crassum*) เป็นราเอคโตไมคอร์ไรซาชนิดหนึ่งที่คนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือนิยมบริโภค มีลักษณะดอกเป็นสีขาว มีขนาดใหญ่ มีเนื้อแน่น รสชาติอร่อย และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยในเห็ด 100 กรัม มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 10.02 กรัม ไขมัน 0.287 กรัม โปรตีน 18.58 กรัม แคลเซียม 2.17 มิลลิกรัม และเหล็ก 3.35 มิลลิกรัม [13] มีไม้วงศ์ก่อ (Fagaceae) เป็นพืชอาศัย (host plant) ในการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจหลายชนิด ได้แก่ กล้วยไม้ ยูคาลิปตัส ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ข้าวโพดทานตะวัน เป็นต้น มีการนำราเอคโตไมคอร์ไรซามาใช้เพื่อช่วยในการเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช [14-17] ราเอคโตไมคอร์ไรซามีความสัมพันธ์กับพืชแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน (symbiosis) โดยราจะสร้างเส้นใยอยู่รอบรากพืชและบางส่วนของรากเข้าไปในราก ราจะได้รับธาตุอาหารต่าง ๆ จากพืช ส่วนพืชจะได้รับน้ำและแร่ธาตุจากรา นอกจากนี้รายังช่วยปกป้องรากของต้นไม้จากเชื้อก่อโรค ความแห้งแล้ง ความเค็ม ความเป็นพิษของสารเคมีที่ปนเปื้อนอยู่ในดินอีกด้วย ทำให้ต้นไม้ที่มีราเอคโตไมคอร์ไรซาที่รากมีการเจริญเติบโตและมีความแข็งแรงมากกว่าต้นไม้ที่ไม่มีรา [18]

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการใช้เห็ดจัน (*Tricholoma crassum*) ในการเพิ่มการเจริญเติบโตของยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย (*Nicotiana tabacum* cv. Virginia) และ ยางพาราพันธุ์ RRIM 600 (*Hevea*

brasiliensis cv. RRIM 600) โดยเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นยาสูบและยางพาราที่ไม่ใส่และใส่เชื้อขยายของเห็ดจั่น เพื่อให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้เอนโคไมคอร์ไรซาในการเพิ่มผลผลิตยาสูบและยางพารา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปลูกยาสูบและยางพาราแบบเกษตรอินทรีย์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมซึ่งสามารถนำไปใช้ถ่ายทอดให้กับเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบและยางพาราได้ ทำให้เกิดความมั่นคงและยั่งยืนในการเกษตรต่อไป

2. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

2.1 การเตรียมเชื้อเห็ดจั่น

นำเห็ดจั่นที่เพาะเลี้ยงและเจริญเต็มอาหารเลี้ยงเชื้อแบบแข็งมาขยายเชื้อ โดยตัดชิ้นอาหารเลี้ยงเชื้อแบบแข็งที่มีเห็ดจั่นเจริญอยู่ จากนั้นนำไปใส่ลงในอาหารข้าวฟ่างที่อยู่ในขวดแก้วสำหรับเพาะเชื้อแบบกลมและผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 °C เป็นเวลา 15 นาที แล้วนำขวดเชื้อขยายที่ได้วางไว้ในที่ร่ม มีอากาศถ่ายเท จนกระทั่งเส้นใยของเห็ดเจริญเติบโตเต็มข้าวฟ่างจึงนำไปใช้

2.2 การเตรียมดินสำหรับปลูกยาสูบและยางพารา

เตรียมดินสำหรับปลูกยาสูบและยางพาราโดยการผสมดินร่วน ดินทราย กาบมะพร้าว และมูลสุกร ในอัตราส่วน 2:1:1:1 ใส่ลงในถุงเพาะชำขนาด 12 นิ้ว จากนั้นใส่ข้าวฟ่างหรือเห็ดจั่นลงไปโดยใส่ลึกถึง 15 และ 20 เซนติเมตร สำหรับยาสูบและยางพาราตามลำดับ จากนั้นย้ายต้นกล้ายาสูบและยางพาราลงในถุงเพาะชำที่เตรียมไว้ จำนวน 1 ต้น/ถุง โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 7 กลุ่ม กลุ่มละ 10 ถุง [ดัดแปลงจาก 19] ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ดินไม่ใส่อาหารข้าวฟ่างและเห็ดจั่น กลุ่มที่ 2 ดินใส่อาหารข้าวฟ่างที่ไม่มีเห็ดจั่น 100 กรัม/ถุง กลุ่มที่ 3 ดินใส่อาหารข้าวฟ่างที่

ไม่มีเห็ดจั่น 200 กรัม/ถุง กลุ่มที่ 4 ดินใส่อาหารข้าวฟ่างที่ไม่มีเห็ดจั่น 300 กรัม/ถุง กลุ่มที่ 5 ดินใส่อาหารข้าวฟ่างที่มีเห็ดจั่น 100 กรัม/ถุง กลุ่มที่ 6 ดินใส่อาหารข้าวฟ่างที่มีเห็ดจั่น 200 กรัม/ถุง และ กลุ่มที่ 7 ดินใส่อาหารข้าวฟ่างที่มีเห็ดจั่น 300 กรัม/ถุง

2.3 การศึกษาผลของเห็ดจั่นต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของยาสูบ

ปลูกยาสูบพร้อมทั้งดูแล รดน้ำและกำจัดวัชพืชทุกวัน เป็นเวลา 2 เดือน วัดการเจริญเติบโตของยาสูบโดยการวัดจำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ ความสูงของต้น น้ำหนักราก และอัตราการรอดตาย วัดผลผลิตยาสูบที่ได้โดยการชั่งน้ำหนักใบสดที่เก็บเกี่ยวได้

2.4 การศึกษาผลของเห็ดจั่นต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพารา

ปลูกยางพาราพร้อมทั้งดูแล รดน้ำและกำจัดวัชพืชทุกสัปดาห์ เป็นเวลา 3.5 เดือน วัดการเจริญเติบโตของยางพาราโดยการวัดจำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ ความสูงของต้น ขนาดของรอบลำต้น เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และอัตราการรอดตาย สำหรับความกว้างใบและความยาวใบวัดใบยางพาราในฉัตรที่ 1 ความสูงของต้นวัดเหนือรอยติดตาจนถึงปลายยอด ส่วนขนาดของรอบลำต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นนั้นวัดเหนือรอยติดตาขึ้นมา 10 เซนติเมตร

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี one way ANOVA โดยใช้โปรแกรม SPSS

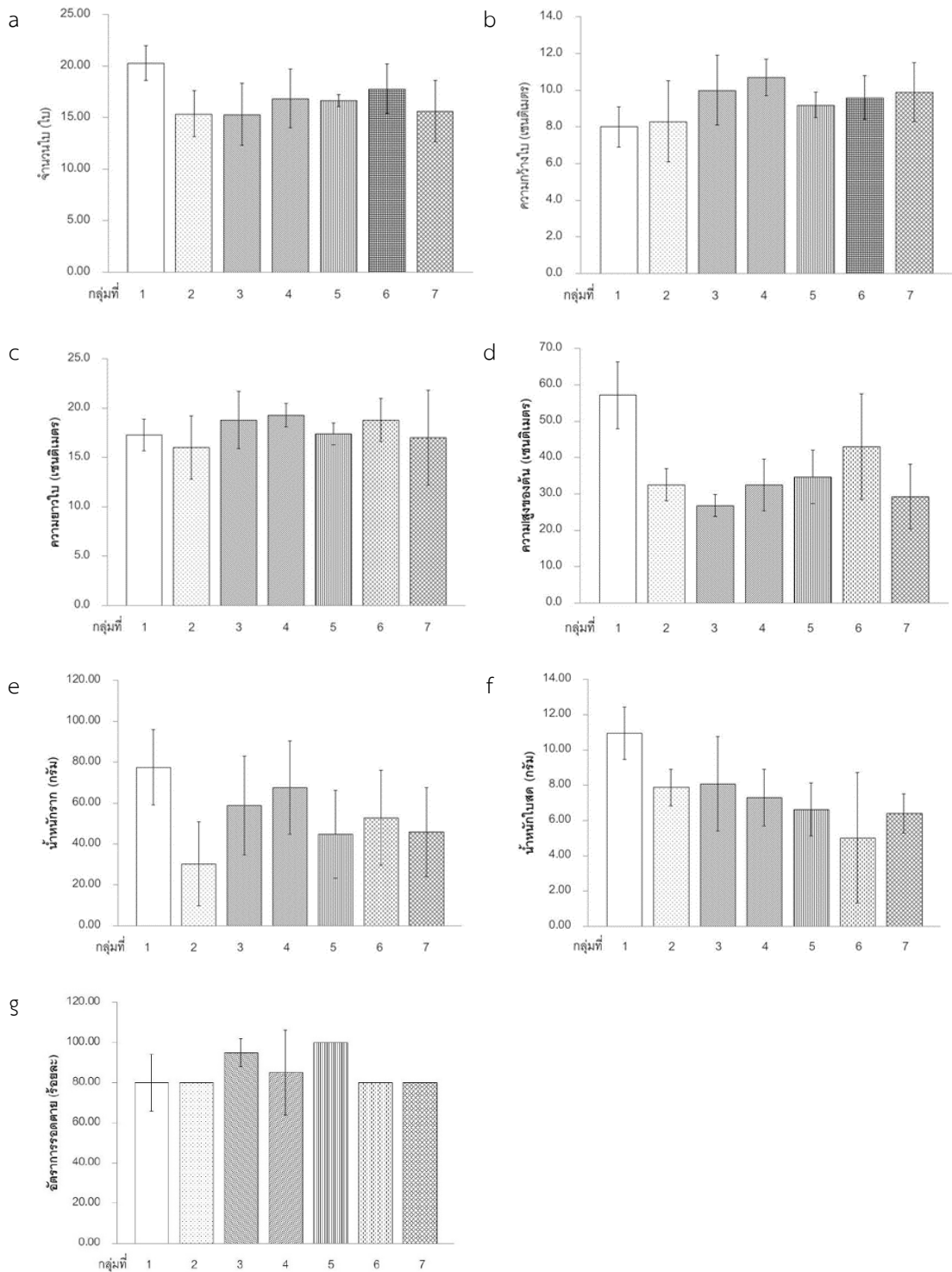
3. ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

การศึกษาผลการใช้เห็ดจั่นต่อการเจริญเติบโตและการเพิ่มผลผลิตของยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย พบว่ากลุ่มที่ 1 มีจำนวนใบ ความสูงของต้น น้ำหนักรากและ

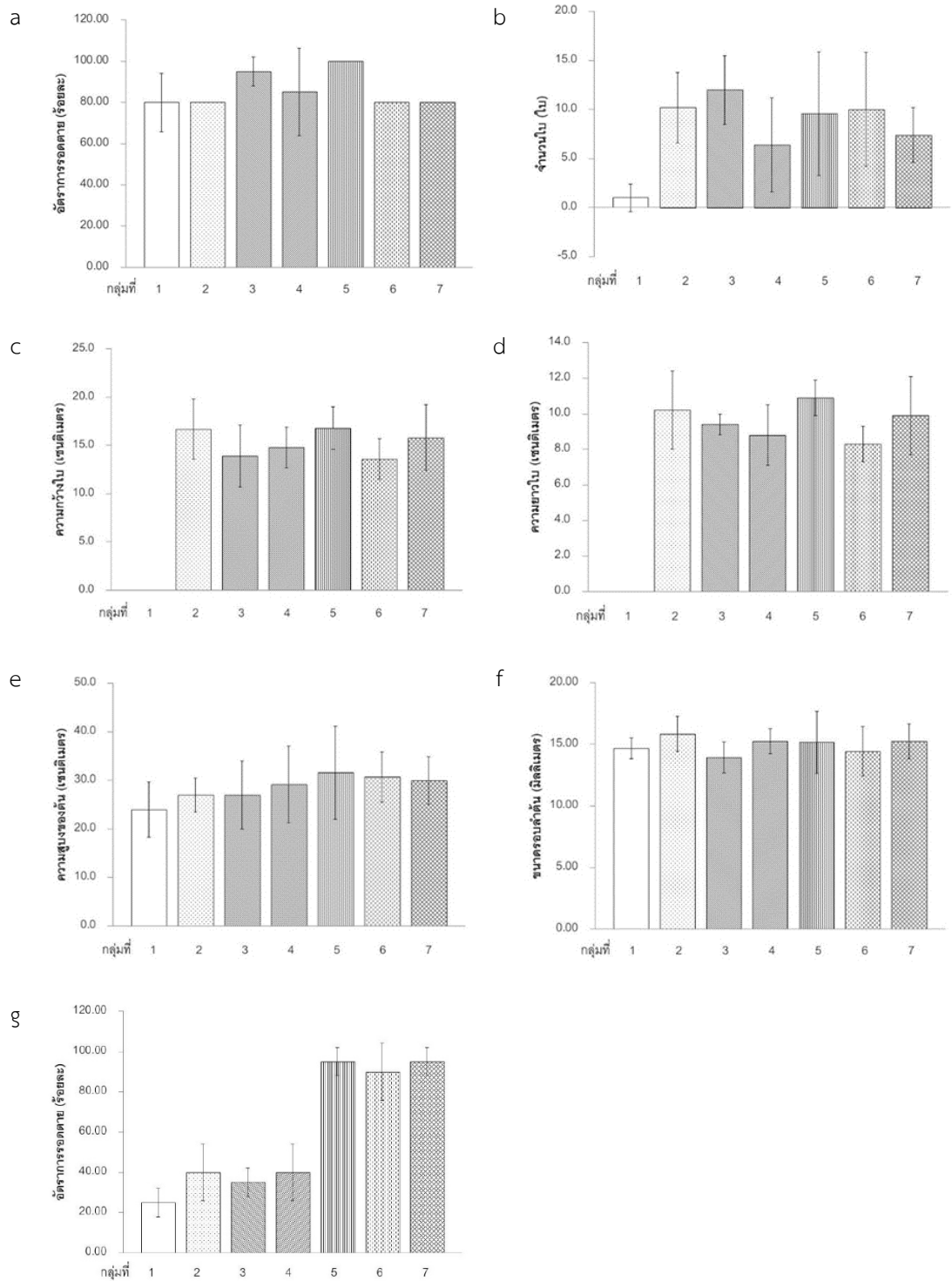
น้ำหนักใบสดมากที่สุด คือ 20.29 ± 1.70 ใบ, 57.2 ± 9.2 เซนติเมตร, 77.54 ± 18.39 กรัม และ 10.95 ± 1.48 กรัม ตามลำดับ ($p < 0.05$) (รูปที่ 1a, 1d, 1e และ 1f) ส่วนกลุ่มที่ 3 มีจำนวนใบและความสูงของต้นน้อยที่สุด คือ 15.33 ± 3.00 ใบ และ 26.8 ± 3.0 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (รูปที่ 1a และ 1d) กลุ่มที่ 2 มีน้ำหนักรากน้อยที่สุดและกลุ่มที่ 6 มีน้ำหนักใบสดน้อยที่สุด คือ 30.26 ± 20.60 กรัม และ 5.02 ± 3.70 กรัม ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (รูปที่ 1e และ 1f) กลุ่มที่ 4 มีความกว้างและความยาวใบมากที่สุด คือ 10.7 ± 1.0 และ 19.3 ± 1.2 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ 1 ความกว้างน้อยที่สุดและกลุ่มที่ 2 มีความยาวใบน้อยที่สุด คือ 8.0 ± 1.1 และ 16.0 ± 3.2 เซนติเมตร ตามลำดับ (รูปที่ 1b และ 1c) กลุ่มที่ 5 มีอัตราการรอดตายมากที่สุด คือ ร้อยละ 100.00 ± 0.00 ส่วนกลุ่มที่มีอัตราการรอดตายน้อยที่สุด คือ กลุ่มที่ 1 มีอัตราการรอดร้อยละ 80.00 ± 14.14 (รูปที่ 1g) อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างของความกว้างใบและความยาวใบ รวมถึงอัตราการรอดตายระหว่างกลุ่มทดลองทั้งหมดทุกกลุ่มทดลอง ($p > 0.05$) สำหรับผลการใช้เชื้อเห็ดจั่นต่อการเจริญเติบโตของยางพาราพันธุ์ RRIM600 นั้น พบว่ากลุ่มที่ 3 มีจำนวนใบมากที่สุด คือ 12.0 ± 3.5 ใบ ($p > 0.05$) ส่วนกลุ่มที่ 1 มีจำนวนใบน้อยที่สุด คือ 1.0 ± 1.4 ใบ ($p < 0.05$) (รูปที่ 2a) กลุ่มที่ 5 มีความกว้างใบ ความยาวใบและความสูงของต้นมากที่สุดเท่ากับ 16.8 ± 2.2 , 10.9 ± 1.0 และ 31.6 ± 9.6 เซนติเมตร ตามลำดับ ($p > 0.05$) ส่วนกลุ่มที่ 1 นั้นไม่สามารถวัดความกว้างและความยาวของใบได้ เนื่องจากใบที่แตกออกมาใหม่นั้นเป็นใบอ่อนบริเวณยอดซึ่งไม่ใช่ใบในฉัตรที่ 1 ที่ใช้ในการวัดความกว้างใบและความยาวใบ จึงหมายความว่าทั้งความกว้างใบและความยาวใบของยางพาราในกลุ่มที่ 1 คือ 0.0 ± 0.0

เซนติเมตร ซึ่งมิต้นน้อยที่สุด ($p < 0.05$) นอกจากนี้กลุ่มที่ 1 ยังมีความสูงของต้นน้อยที่สุดอีกด้วย คือ 24.0 ± 5.7 เซนติเมตร ($p > 0.05$) (รูปที่ 2b, 2c และ 2d) กลุ่มที่ 2 มีขนาดรอบลำต้นและเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุด คือ 15.84 ± 1.43 และ 4.97 ± 0.40 มิลลิเมตร ตามลำดับ ($p > 0.05$) ส่วนกลุ่มที่มีขนาดรอบลำต้นน้อยที่สุด คือ กลุ่มที่ 6 และกลุ่มที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นน้อยที่สุด คือ กลุ่มที่ 1 โดยมีขนาดรอบลำต้นและเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น คือ 14.43 ± 2.01 และ 3.66 ± 0.33 มิลลิเมตร ตามลำดับ ($p > 0.05$) (รูปที่ 2e และ 2f) กลุ่มที่ 5 และ 7 มีอัตราการรอดตายมากที่สุด โดยทั้งสองกลุ่มมีอัตราการรอดตาย คือ ร้อยละ 95.00 ± 7.10 ซึ่งมีความมากกว่ากลุ่มที่ 1-4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนกลุ่มที่ 1 มีอัตราการรอดตายน้อยที่สุดคือ ร้อยละ 25.00 ± 7.10 ซึ่งมีค่าน้อยกว่ากลุ่มที่ 5, 6 และ 7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (รูปที่ 2g)

ผลการทดลองจะเห็นได้ว่าการใช้เห็ดจั่นซึ่งเป็นราเอกโตไมคอร์ไรซาไม่สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตและการเพิ่มผลผลิตของยาสูบ พันธุ์เวอร์จิเนีย แตกต่างจากรายงานก่อนหน้านี้ของ Pyasi และคณะ [16] ซึ่งพบว่าการใช้ราเอกโตไมคอร์ไรซาสามารถเพิ่มการเจริญเติบโตของต้นกล้าไม้ชนิดต่าง ๆ ได้ รวมถึงการเพิ่มผลผลิตพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ข้าวโพด ทานตะวัน เป็นต้น ผลการทดลองที่ต่างกันนี้อาจเนื่องมาจากยาสูบเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทรายและเป็นพืชที่ต้องการน้ำน้อย การที่สภาวะแวดล้อมในการปลูกมีน้ำหรือความชื้นมากเกินไป เช่น ปริมาณน้ำที่มากเกินไป ปริมาณความชื้นในดินที่มากเกินไป ฯลฯ ย่อมส่งผลให้เกิดการลดลงของความสูงของต้นยาสูบ จำนวนใบ พื้นที่ของใบและน้ำหนักใบ [20] ซึ่งการใช้ราเอกโตไมคอร์ไรซานั้นช่วยในการดูดซึมและลำเลียงน้ำของรากพืช ช่วยให้เกิด



รูปที่ 1 ผลการใช้เชื้อเห็ดจั่นต่อ (a) จำนวนใบ, (b) ความกว้างใบ, (c) ความยาวใบ, (d) ความสูงของต้น, (e) น้ำหนักราก, (f) น้ำหนักใบสด และ (g) อัตราการรอดตายของยาสูบ พันธุ์เวอร์จิเนีย



รูปที่ 2 ผลการใช้เชื้อเห็ดจั่นต่อ (a) จำนวนไข่, (b) ความกว้างไข่, (c) ความยาวไข่, (d) ความสูงของไข่, (e) ขนาดรอบลำต้น, (f) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และ (g) อัตราการรอดตายของยางพารา RRIM600

ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำในดินและรากในสภาวะแห้งแล้ง [21] นอกจากนี้ราเอคโตไมคอร์ไรซายังช่วยในการปรับปรุงสภาพดิน ได้แก่ ความชื้นในดิน ความเป็นกรดเบสของดิน เป็นต้น [22] รวมถึงในการทดลองครั้งนี้รดน้ำต้นยาสูบทุกวัน ดังนั้นการใช้ราเอคโตไมคอร์ไรซา ร่วมกับการรดน้ำทุกวันย่อมส่งผลทำให้ปริมาณความชื้นในดินเพิ่มขึ้น ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเห็ดจั่นและยาสูบดังกล่าวจึงอาจส่งผลเชิงลบหรือยับยั้งการเจริญเติบโตและผลผลิตของยาสูบ พันธุ์เวอร์จิเนียได้ นอกจากนี้การใช้เห็ดจั่นไม่ส่งผลใด ๆ ต่ออัตราการรอดตายของยาสูบ พันธุ์เวอร์จิเนีย ซึ่งแตกต่างจากรายงานของ Nakashima และคณะ [23] อาจเนื่องมาจากว่าถึงแม้การใส่ราเอคโตไมคอร์ไรซาจะช่วยพืชให้รอดจากสภาวะแห้งแล้งได้ดีกว่าพืชที่ไม่ได้อาศัยอยู่ร่วมกับราเอคโตไมคอร์ไรซา แต่ยาสูบเป็นพืชที่มียีนลำดับเบสเหมือนกับยีนไซโคลฟิลิน (Cyclophilin gene, CyP) ที่สามารถถอดรหัสและแปลรหัสได้เป็นโปรตีนที่ทำหน้าที่ตอบสนองต่อสภาวะความไม่เหมาะสมต่าง ๆ เช่น สภาวะแห้งแล้ง สภาวะดินเค็ม การติดโรค การได้ผลกระทบจากแมลงศัตรูพืช ฯลฯ ซึ่งจะช่วยยับยั้งกระบวนการที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่พืชและช่วยให้พืชสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในสภาวะที่ไม่เหมาะสมนั้น ๆ ได้ [24] ดังนั้นจึงไม่พบความแตกต่างของอัตราการรอดตายของยาสูบ พันธุ์เวอร์จิเนีย ระหว่างกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มในครั้งนี้

สำหรับยางพารา พันธุ์ RRIM600 นั้น การใช้เห็ดจั่นซึ่งเป็นราเอคโตไมคอร์ไรซาสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของยางพารา พันธุ์ RRIM600 ได้ โดยสังเกตได้จากการเพิ่มขึ้นของความกว้างใบ ความยาวใบและความสูงของต้น สอดคล้องกับรายงานก่อนหน้านี้ของ Steinfeld และคณะ [14], Kaewgrajang และคณะ [15] และ Ramachela [17] ซึ่งพบว่าการใช้ราเอคโตไมคอร์ไรซาสามารถเพิ่มการเจริญเติบโตและ

อัตราการรอดตายของต้นกล้าไม้ชนิดต่าง ๆ ได้ การใช้เห็ดจั่นที่สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของยางพารา พันธุ์ RRIM600 ได้ อาจเนื่องมาจากเห็ดจั่นซึ่งเป็นราเอคโตไมคอร์ไรซาช่วยในการเพิ่มระดับไนโตรเจน (N), ฟอสฟอรัส (P), โพแทสเซียม (K) และแคลเซียม (Ca) ให้กับต้นยางพารา [25,26] รวมถึงการใช้เชื้อราเอคโตไมคอร์ไรซานั้นยังช่วยลดความเป็นพิษจากแร่ธาตุจำพวกโลหะหนักต่าง ๆ จากดินที่เป็นพิษต่อพืชอีกด้วย โดยใช้กลไกการกำจัดความเป็นพิษของโลหะหนักต่าง ๆ ได้แก่ การจับโลหะไว้ที่ผนังเซลล์และขับออก การลดการดูดซึมโลหะหนัก การเคลือบชั้นโอออนของโลหะหนักในไซโทซอล การนำโลหะหนักไปเก็บไว้ในแวคิวโอลและการซ่อมแซมสารชีวโมเลกุลที่เสื่อมสภาพเนื่องจากโลหะหนัก [27,28] นอกจากนี้การใช้ราเอคโตไมคอร์ไรซาสามารถช่วยในการอนุบาลกล้าไม้โดยไม่จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืช [29] จากผลการทดลองยังพบว่าการใช้เห็ดจั่นยังช่วยเพิ่มอัตราการรอดตายของยางพารา พันธุ์ RRIM600 ได้อีกด้วย สอดคล้องกับรายงานก่อนหน้านี้ของ Steinfeld และคณะ [14] และ Ramachela [17] อาจเนื่องมาจากการใช้ราเอคโตไมคอร์ไรซาสามารถช่วยในการลดความเครียดของพืชที่เกิดเนื่องมาจากอยู่ในสภาวะแห้งแล้งได้ [30] อีกทั้งยังช่วยในการดูดซึมน้ำในดินของระบบรากพืช [31] รวมถึงราเอคโตไมคอร์ไรซายังทำหน้าที่คล้ายกับต้นไม้พี่เลี้ยง (nurse tree) ในการช่วยในการดูดซึมคาร์บอนของต้นพืช ซึ่งจะช่วยเพิ่มอัตราการรอดตายของกล้าพืชได้ [32] อย่างไรก็ตามผลที่ได้ไม่สอดคล้องกับรายงานของแตกต่างจากรายงานของ Teste และคณะ [33] ซึ่งพบว่าการใช้ราเอคโตไมคอร์ไรซาไม่สามารถช่วยเพิ่มอัตราการรอดตายของพืชได้ อาจเนื่องมาจากการศึกษาครั้งนี้มีการใช้ราเอคโตไมคอร์ไรซาในปริมาณที่แตกต่างจากการทดลองในรายงานดังกล่าว ซึ่งน่าจะเป็นปริมาณที่

พอเพียงสำหรับการอนุบาลต้นกล้าอย่างพาราให้เจริญเติบโตและรอดจากสภาวะแห้งแล้งได้ นอกจากนี้วิธีการใช้เอนโดไมคอร์ไรซาในการทดลองครั้งนี้ ซึ่งใช้วิธีการเติมเชื้อโดยการใส่หัวเชื้อเส้นใยในวัสดุเพาะนั้น หากมีการปรับเปลี่ยนวิธีการเติมเชื้อเป็นวิธีการเติมเชื้อโดยการใส่สารแขวนลอยสปอร์หรือการใช้เส้นใยบริสุทธิ์อาจส่งผลให้พืชมีอัตราการรอดตายมากยิ่งขึ้นได้

4. สรุปผลการวิจัย

การทดลองครั้งนี้สรุปได้ว่า การใช้เห็ดจั่นมีผลเชิงลบต่อการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตของยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย โดยการปลูกยาสูบ พันธุ์เวอร์จิเนีย ด้วยดินใส่อาหารข้าวฟ่างที่ไม่มีเห็ดจั่นหรือดินใส่อาหารข้าวฟ่างที่มีเห็ดจั่น ทำให้ต้นยาสูบมีจำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ ความสูงของต้น น้ำหนักราก น้ำหนักใบสด และอัตราการรอดตายต่ำกว่าการปลูกยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย ด้วยดินไม่ใส่อาหารข้าวฟ่างและเห็ดจั่น อย่างไรก็ตาม การใช้เห็ดจั่นสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของยางพารา พันธุ์ RRIM600 ได้ โดยการปลูกยางพารา พันธุ์ RRIM600 ด้วยดินใส่อาหารข้าวฟ่างที่มีเชื้อเห็ดจั่น 100 กรัม/ถุง ความกว้างใบ ความยาวใบ และความสูงของต้นมากที่สุด นอกจากนี้การปลูกยางพารา พันธุ์ RRIM600 ด้วยดินใส่อาหารข้าวฟ่างที่มีเห็ดจั่น 100 และ 300 กรัม/ถุง มีอัตราการรอดตายมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับปลูกยางพาราด้วยดินไม่ใส่อาหารข้าวฟ่างและดินใส่อาหารข้าวฟ่างที่ไม่มีเห็ดจั่น สำหรับแนวทางในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไปนั้นควรศึกษาการใช้เห็ดจั่นต่อการเจริญเติบโตและการเพิ่มผลผลิตของพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น ๆ ต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ผู้ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้

7. รายการอ้างอิง

- [1] Darvishzadeh, R., Mirzaei, L., Maleki, H.H., Laurentin, H. and Alavi, S.R., 2013, Genetic variation in oriental tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) by agromorphological traits and simple sequence repeat markers, Rev. Ciên. Agro. 44: 347-355.
- [2] Joshi, N., 2009, *In vitro* growth and shoot multiplication in *Nicotiana tabacum* L. influence of gelling agent and carbon source, Int. J. Plant Develop. Biol. 3: 29-33.
- [3] Trojak-Goluch, A. and Berbec, A., 2009, Resistance to black root rot (*Chalara elegans* Nag. Raj and Kendrick) and some growth characteristics in doubled haploid derivatives of the F₁ hybrid of tobacco (*Nicotianatabacum*L.),Pol.J.Agro. 1: 52-55.
- [4] ฉัญญรัตน์ พุทธิมา, ปิติพงษ์ โตบันลือภพ, เอ็งสโรบล และสุขุมลย์ เลิศมงคล, 2557, การเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำยางพารา พันธุ์ RRIM 600 ที่ปลูกในเขตพื้นที่ศักยภาพการผลิตแตกต่างกัน, ว. วิทย์. กษ. 45(2)(พิเศษ): 641-644.
- [5] Santos, R.S., Valmir, A., Costa, V.A., Silva, J.M. and Freitas, S., 2012, Population dynamics of *Leptopharsa heveae* (Hemiptera: Tingidae) and *Erythmelus tingitiphagus* (Hymenoptera: Mymaridae) in rubber tree plants, Rev. Colomb. Entomol. 38: 314-319.

- [6] Puwaphut, R., Nakkaew, A. and Phongdara, A., 2016, Diversity among 3 cultivars (RRIM600, RRIT251, and PB350) of *Hevea brasiliensis* and secondary metabolite production, Songkla. J. Sci. Tech. 38: 15-22.
- [7] Chantuma, P., Boonnam, W., Kunalasiri, A., Kosaisevee, D., Limpichai, S., Khao-chuang, C., Puangkaew, R., Lekawipat, N., Ramli, S., Sangsing, K., Chantuma, A., Patchimkul, S. and Rungravee, P., 2011, Para Rub. Bull. 32: 17-35.
- [8] Qi, D., Zhou, J., Xie, G. and Wu, Z., 2014, Studies on rubber (*Hevea brasiliensis*) trees exist plant type after planting and available tapping tree of rubber plantation in China, Amer. J. Plant Sci. 5: 3017-3021.
- [9] นิรมล แสงจันทา, สุภัทร อิศรางกูร ณ อยุธยา, สมยศ มีทา, พชริน ส่งศรี และเกริก ปั่นหนึ่งเพ็ชร, 2557, ผลของภูมิอากาศต่อการเจริญเติบโตและลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการของยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย, แก่นเกษตร. 42(พิเศษ): 160-165.
- [10] Krishan, B., 2015, Growth assessment of popular clones of natural rubber (*Hevea brasiliensis*) under warm dry climatic conditions of Chattisgarh state, Central India, J. Exp. Bio. Agric. Sci. 3: 157-161.
- [11] Sungthongwises, K., 2015, Efficiency of vermicompost on growth and nutrients content of young rubber trees (*Hevea brasiliensis*), Int. J. Environ. Rural Develop. 6: 148-152.
- [12] Hernández, C.A., Kafuri, L.A., Isaza, R.A. and Arias, M.L., 2006, Analysis of genetic variation in clones of rubber (*Hevea brasiliensis*) from Asian, South and Central American origin using RAPDs markers, Rev. Colomb. Biotechnol. 8(2): 29-34.
- [13] Samanta, S., Maity, K., Nandi, A.K., Sen, I.K., Devi, K.S.P., Mukherjee, S., Maiti, T.K., Acharya, K. and Islam, S.S., 2013, A glucan from an ectomycorrhizal edible mushroom *Tricholoma crassum* (Berk.) Sacc.: isolation, characterization, and biological studies, Carb. Res. 367: 33-40.
- [14] Steinfeld, D., Amaranthus, M.P. and Cazares, E., 2003, Survival of ponderosa pine (*Pinus ponderosa* Dougl. ex Laws.) seedlings outplanted with Rhizopogon mycorrhizae inoculated with spores at the nursery, J. Arboricul. 29: 197-207.
- [15] Kaewgrajang, T., Sangwanit, U., Iwase, K., Kodama, M. and Yamato, M., 2013, Effects of ectomycorrhizal fungus *Astraeus odoratus* on *Dipterocarpus alatus* seedlings, J. Trop. Forest Sci. 25: 200-205.
- [16] Pyasi, A., Soni, K.K. and Verma, R.K., 2013, Effect of ectomycorrhizae on growth and establishment of Sal (*Shorea robusta*) seedling in central India, Bioscience 5: 44-49.
- [17] Ramachela, K., 2013, Growth response of *Uapaca kirkiana* seedlings to Ectomycorrhizal inoculation in sand growth media, IPCBEE. 57: 16-24.
- [18] จิตรตรา เพ็ญเขียว, 2554, เชื้อรากับต้นไม้, ว.

- เชิงความรู้เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ 1(4): 6-7.
- [19] สุกัญญา บุญทา, ประภาพร ตั้งกิจโชติ และกวีศรี วานิชกุล, 2557, ผลของเชื้อเห็ดดัดแปลงต่อการเติบโตทางกิ่งใบของพริกขี้หนู ‘เทวี 60’, ว. วิทย. กษ. 45(2)(พิเศษ): 5-8.
- [20] Orlando, F., Napoli, M., Marta, A.D., Natali, F., Mancini, M., Zanchi, C. and Orlandini, S., 2011, Growth and development responses of tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) to changes in physical and hydrological soil properties due to minimum tillage, Amer. J. Plant Sci. 2: 334-344.
- [21] Warren, J.M., Brooks, J.R., Meinzer, F.C. and Eberhart, J.L., 2008, Hydraulic redistribution of water from *Pinus ponderosa* trees to seedlings: evidence for an ectomycorrhizal pathway, New Phytol. 178: 382-394.
- [22] Hilszczanska, D., 2004, Mycorrhizal status of Scots pine *Pinus sylvestris* L. seedlings grown in watered and non-watered nursery condition, Dendrobiology 52: 23-28.
- [23] Nakashima, H., Eguchi, N., Uesugi, T., Yamashita, N. and Matsuda, Y., 2016, Effect of ectomycorrhizal composition on survival and growth of *Pinus thunbergii* seedlings varying in resistance to the pine wilt nematode, Trees 30: 475-481.
- [24] สุภาวดี ใจเหริญ, พงศ์ศักดิ์ รวยอารี, กษิตติ ดิษฐบรรจง และหทัยรัตน์ อุไรรงค์, 2555, การโคลนและวิเคราะห์ยีนไซโคลฟิลินจากข้าวฟ่างและการถ่ายยีนเข้าสู่ยาสูบ, ว. วิชาการ กษ. 30(1): 2-22.
- [25] Rincón A., Javier Parladé J. and Joan Pera J., 2005, Effects of ectomycorrhizal inoculation and the type of substrate on mycorrhization, growth and nutrition of containerized *Pinus pinea* L. seedlings produced in a commercial nursery, Ann. Forest Sci. 62: 1-6.
- [26] Otgonsuren, B. and Lee, M.J., 2013, ectomycorrhiza enhanced the cold acclimation growth and freeze tolerance of Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.), Taiwan J. Forest Sci. 28: 97-111.
- [27] Jourand, P., Hannibal, L., Majorel, C., Mengant, S., Ducousso, M. and Lebrun, M., 2014, Ectomycorrhizal *Pisolithus albus* inoculation of *Acacia spirorbis* and *Eucalyptus globulus* grown in ultramafic topsoil enhances plant growth and mineral nutrition while limits metal uptake, J. Plant Physiol. 171: 164-172.
- [28] Luo, Z., Wu, C., Xiang, C., Li, H., Lipka, U. and Polle, A., 2014, The role of ectomycorrhizas in heavy metal stress tolerance of host plants, Envi. Exp. Botany. 108: 47-62.
- [29] Sousa, N.R., Franco, A.R., Oliveira, R.S. and Castro, P.M.L., 2012, Ectomycorrhizal fungi as an alternative to the use of chemical fertilisers in nursery production of *Pinus pinaster*, J. Environ. Manag. 95: S269-S274.
- [30] Benwal, R.S., Langenfeld-Heyser, R. and Polle, A., 2010, Ectomycorrhiza and

- hydrogel protect hybrid poplar from water deficit and unravel plastic responses of xylem anatomy, *Environ. Exp. Bot.* 69: 189-197.
- [31] Moser, B., Kipfer, T. and Richter, S., 2015, Drought resistance of *Pinus sylvestris* seedling conferred by plastic root architecture than ectomycorrhizal colonization, *Ann. Forest Sci.* 72: 303-309.
- [32] Onguene, N.A. and Kuyper, T.W., 2002, Importance of the ectomycorrhizal network for seedling survival and ectomycorrhiza formation in rain forests of south Cameroon, *Mycorrhiza*. 12: 13-17.
- [33] Teste, F.P., Schmidt, M.G., Berch, S.M., Bulmer, C. and Egger, K.N., 2004, Effects of ectomycorrhizal inoculants on survival and growth of interior Douglas-fir seedlings on reforestation sites and partially rehabilitated landing, *Can. J. Forest Res.* 34: 2074-2088.