

## ผลของการใช้วัสดุเพาะที่มีส่วนผสมของกากกาแฟเป็นวัสดุเพาะต้นกล้า

### ดาวเรือง (*Tagetes erecta*)

#### Effect of Using Mix Media Contained Coffee Grounds as Seedling Media for Marigold (*Tagetes erecta*)

ญาตา สิทธิโท<sup>1</sup> อรญาดา จันทร์คุณ<sup>1</sup> นฤมล โสตะ<sup>2</sup>

E-mail: narumol.sot@lru.ac.th

#### บทคัดย่อ

กากกาแฟเป็นเศษผงของกาแฟคั่วบดที่เหลือจากการนำไปคั้นเอาน้ำไว้ชง กากกาแฟมีอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารพืชช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ผู้วิจัยศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้วัสดุเพาะที่มีส่วนผสมของกากกาแฟเป็นวัสดุเพาะต้นกล้า ดาวเรือง ณ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2563 ศึกษาวัสดุเพาะที่มีส่วนผสมของกากกาแฟต่อต้นกล้าดาวเรืองแอฟริกันพริ้นซ์ พบว่า การใช้วัสดุเพาะที่มีส่วนผสมของกากกาแฟแช่น้ำ 20 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:7:6:6 มีเปอร์เซ็นต์การงอก และดัชนีการงอกไม่แตกต่างกับพีทมอส (ชุดควบคุม) โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอกและดัชนีการงอกเท่ากับ 97.43 เปอร์เซ็นต์ และ 16.77 ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** วัสดุเพาะต้นกล้า กากกาแฟ ดาวเรือง

#### Abstract

Coffee grounds are the particles of roasted and ground coffee from squeezed in order to made coffee. Coffee grounds contain organic matter and plant nutrients that is necessary for plant growth. Researcher studied to find possibility of mix media as seedling media for marigold at Program of Agriculture, Faculty of Science and Technology, Loei Rajabhat University between June and October 2020. Study of plant seedling media contained coffee grounds of marigold 'African Prince' seedling it was found that using of coffee grounds soaked in water for 20 hours: bamboo soil: coconut coir dust: rice husk charcoal ratio 1:7:6:6 were not different from peat moss (Control), the germination percentage and germination index were 97.43% and 16.77, respectively.

**Keywords:** seedling media, coffee grounds, marigold

#### ความเป็นมาของปัญหา

ไม้ดอกไม้ประดับจัดเป็นพืชที่ทำรายได้สูงที่สุดต่อหน่วยพื้นที่ปลูกในประเทศไทย ซึ่งประเทศไทยมีความหลากหลายของพันธุ์พืช จึงมีเกษตรกรและนักวิชาการที่มีความรู้ความสามารถ ได้ดำเนินการพัฒนาพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับจากพันธุ์พื้นเมืองจนได้พันธุ์ที่ดี เหมาะสมที่เป็นพันธุ์เพื่อการส่งออก (ทวีพงศ์ สุวรรณโร, 2545) ดาวเรืองเป็นไม้ดอกไม้ประดับที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยมี หลากหลายสายพันธุ์และมีสีสรรที่แตกต่างกันออกไป เช่น ดอกสีขาว สีเหลือง สีทอง และสีส้ม เป็นต้น ซึ่งเกิดจากการคัดเลือก และ พัฒนาปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ (นันทิยา สมานนท์, 2535) ดาวเรืองสามารถปลูกเพื่อตัดดอก ขายหรือปลูกกลางแจ้งหรืออุทกพลาสติกเพื่อใช้ประดับตามอาคารบ้านเรือน และสถานที่ต่างๆ รวมทั้งมีการปลูกเพื่อเก็บเมล็ดส่งโรงงาน อาหารสัตว์ (ทวีทรัพย์ ไชยรักษ์ และคณะ, 2554) การเพาะดาวเรืองนิยมเพาะในถาดเพาะ เนื่องจากทำให้ต้นกล้าเจริญเติบโตเร็ว ไม่มีการแย่งอาหารกันในแต่ละต้น ระบบรากของต้นดาวเรืองเจริญได้ดี สะดวกในการย้ายปลูก ดังนั้นจึงนิยมเพาะต้นกล้าแล้วจึงย้ายปลูก ลงแปลงปลูก ซึ่งการเพาะเป็นต้นกล้านั้น สามารถคัดเลือกเฉพาะต้นกล้าที่แข็งแรงไปปลูกได้ (กาญจนาเจริญ ศรีอ่อน, 2560) วัสดุเพาะ ที่มีคุณภาพดี และนิยมใช้เป็นวัสดุเพาะคือ พีทมอส ซึ่งต้องนำเข้าจากต่างประเทศทำให้มีต้นทุนสูง ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุเพาะกล้าที่ น่าสนใจ และมีการนำมาใช้เป็นส่วนผสมของวัสดุเพาะกล้า มากที่สุด เพราะมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำได้ดี หาได้ง่าย และราคาต่ำ แต่มี ข้อเสียคือ อุ้มน้ำมากเกินไป ถ้ามีการปรับปรุงให้มีการถ่ายเทอากาศได้ดีขึ้น สามารถนำไปใช้เป็นวัสดุเพาะกล้าได้ไม่ต้องผสมกับวัสดุอื่น (จิตติมา หลิมรักษาสิน, 2556) กากกาแฟเป็นส่วนที่เหลือทิ้งจากการทำกาแฟสด มีไนโตรเจน ประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มี pH อยู่ระหว่าง 6.5-6.8 และมีส่วนช่วยฟื้นฟูโครงสร้างของดิน กากกาแฟมีค่า C/N ratio เป็น 11:1 เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับ พืช และธาตุอาหารในดินมีสารประกอบบางชนิด เช่น สารประกอบ ฟีนอล คาเฟอีน แทนนิน และเซลลูโลส เป็นต้น ในแต่ละปีมีกาก

<sup>1</sup> นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

<sup>2</sup> อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

กาแฟสดที่เหลือทิ้งเป็นปริมาณมาก เนื่องจากความนิยมในการบริโภคกาแฟเพิ่มสูงขึ้น และยังไม่พบรายงานการนำกากกาแฟไปใช้เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ทางการเกษตรมากนัก (ปริญญช จุลกะ และคณะ, 2557) ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวัสดุเพาะที่มีส่วนผสมของกากกาแฟต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าดาวเรืองเพื่อนำวัสดุเหลือใช้มาใช้ให้เกิดประโยชน์

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการใช้วัสดุที่มีส่วนผสมของกากกาแฟเป็นวัสดุเพาะต้นกล้าดาวเรือง

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. ประเภทของงานวิจัย

งานวิจัยประเภทเชิงการทดลอง

#### 2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomize Design; CRD) จำนวน 5 ชุดการทดลอง ได้แก่

ชุดการทดลองที่ 1 พีทมอส (ชุดควบคุม)

ชุดการทดลองที่ 2 กากกาแฟแช่น้ำ 20 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ 1:3:3:3

ชุดการทดลองที่ 3 กากกาแฟแช่น้ำ 30 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:3:3:3

ชุดการทดลองที่ 4 กากกาแฟแช่น้ำ 20 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:7:6:6

ชุดการทดลองที่ 5 กากกาแฟแช่น้ำ 30 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:7:6:6

ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 104 ต้น รวมทั้งสิ้น 1,560 ต้น เพาะเมล็ด หลุมละ 1 เมล็ด

#### 3. วัสดุและอุปกรณ์

3.1 เมล็ดพันธุ์ดาวเรืองกระถางพันธุ์การค้า แอฟริกันปรีนซ์

3.2 ถาดเพาะ ขนาด 36x56 เซนติเมตร จำนวน 104 หลุม

3.3 วัสดุสำหรับบันทึกข้อมูล ได้แก่ สมุดบันทึก ไม้บรรทัด เวอร์เนียคาลิปเปอร์ และกล้องถ่ายรูป

3.4 อุปกรณ์ให้น้ำ ได้แก่ กระบอกฉีดน้ำ

#### 4. การเตรียมวัสดุเพาะ

##### 4.1 การเตรียมกากกาแฟ

4.1.1 นำกากกาแฟมาแช่น้ำ ในอัตราส่วน 1:1 เป็นเวลา 20 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาตามกำหนดนำมาผึ่งลม 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาอบในตู้อบลมร้อนเป็นเวลา 48 ชั่วโมง อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

4.1.2 นำกากกาแฟมาแช่น้ำ ในอัตราส่วน 1:1 เป็นเวลา 30 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาตามกำหนดนำมาผึ่งลม 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาอบในตู้อบลมร้อนเป็นเวลา 48 ชั่วโมง อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

##### 4.2 การเตรียมดินขุยไผ่

ขุดดินบริเวณรอบโคนต้นไม้ระยะไม่เกิน 2 เมตร นำดินมาร่อนด้วยตาข่ายไนล่อน เพื่อร่อนเศษใบไม้ และวัสดุอื่นที่

เจือปนออก

#### 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

บันทึกข้อมูลด้านเปอร์เซ็นต์ คำนวณเปอร์เซ็นต์การงอกเมื่อวันแรกที่เพาะจนอายุ 10 วัน (หลังเพาะเมล็ด) ประเมินความงอกตามสูตรของสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์ ISTA (ISTA, 1991) และหาดัชนีการงอกของเมล็ดดาวเรือง โดยบันทึกข้อมูลจำนวนต้นกล้าที่งอกเมื่ออายุ 6-10 วันหลังเพาะ

#### 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ออกแบบการทดลองแบบแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomize Design; CRD) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance; ANOVA) โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

## ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาวัสดุเพาะที่มีส่วนผสมของกากกาแฟต่อต้นกล้าดาวเรืองพันธุ์แอฟริกันปรีนซ์ ที่มีส่วนผสมแตกต่างกันได้แก่ 1) พีทมอส (ชุดควบคุม) 2) กากกาแฟแช่น้ำ 20 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:3:3:3 3) กากกาแฟแช่น้ำ 30 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:3:3:3 4) กากกาแฟแช่น้ำ 20 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:7:6:6 5) กากกาแฟแช่น้ำ 30 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:7:6:6 พบว่า เพอร์เซ็นต์การงอกและดัชนีการงอกของดาวเรืองพันธุ์แอฟริกันปรีนซ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มีแนวโน้มพีทมอส (ชุดการทดลองที่ 1) มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด รองลงมาคือ กากกาแฟแช่น้ำ 20 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:7:6:6 (ชุดการทดลองที่ 4) กากกาแฟแช่น้ำ 30 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:3:3:3 (ชุดการทดลองที่ 3) กากกาแฟแช่น้ำ 20 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:3:3:3 (ชุดการทดลองที่ 2) และกากกาแฟแช่น้ำ 30 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:7:6:6 (ชุดการทดลองที่ 5) ตามลำดับ โดยมีค่าเท่ากับ 98.71 97.43 96.47 95.83 และ 87.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1) ส่วนดัชนีการงอกของดาวเรืองพันธุ์แอฟริกันปรีนซ์ พบว่า พีทมอส (ชุดการทดลองที่ 1) มีดัชนีการงอกสูงที่สุด รองลงมาคือ กากกาแฟแช่น้ำ 20 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:7:6:6 (ชุดการทดลองที่ 4) กากกาแฟแช่น้ำ 30 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:3:3:3 (ชุดการทดลองที่ 3) กากกาแฟแช่น้ำ 30 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:7:6:6 (ชุดการทดลองที่ 5) และ กากกาแฟแช่น้ำ 20 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:3:3:3 (ชุดการทดลองที่ 2) ตามลำดับ โดยมีค่าเท่ากับ 17.12 16.77 16.65 16.64 และ 16.62 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาระยะเวลาในการแช่กากกาแฟพบว่า การเตรียมกากกาแฟหากแช่กากกาแฟในเวลาน้อยจะทำให้ปริมาณธาตุอาหารมากกว่ากากกาแฟที่แช่น้ำเป็นระยะเวลานาน เนื่องจากน้ำทำหน้าที่เคลื่อนย้ายธาตุอาหารจากวัสดุเพาะทำให้ธาตุอาหารในวัสดุเพาะมีน้อย (อินันท์ กำเนิดรัตน์ และคณะ, มปป.) เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เป็นต้น (รพีพรรณ กองตุม, 2560) และการลดปริมาณของกากกาแฟ ส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดดาวเรืองพันธุ์แอฟริกันปรีนซ์เพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากกากกาแฟมีส่วนประกอบของแทนนินที่ยับยั้งเอนไซม์ glucose -6- phosphate - dehydrogenase, glucose phosphate isomerase และ aldolase โดยเอนไซม์เหล่านี้เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์น้ำตาล ส่งผลให้การงอกของเมล็ดลดลง (Muscolo et. al, 2001. cited in Tanismare et. al, 2014) ตัวอย่างเช่นการทดลองของ พิจิตรา แก้วสอน และคณะ (2561) รายงานว่า การแช่เมล็ดพริกในสารละลายแทนนิน ที่มีความเข้มข้นสูงกว่า 50 ppm ส่งผลยังยั้งการงอกของเมล็ด และแทนนินที่สกัดจากใบไมยราบทำให้ยับยั้งการงอกของเมล็ดผักกาดหอม และผักกาดเขียวปลีได้เช่นเดียวกัน (อินทิรา ขุดแก้ว และคณะ, 2561)

ตารางที่ 1 เพอร์เซ็นต์การงอก และดัชนีการงอกของเมล็ดดาวเรืองพันธุ์แอฟริกันปรีนซ์ ที่เพาะบนวัสดุเพาะแตกต่างกัน

ชุดการทดลองที่	วัสดุเพาะ	เปอร์เซ็นต์การงอก (%)	ดัชนีการงอก
1	พีทมอส (ชุดควบคุม)	98.71	17.12
2	กากกาแฟแช่น้ำ 20 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:3:3:3	95.83	16.62
3	กากกาแฟแช่น้ำ 30 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:3:3:3	96.47	16.65
4	กากกาแฟแช่น้ำ 20 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:7:6:6	97.43	16.77
5	กากกาแฟแช่น้ำ 30 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:7:6:6	87.15	16.64
	Mean	95.12	16.76
	F-test	ns	ns
	C.V. (%)	21.02	0.04

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ชุดการทดลองที่ 1



ชุดการทดลองที่ 2



ชุดการทดลองที่ 1



ชุดการทดลองที่ 2



ชุดการทดลองที่ 5

ภาพประกอบที่ 1 ต้นกล้าดาวเรืองพันธุ์แอฟริกันปรีนซ์ อายุ 9 วัน (หลังเพาะ)

### บทสรุป

ผลการศึกษาวีสดุเพาะที่มีส่วนผสมของกากกาแฟต่อต้นกล้าดาวเรืองกระถางพันธุ์แอฟริกันปรีนซ์ พบว่า การใช้วีสดุเพาะที่มีส่วนผสมของกากกาแฟแช่น้ำ 20 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:7:6:6 มีเปอร์เซ็นต์การงอก และดัชนีการงอกของเมล็ดดาวเรืองกระถางพันธุ์แอฟริกันปรีนซ์ ไม่แตกต่างกับพีทมอส โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 97.43 เปอร์เซ็นต์ และ 16.77 ตามลำดับ ดังนั้น หากต้องการลดต้นทุนการผลิตต้นกล้าดาวเรืองสามารถนำวีสดุที่มีส่วนผสมของกากกาแฟแช่น้ำ 20 ชั่วโมง:ดินขุยไผ่:ขุยมะพร้าว:ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:7:6:6 มาใช้ในการเพาะเมล็ดดาวเรืองได้

### เอกสารอ้างอิง

กาญจน์เจริญ ศรีอ่อน. (2560). การปลูกดาวเรืองประดับ. *เกษตรกรรม*, 4(21):41-43.

จิตติมา หลิมรักษาสิน. (2556). การพัฒนาเปลือกมะพร้าวอ่อนเพื่อเป็นวีสดุเพาะกล้า. ปัญหาพิเศษคณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

ทวีทรัพย์ ไชยรักษ์, ชัชวาล นาคบุญธรรม และ นัฐพงษ์ เกลียทอง. (2554). ผลของวีสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของดาวเรืองอเมริกันพันธุ์จามาไม่ก้า เอลโล่. รายงานวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.

- ทวีพงศ์ สุวรรณโร, เอกวัฒน์ จันทรวงศ์ และเรณู ดอกไม้หอม. (2445). การปลูกดาวเรือง. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- นันทิยา สมานนท์. (2535). คู่มือการปลูกไม้ดอก. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ปริยานุช จุลกะ, พิจิตรา แก้วสอน และ ปนัดดา จินประสม. (2557). ผลของการใช้วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของกากกาแฟต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเทศ. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 45(2): 349-352.
- พิจิตรา แก้วสอน, ศุภกร สมิงดาว, ปริยานุช จุลกะ และจรีรัตน์ ฉันทวุฒิพร. 2561. ผลของความเข้มข้นสารสกัดแทนนินต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์พริกชี้หนู. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 49(2)(พิเศษ):533-536.
- รพีพรรณ กองตุม. (2560). กากกาแฟ: มูลค่าเพิ่มและการใช้ประโยชน์. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ราชภัฏหมู่บ้านจอมบึงครั้งที่ 5. หน้า 36-44. 1 มีนาคม 2560, ราชบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.
- อภิรักษ์ กำนันรัตน์, รังสรรค์ อากาศพะทะกุล, ชีระ เอกสมทราเมษฐ์, จำเริญ ยืนยงสวัสดิ์, ประวีตร โสภโณดร, วิษณุ สมทรัพย์, ... วัชรินทร์ ชื่นสุวรรณ. (มปป). *เอกสารคำสอนวิชาหลักการกลีกรรม*. สงขลา: คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อินทรา ชุตแก้ว, กนกรัตน์ บุญรักษา และณัฐชญา แซ่เซี่ยง. (2561). การตรวจสอบสารฟุกุซามีนเบื้องต้นและผลความเป็นพิษต่อพืชของสารสกัดหยาบจากใบไมยราบ (*Mimos pudica* L.). *แก่นเกษตร*, 46(1):129-136.
- Musco A, Panuccio MR., Sidari M. and Nardi, S. (2001). The ascorbate system during the early stage of germination in pinus laricio seeds treated with extracts from two different sources of humus. *Seed Science and Technology* 29:275-279.
- ISTA. (1991). *Handbook for seedling Evaluation*. Second Edition: International Seed Testing Association. Zurich, Switzerland. 130 p.
- Tanismare TA., Sttela DV., Franco R, João AO., Andrea SO., Adriano AS. and Diego SP. (2014). Influence of tannin on sorghum seed germination. *African Journal of Food Science and Technology* 5(6) :136-142.