



## อิทธิพลของน้ำตาลแมนนิทอลต่อการลดการเจริญเติบโตของต้นอ่อนหวายแดงจันทบูร ในสภาพปลอดเชื้อ

Effects of Mannitol on *In Vitro* Growth Reduction of *Renanthera coccinea* Lour

พรพรรณ สุขุมพินิจ

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

### บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของน้ำตาลแมนนิทอลต่อการลดการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบูรที่เลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร Modified Vacin and went (1949) โดยเติมน้ำตาลซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ และอาหารสังเคราะห์สูตร Modified Vacin and went (1949) ที่ทำการเติมน้ำตาลแมนนิทอลระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน 6 ระดับคือ 0, 2, 4, 6, 8, และ 10 เปอร์เซ็นต์ วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) แบ่งการทดลองออกเป็น 7 สิ่งทดลอง ๆ ละ 10 ซ้ำ ๆ ละ 4 ต้น เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า การเติมน้ำตาลแมนนิทอลที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเจริญเติบโตทางความสูงของต้นอ่อนกล้วยไม้เหลืองจันทบูรได้ดีที่สุด โดยมีความสูงเฉลี่ยของลำลูกกล้วยน้อยที่สุด คือ 0.77 เซนติเมตร ซึ่งไม่ต่างกับการเติมน้ำตาลแมนนิทอลที่ระดับความเข้มข้น 8 เปอร์เซ็นต์ (0.78 เซนติเมตร) ซึ่งสามารถขยายเวลาในการเปลี่ยนถ่ายอาหารใหม่ออกไปได้มากกว่า 7 เดือน เมื่อเปรียบเทียบกับเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร Modified Vacin and went (1949) เติมน้ำตาลซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้ความสูงของลำลูกกล้วยเฉลี่ยสูงสุด (1.17 เซนติเมตร) และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยเฉลี่ยมากที่สุดคือ 0.29 เซนติเมตร  
คำสำคัญ: แมนนิทอล, การลดการเจริญเติบโต, หวายแดงจันทบูร

### Abstract

The study on the effects of mannitol in reducing *in vitro* growth of *Renanthera coccinea* Lour. seedling for prolong subculture with Vacin and Went (1949) media supplementation, different concentrations of mannitol (0, 2, 4, 6, 8 and 10 percent) and 2 percent of sucrose were used. The experiment was conducted following Completely Randomized Design (CRD) with 7 treatments in each treatment consisted of ten replicates with four explants per bottle. Results showed that plant height was reduced when applied with 8 and 10 percent of mannitol (0.78 and 0.77 cm, respectively) and could preserve for 7 months without subculture when compared with basic medium (2 percent of sucrose). The highest plant height (1.17 cm) and widest pseudo-bulb diameter (0.29 cm) were obtained from seedling cultured on Vacin and Went (1949) medium containing 2 percent of sucrose.

Keywords: Mannitol, Slow growth technique, *Renanthera coccinea* Lour.

### บทนำ

ปัจจุบันพบว่ากล้วยไม้ป่าหลายชนิดที่อยู่ในสภาพธรรมชาติมีจำนวนลดลงจนถึงขั้นวิกฤต ซึ่งมีสาเหตุมาจากหลายประการด้วยกันคือ สภาวะโลกร้อน การลักลอบเผาป่า การตัดไม้ทำลายป่า หรือแม้กระทั่งการลักลอบเก็บกล้วยไม้เพื่อนำมาขาย ส่งผลให้กล้วยไม้ป่าที่อาศัยอยู่ในสภาพธรรมชาติจึงมีจำนวนลดลง จากการสำรวจของภาคีสัญญาว่าด้วยการคุ้มครองสัตว์ป่าและพันธุ์พืช (ไซเตส) ในปี พ.ศ. 2535 พบว่า กล้วยไม้ป่าของไทยบางชนิดถูกจัดอันดับเป็นกล้วยไม้หายากของโลก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องดำเนินการอนุรักษ์และเก็บรักษาพันธุ์กรรมกล้วยไม้ป่าอย่างจริงจังโดยเร็ว กล้วยไม้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่จัดอยู่ในวงศ์ Orchidaceae ซึ่งมีการพัฒนามากที่สุดในบรรดาพืชมีดอกทั้งหมด เป็นพืชที่มีการสำรวจพบมากที่สุดในปัจจุบัน ประมาณ 796 สกุล และพบมากกว่า 17,500 ชนิด สำหรับในประเทศไทยได้มีการสำรวจพบแล้ว 168 สกุล และพบมากกว่า 1,170 ชนิด (สลิล, 2549) บางชนิดพบเฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น หวายแดงจันทบูร เป็นกล้วยไม้ท้องถิ่นที่พบเฉพาะในเขต



ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบมากที่จังหวัดจันทบุรี และจังหวัดตราด มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Renanthera coccinea* Lour. ดอกมีสีส้มแดงจนไปถึงสีแดงสด (Kamemoto and Sagarik, 1975) จึงเป็นที่นิยมใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้ลูกผสมใหม่ๆ แต่ที่พบเห็นทั่วไปในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์ที่เป็นลูกผสม ซึ่งกล้วยไม้หวายแดงจันทบุรีที่เป็นสายพันธุ์แท้หาได้ยากและมีจำนวนลดลงเป็นอย่างมาก

การใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ในสภาพปลอดเชื้อ สามารถเพิ่มประชากรกล้วยไม้อย่างรวดเร็วในระยะเวลานอนสั้น ซึ่งการเพาะเมล็ดกล้วยไม้ป่าในสภาพปลอดเชื่อนั้นเป็นการเพิ่มอัตราการงอกของเมล็ดให้สูงกว่าการงอกตามธรรมชาติ และยังคงความหลากหลายทางพันธุกรรมเอาไว้ด้วย เพื่อให้พันธุ์กล้วยไม้คงอยู่และหลีกเลี่ยงการสูญเสียจากปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น การเก็บรักษาพันธุกรรมพืชที่ได้อีกวิธีหนึ่งคือ การเก็บรักษาพันธุกรรมในห้องปฏิบัติการหรือการเก็บรักษาพันธุกรรมในสภาพปลอดเชื้อ โดยปกติการเก็บรักษาพันธุ์พืชส่วนใหญ่จะเป็นการเก็บในรูปของเมล็ดพันธุ์พืช แต่เมล็ดพันธุ์บางชนิดมีอายุสั้นไม่สามารถเก็บรักษาได้นานแม้ว่าจะเก็บในอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ในขณะที่เดียวกันนั้นพันธุกรรมพืชอาจเกิดการสูญหายและเสี่ยงต่อการกลายพันธุ์ได้ Razdan (1994) กล่าวว่า การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจที่นำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านการเก็บรักษาเชื้อพันธุ์พืช ซึ่งมีข้อดี คือ ใช้พื้นที่น้อย ปราศจากโรคและแมลง สามารถขยายพันธุ์ได้จำนวนมากในเวลาอันสั้น การเก็บรักษาเชื้อพันธุ์พืชในสภาพปลอดเชื่อนั้นสามารถรักษาความมีชีวิตไว้ได้นานและสามารถใช้เก็บรักษาจากส่วนต่างๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็น โปรโตพลาสต์ เซลล์แขวนลอย ละอองเกสร อับเรณู แคลลัส เนื้อเยื่อ เอ็มบริโอ เมล็ด และส่วนอวัยวะต่างๆ ของพืช (รังสฤษดิ์, 2545) การขยายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อโดยการนำเมล็ดกล้วยไม้มาเพาะเลี้ยงเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถเพิ่มปริมาณกล้วยไม้ให้มีจำนวนมากขึ้นและยังสามารถคงความหลากหลายทางพันธุกรรมไว้เพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต การนำเทคนิคการชะลอการเจริญเติบโตซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการเก็บรักษาพันธุกรรมพืชสามารถทำได้หลายวิธี เช่น วิธีการลดอุณหภูมิ การลดสภาพแสงในการเพาะเลี้ยง การตัดแปลงสภาพบรรยากาศ

การปรับแต่งอาหารเพาะเลี้ยงโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มตัวยับยั้งการออสโมซิส (osmosis) ในอาหารเพาะเลี้ยงนั้นสามารถทำได้โดยการเติมน้ำตาลที่มีความเข้มข้นสูง เช่น แมนนิทอล (mannitol) (รังสฤษดิ์, 2545) ซึ่งเทคนิคการชะลอการเจริญเติบโตนี้สามารถยืดระยะเวลาในการเปลี่ยนถ่ายอาหารต่อไป เนื่องจากแมนนิทอลที่มีความเข้มข้นสูงจะส่งผลให้พืชเกิดความเครียด อันเนื่องมาจากการออสโมซิสจึงมีผลไปยังการเจริญเติบโต ดังรายงานของ Lopez *et al.* (1998) ทำการทดลองโดยใช้แมนนิทอล 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียสในการชะลอการเจริญเติบโตของมันฝรั่งพบว่าสามารถขยายเวลาในการเปลี่ยนถ่ายอาหารออกไปได้ 8 เดือนหรืออาจจะมากกว่า 12 เดือน ซึ่งโดยปกติมันฝรั่งต้องทำการเปลี่ยนอาหารเพาะเลี้ยงทุก 4 ถึง 8 สัปดาห์ การเก็บรักษาด้วยวิธีนี้เหมาะสำหรับการเก็บส่วนปลายยอดและต้นที่ซึกน้า (plantlets) แล้ว ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาอิทธิพลของน้ำตาลแมนนิทอลในการชะลอการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบุรีให้มีการเจริญเติบโตช้าลง และเพื่อยืดระยะเวลาการเปลี่ยนถ่ายอาหารออกไปให้ได้มากกว่า 1 เดือนซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ อย่างเช่น สารเคมี รวมไปถึงแรงงานในการปฏิบัติงานได้อีกทางหนึ่งด้วย

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของน้ำตาลแมนนิทอลที่แตกต่างกันต่อการชะลอการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบุรี

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มีระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน 7 ระดับ เป็นสิ่งทดลอง มีทั้งหมด 7 สิ่งทดลองๆ ละ 10 ซ้ำๆ ละ 4 ต้น มีรายละเอียดดังนี้ สิ่งทดลองที่ 1 อาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) ไม่เติมน้ำตาล สิ่งทดลองที่ 2 อาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) เติมน้ำตาลซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ สิ่งทดลองที่ 3 อาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) เติมน้ำตาลแมนนิทอล 2 เปอร์เซ็นต์ สิ่งทดลองที่ 4 อาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) เติมน้ำตาลแมนนิทอล 4 เปอร์เซ็นต์ สิ่งทดลองที่ 5 อาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) เติมน้ำตาลแมนนิทอล 6 เปอร์เซ็นต์ สิ่งทดลองที่ 6 อาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) เติมน้ำตาลแมนนิทอล 8 เปอร์เซ็นต์ และสิ่งทดลองที่ 7 อาหารสูตร Modified Vacin and Went (1949) เติมน้ำตาลแมนนิทอล 10 เปอร์เซ็นต์



### ขั้นตอนการทดลอง

1. เตรียมอาหารสังเคราะห์สูตร Modified Vacin and Went (1949) เติมน้ำตาลซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ และอาหารสังเคราะห์สูตร Modified Vacin and Went (1949) ที่มีระดับความเข้มข้นของน้ำตาลแมนนิทอลแตกต่างกัน 6 ระดับ คือ 0, 2, 4, 6, 8, และ 10 เปอร์เซ็นต์
2. คัดเลือกต้นอ่อนของกล้วยไม้หวายแดงจันทบูรที่มีความสูงเฉลี่ย 0.50 เซนติเมตร ย้ายลงอาหารสังเคราะห์แต่ละสูตรที่ทำการเตรียมไว้ตั้งข้อ 1 ในตู้ปลอดเชื้อ
3. ภายหลังจากย้ายต้นอ่อนหวายแดงจันทบูรลงอาหารสังเคราะห์แต่ละสูตรแล้ว นำไปเลี้ยงในห้องควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 25±1 องศาเซลเซียส ภายใต้อากาศแสงฟลูออเรสเซนต์ 16 ชั่วโมงต่อวัน
4. สังเกตและบันทึกผลการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบูร

### การเก็บบันทึกข้อมูล

เก็บบันทึกข้อมูลจากการเจริญเติบโตของหวายแดงจันทบูรทุก ๆ 1 เดือน โดยเก็บข้อมูลดังนี้

1. ความสูงของลำลูกกล้วย: วัดจากโคนต้น (บนผิวอาหารสังเคราะห์) จนถึงปลายลำลูกกล้วย
2. เส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วย: วัดเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณที่กว้างที่สุดของลำลูกกล้วย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บบันทึกข้อมูลทางความสูง และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ในแต่ละเดือน มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

### ผลและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาอิทธิพลของน้ำตาลแมนนิทอลต่อการสการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบูร ซึ่งทำการเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร Modified Vacin and Went (1949) ที่เติมน้ำตาลซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ และอาหารสังเคราะห์ Modified Vacin and Went (1949) ที่มีระดับความเข้มข้นของน้ำตาลแมนนิทอลแตกต่างกัน 6 ระดับ คือ 0, 2, 4, 6, 8, และ 10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า การเติมน้ำตาลที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันส่งผลต่อความสูงของต้นอ่อนหวายแดงจันทบูรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสูตรอาหารเพาะเลี้ยงปกติที่ทำการเติมด้วยน้ำตาลซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ที่ใช้เป็นแหล่งพลังงานให้กับพืช มีความสูงเฉลี่ยของลำลูกกล้วยมากที่สุดคือ 1.17 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุดคือ (0.29 เซนติเมตร) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ความสูงของลำลูกกล้วยต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบูร

สิ่งทดลอง	ความสูง (เซนติเมตร)						
	ภายหลังการทดลอง (เดือน)						
	1	2	3	4	5	6	7
VW ไม่เติมน้ำตาล	0.60	0.63	0.66	0.68 <sup>bc</sup>	0.72 <sup>ab</sup>	0.90 <sup>ab</sup>	1.02 <sup>ab</sup>
VW + ซูโครส 2 %	0.61	0.62	0.67	0.84 <sup>a</sup>	0.92 <sup>a</sup>	1.10 <sup>a</sup>	1.17 <sup>a</sup>
VW + แมนนิทอล 2 %	0.52	0.55	0.56	0.64 <sup>bc</sup>	0.72 <sup>ab</sup>	0.76 <sup>b</sup>	0.83 <sup>b</sup>
VW + แมนนิทอล 4 %	0.51	0.56	0.58	0.66 <sup>bc</sup>	0.77 <sup>ab</sup>	0.85 <sup>ab</sup>	0.94 <sup>abc</sup>
VW + แมนนิทอล 6 %	0.53	0.58	0.72	0.76 <sup>ab</sup>	0.79 <sup>ab</sup>	0.83 <sup>ab</sup>	0.87 <sup>bc</sup>
VW + แมนนิทอล 8 %	0.46	0.54	0.56	0.60 <sup>bc</sup>	0.64 <sup>b</sup>	0.75 <sup>b</sup>	0.78 <sup>bc</sup>
VW + แมนนิทอล 10 %	0.44	0.51	0.53	0.56 <sup>c</sup>	0.60 <sup>b</sup>	0.64 <sup>b</sup>	0.77 <sup>c</sup>
F-test	ns	ns	ns	*	*	*	**

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ  
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)  
ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

\*\* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ส่วนการใช้น้ำตาลแมนนิทอลที่ระดับความเข้มข้น 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบุรีได้ดีไม่แตกต่างกัน โดยการเติมน้ำตาลแมนนิทอลที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้ต้นอ่อนหวายแดงจันทบุรีมีความสูงเฉลี่ยของลำลูกกล้วยน้อยที่สุดคือ 0.77 เซนติเมตร ซึ่งสามารถชะลอความสูงของลำลูกกล้วยหวายแดงจันทบุรีได้มากที่สุด และสามารถยืดระยะเวลาการเปลี่ยนถ่ายอาหารออกไปได้ถึง 7 เดือน สอดคล้องกับการรายงานของ Lopez et al. (1998) ที่ใช้น้ำตาลแมนนิทอลที่ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ สามารถยืดระยะเวลาการเปลี่ยนถ่ายอาหารของมินฝรั่งออกไปได้มากกว่า 8 เดือน การปรับแต่งอาหารเพาะเลี้ยงเพื่อลดหรือชะลอการเจริญเติบโตของพืช เพื่อยืดระยะเวลาในการเปลี่ยนถ่ายอาหารเพาะเลี้ยงออกไปให้นานยิ่งขึ้น ด้วยการเพิ่มตัวยับยั้งการออสโมซิส อย่างเช่นการเติมน้ำตาลความเข้มข้นสูงลงในอาหารเพาะเลี้ยง น้ำตาลความเข้มข้นสูงจะส่งผลให้พืชเกิดความเครียดจากการออสโมซิสจึงมีผลไปยังการเจริญเติบโตของพืชได้ (รังสฤษดิ์, 2545)

ตารางที่ 2 เส้นผ่านศูนย์กลางของลำลูกกล้วยต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบุรี

สิ่งทดลอง	เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร)						
	ภายหลังการทดลอง (เดือน)						
	1	2	3	4	5	6	7
VW ไม่เติมน้ำตาล	0.19	0.19	0.21	0.22	0.23	0.23	0.27 <sup>ab</sup>
VW + ซูโครส 2 %	0.17	0.18	0.19	0.19	0.22	0.25	0.29 <sup>a</sup>
VW + แมนนิทอล 2 %	0.16	0.19	0.19	0.20	0.20	0.23	0.25 <sup>ab</sup>
VW + แมนนิทอล 4 %	0.19	0.20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23 <sup>bc</sup>
VW + แมนนิทอล 6 %	0.14	0.14	0.15	0.16	0.21	0.21	0.21 <sup>bc</sup>
VW + แมนนิทอล 8 %	0.11	0.12	0.14	0.16	0.17	0.17	0.18 <sup>c</sup>
VW + แมนนิทอล 10 %	0.15	0.17	0.17	0.18	0.19	0.19	0.20 <sup>c</sup>
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ \*\* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

### สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาอิทธิพลของน้ำตาลแมนนิทอลต่อการลดการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้หวายแดงจันทบุรีที่เลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร Modified Vacin and Went (1949) โดยการเติมน้ำตาลซูโครส 2 เปอร์เซ็นต์ และอาหารสังเคราะห์สูตร Modified Vacin and Went (1949) เติมน้ำตาลแมนนิทอลที่มีระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน 6 ระดับ คือ 0, 2, 4, 6, 8, และ 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 7 เดือน พบว่าการเติมน้ำตาลแมนนิทอลที่ระดับ 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถควบคุมการเจริญเติบโตได้ดีไม่ต่างกัน ซึ่งสามารถยืดอายุการเปลี่ยนอาหารไปได้ถึง 7 เดือน

### เอกสารอ้างอิง

สลิล สิทธิสังกรณ์ (2549). กล้วยไม้ป่าเมืองไทย. กรุงเทพฯ: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.  
 รังสฤษดิ์ กาวีตะ. (2545). การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช: หลักการและเทคนิค. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Lopez, H.D., M.J. Casas and I.M. Scott. (1998). Storage of potato microplants *in vitro* the presence of acetylsalicylic acid. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. 54: 145-152.

Razdan, M.K. (1994). *An Introduction to plant tissue culture*. England :Chaman Enterprises.



## สารบัญ (ต่อ)

### บทความวิจัย (ภาคโปสเตอร์)

หน้า

การศึกษาสภาพการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ: กรณีศึกษากลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อบ้านในซาก ตำบลซากพง อำเภอกาหลง จังหวัดระยอง โดย <i>ถาวร ฉิมเลี้ยง, พรชัย เหลืองวารี</i>	418
อิทธิพลของน้ำตาลแมนนิทอลต่อการลดการเจริญเติบโตของต้นอ่อนทวายแดงจันทบูรในสภาพปลอดเชื้อ โดย <i>พรพรรณ สุขุมพินิจ</i>	431
การโคจรของดาวเทียมไทยคม 1 ไทยคม 2 และไทยคม 3 โดย <i>ชูไฮมี สาแม, ธาตุกร เกิดแก้ว, วิระภรณ์ ไหมทอง, กาญจนา สิริกุลรัตน์</i>	435
การเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของระบบดาวคู่ IL Cancri โดย <i>วราภรณ์ บุญทาคำ, วิระภรณ์ ไหมทอง</i>	444
อัตราส่วนของเมทานอลต่อน้ำมันพืชใช้แล้วกับสมบัติทางกายภาพของน้ำมันไบโอดีเซล โดย <i>ภาวศุทธิ คตศิริกฤษกร, วรนิษา อันชั้น, กฤษฎา บุญชม</i>	451
องค์ประกอบวงโคจรของดาวเคราะห์น้อยเวสตา โดย <i>พีรวัฒน์ รัตนแสง, วิระภรณ์ ไหมทอง</i>	458
ประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนร่วมกับระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีการไหลเวียนอากาศแบบอิสระ โดย <i>กิงนภา ธรรมศิริ, กฤษฎา บุญชม</i>	463
ประสิทธิภาพของระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานกับระบบอบแห้งที่มีการไหลเวียนอากาศแบบบังคับ โดย <i>นฤมล ชมภูฟู, กฤษฎา บุญชม</i>	470
การใช้ไบโกรลินปนแห้งทดแทนโปรตีนจากรำละเอียดในปลาตะเพียนขาว โดย <i>ขวัญฤทัย อรรถวิไล, เจนจิรา ชุมสิริ, สรวุฑ แสงสว่างโชติ</i>	477
การพัฒนาการตุนแอนิเมชัน เรื่อง ยุงลายพาหะนำโรค โดย <i>กมลมาศ วงษ์ใหญ่, กัญชกาจ ออบุ่น</i>	483
การพัฒนาการตุนแอนิเมชัน เรื่อง ความขยัน โดย <i>เกตน์สิริ แพงเพชร, มัชฌิมาภรณ์ เฟาสวัสดิ์</i>	488
การพัฒนากระบวนสารสนเทศเพื่อประเมินราคาการตัดเย็บผ้าผ้าม่าน กรณีศึกษา ร้านฟ็ออาร์ ผ้าม่าน อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง โดย <i>ไพรินทร์ มีศรี, ไพรัช อุดม</i>	493
การพัฒนาปฏิกรณ์ฟิล์มตรึงซีควอนซิ่งแบดซ์สำหรับกำจัดไนโตรเจนในน้ำเสียสังเคราะห์โดยจุลินทรีย์อโอโตโทรป โดย <i>อัมมิกา เสงี่ยมใจ, เฉลิมราช วันทวิน</i>	501
ความหลากหลายและความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลพื้นฟู (Halodule pinifolia), หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี โดย <i>ชุตานา คุณสุข, พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา, สุจารี เพ็ชรคง</i>	508
ผลของพืชสมุนไพรวงศ์ Zingiberaceae ต่อการควบคุมหนอนผีเสื้อใยผัก (Plutella xylostella L.) โดย <i>วัชรวิทย์ รัตมี, จิรพร สวัสดิ์การ</i>	517



## PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11  
เนื่องในวโรกาสคล้ายวันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 113 ปี  
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8

# “การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรม เพื่อขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0”

วันที่ 19 - 20 ธันวาคม 2560

ณ หอประชุมสิริรำไพพรรณ อาคารเฉลิมพระเกียรติฯ (อาคาร 36)

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี



## PROCEEDINGS

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11  
เนื่องในโอกาสคล้ายวันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 113 ปี  
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8  
“การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0”

วันที่ 19 - 20 ธันวาคม 2560

ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี



จัดโดย...

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์



การประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11  
เนื่องในวโรกาสคล้ายวันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 113 ปี  
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8  
“การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0  
วันที่ 19- 20 ธันวาคม 2560  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี

คณะกรรมการฝ่ายจัดการประชุมวิชาการระดับชาติและกองบรรณาธิการ  
รายงานสืบเนื่องจากงานประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11  
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8

หน่วยงานร่วมจัดประชุมวิชาการ

เจ้าภาพหลัก สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา

คณะกรรมการฝ่ายจัดการประชุมวิชาการระดับชาติและกองบรรณาธิการ  
การประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11  
และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8  
(มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี)

ประธานกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไวกุณฑ์ ทองอร่าม อธิการบดี

บรรณาธิการ/ กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์มาศ สุขกลี ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

กรรมการและกองบรรณาธิการ

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัยทุกคณะ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนกตล แสงแข

อาจารย์ ดร.หยาดรุ้ง สุวรรณรัตน์

อาจารย์ ดร.พัชรินทร์ รุจิรานุกูล

นางสาวกรรณิกา สุขสมัย

นางสาวปิยภรณ์ กระจ่างศรี

นางสาวนศรภ สาระเกษ

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

นางสาวชุตินา พิมพ์ภาพ

นางสาวชุลีรัตน์ ผดุงสิน

นางสาวณัฐฐานี ดีชื้อ

กรรมการและเลขานุการ

อาจารย์ ดร.พัชรินทร์ รุจิรานุกูล

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

นางสาวนิตยา ต้นสาย

\* คณะกรรมการฝ่ายต่างๆ ตามคำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่ 2091/2560





คณะกรรมการฝ่ายจัดการประชุมวิชาการระดับชาติและกองบรรณาธิการ

การประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 11

และงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8 (บุคคลภายนอก)

อาจารย์ ดร.สวัสดิ์ อุดมโกชน์

ศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต

ศาสตราจารย์ พิเศษ ดร.ยุวัฒน์ วุฒิเมธี

รองศาสตราจารย์ ดร.พิชณี โปธารามิก

ศาสตราจารย์ ดร.ชนิตา รักษ์พลเมือง

รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย แทวนเพชร

อาจารย์ ดร.ดิเรก พรสีมา

นายแพทย์วิวัฒน์ สุพรสวัสดิ์

Professor Dr. Jaywant Singh

Professor Dr. Yannis Georgellis

Dr.Benedetta Crisafulli

Dr.Marvyn Boatswain

Dr.John Pereira

Dr.Rahul Chawdhry

รองศาสตราจารย์อร่าม อรรถเจดีย์

รองศาสตราจารย์ ดร.วิสาข ภูจินดา

รองศาสตราจารย์ ดร.จิณณวัตร ปะโคทั้ง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญรอด บุญเกิด

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

อาจารย์ ดร.พงศ์ศรีณัย จันทร์ขุม

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงใจ บุญกุศล

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

อาจารย์ ดร.ดวงพร ไม้ประเสริฐ

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิตต์กลยา มฤครัฐอินแปลง

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ วรรณอนันต์

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศชาย สติธัยพนาวงศ์

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

อาจารย์ ดร.สุชรักษ์ แซ่เจี๊ย

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จาวรธรรม สิงห์ม่วง

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งรวี อำนาจตระกูล

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

อาจารย์ปรารถนา มณีฉาย

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

อาจารย์อติพัฒน์ สินทรโก

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนัญญา คำวชิระพิทักษ์

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประภาวรรณ แผงศรี

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

อาจารย์ปิยะ ภูถ้ำประเสริฐ

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

อาจารย์มนตรี ชินสมบุรณ์

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา



คณะกรรมการพิชญพิจารณา (Peer Review) ในกองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน)

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

รองศาสตราจารย์พริษา นิโรจน์  
รองศาสตราจารย์สุรีย์พร พานิชอัครา  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์มาศ สุขกลี  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชลพรรณ ออสปอนพันธ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จำเริญ คังคะศรี  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐวุฒิ ทรัพย์อุปลัมภ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกศินี กุลพฤกษ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทัศนัย ชัตติยวงษ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธัญญาณี นิยมกิจ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิภา วงษ์พิพัฒน์พงษ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สินาด โกศลานันท์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาคนิมิตร อรรถศรีวรร  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เดชาวุฒิ วานิชสรรพร  
อาจารย์ ดร.สวัสดิชัย ศรีพนมธนากร  
อาจารย์ ดร.เสาวนีย์ เขียมจักร  
อาจารย์ ดร.พรโชค พิชญ อุสมบุรณ์  
อาจารย์ ดร.สุพัทธา รักษาพรต  
อาจารย์ ดร.ชุตานา คุณสุข  
อาจารย์ ดร.โชติ เนื่องนันท์  
อาจารย์กนกวรรณ อยู่ไสว  
อาจารย์ปรอยฝน วงศ์ชาวจันท์

รองศาสตราจารย์นงนุช วงษ์สุวรรณ  
รองศาสตราจารย์ ดร.ถาวร ฉิมเลี้ยง  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทิพย์วรรณ พู่เพ็อง  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภดล แสงแป  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นักรบ เกียรติ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรพงค์ คันทวัลย์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธงชัย ศรีเบญจโชติ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิตติมา สิงห์ธรรม  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศิริ สมารักษ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัชรินทร์ อรรถศรีวรร  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวัลรัตน์ สมนึก  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิศนธ์ นิลนนท์  
อาจารย์ ดร.ภูวตล นีวบางพลู  
อาจารย์ ดร.เจนจบ สุขแสงประสิทธิ์  
อาจารย์ ดร.เชษฐรัตน์ อรุณ  
อาจารย์ ดร.หยาดรุ่ง สุวรรณรัตน์  
อาจารย์ ดร.วิกันยา ประทุมยศ  
อาจารย์ ดร.จิรภัทร จันทมาลี  
อาจารย์ ดร.ชีวะ ทัศนาศ  
อาจารย์เอื้อมพร รุ่งศิริ  
อาจารย์วิไลวรรณ เขตมรคา

คณะกรรมการพิชญพิจารณา (Peer Review) ในกองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

รองศาสตราจารย์ ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพ็ชร  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิตกัลยา มฤครัฐอินแปลง  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จริยาภรณ์ รุจิโมระ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิปภา ทิพย์ประภา  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญณรงค์ น้อยบางยาง  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริรัตน์ ศิริพรวิศาล  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศชาย สถิตพนาวงศ์  
อาจารย์ ดร.ธีระวัฒน์ มอนโรสง  
อาจารย์ ดร.พรเทพ ฐัฒน  
อาจารย์ ดร.เอนก รักเงิน  
อาจารย์ ดร.วิศิษฐ์ เพียรการค้า  
อาจารย์ ดร.ประด็นันท์ เอี่ยมสะอาด

รองศาสตราจารย์จิตติมา อัครธิตพิงศ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ ไวยกุล  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วาสนา บุญสม  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิภาวี ฝ่ายเทศ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญไท เจริญผล  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พวงชมพู หงษ์ชัย  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชุตติมา แก้วกระจาย  
อาจารย์ ดร.นริสานันท์ เดชสุระ  
อาจารย์ ดร.ชมพูนุท สุขหวาน  
อาจารย์ ดร.ภาคิน โชติเวศย์ศิลป์  
อาจารย์ ดร.วุฒิพงษ์ แปงใจ



### มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จาวรวัฒน สิงห์ม่วง  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พอเจตน์ ธรรมศิริขวัญ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลักขณพร โรจน์พิทักษ์กุล  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะนุช พุฒแก้ว  
ว่าที่ร้อยตรี ดร.เอกชัย ไชยดา  
อาจารย์ ดร.กิตติวงศ์ สาสวด  
อาจารย์ ดร.นรินทร์ กุลนภาดล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สถาพร ตี๋ยง  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์ ปริญญาวุฒิชัย  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วงเดือน ไม้สนธิ์  
อาจารย์ ดร.เทพนคร ทาคง  
อาจารย์ ดร.ณัฐพล บัวเปลี่ยนสี  
อาจารย์ ดร.สินีนถ เจริญลาภวรรณ

### มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

รองศาสตราจารย์ ดร.กาสัก เต๊ะชั้นหมาก  
รองศาสตราจารย์ ดร.พนิตสุภา ธรรมประมวล  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขมนิจจารีย์ สาริพันธ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพียงใจ เจียรวิชัยกุล  
อาจารย์ ดร.วาสิตา เกิดผล ประสพศักดิ์  
อาจารย์ ดร.พงศ์ศรัณย์ จันทร์ชุ่ม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศรี ตุ่นทอง  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุไร เงินอก  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำพล จุปะมัตถ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไล ทองแม่  
อาจารย์ ดร.สยามล เทพพา  
อาจารย์ ดร.ดวงพร ไม้ประเสริฐ

### มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

รองศาสตราจารย์ ดร.กรินทร์ กาญจนานนท์  
รองศาสตราจารย์ ดร.มานะ ขาวเมฆ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติพร พิษณุกุล  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัมมณา สุขลิ้ม  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สำเนียง อภิสันติยาคม  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประภาวรรณ แพงศรี  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจษฎา ความคั่นเคย  
อาจารย์ ดร.รัตนา สีดี  
อาจารย์ ดร.ศศิธร จันทร์มฤค  
อาจารย์ ดร.ตฤชา สลิ่งวงศ์  
อาจารย์ ดร.ปิยะ กล้าประเสริฐ

รองศาสตราจารย์ ดร.อรสา จรุงธรรม  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา จั๊ยทอง  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธาสิณี นิลแสง  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนิดา ขาดยาภา  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิภาวดี ทูปิยะ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อารีย์ สงวนชื่อ  
อาจารย์ ดร.ภคิศักดิ์ กัลยาณมิตร  
อาจารย์ ดร.เทิดศักดิ์ อินทโชติ  
อาจารย์ ดร.สมทรง บรรจงจิตินานต์  
อาจารย์ ดร.เลอลักษณ์ โอทกานนท์  
อาจารย์ ดร.สุพจน์ ทรายแก้ว

### มหาวิทยาลัยบูรพา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันท์ชญา มหาพันธ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร ศรีญาณลักษณ์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชวตา พงศ์กิตติวิบูลย์  
อาจารย์ ดร.ณัฐา คำชู  
อาจารย์ ดร.อรอุษา พิมพ์สวัสดิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ เจตน์จำลอง  
อาจารย์ ดร.ณัฐภัทร พัฒนา  
อาจารย์ ดร.สมภพ ไหญุโสมานัง  
อาจารย์วัชรพงษ์ แจ้งประจักษ์

### มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประชา บุญยวานิชกุล



คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะ ภาคบรรยาย ภายในงาน (Commentators)

รองศาสตราจารย์ ดร.จิณฉวีตร ปะโคทั้ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญรอด บุญเกิด

มหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ ดร.ประชา อินัง

มหาวิทยาลัยบูรพา

รองศาสตราจารย์ ศิริวิทย์ กุลโรจนภัทร

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ ปาอ้าย

มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

รองศาสตราจารย์ ดร.วิสาขา ภูจินดา

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.กรินทร์ กาญจนานนท์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

อาจารย์ ดร.จีรภา หินซุย

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อาจารย์ ดร.นงนุช ชนะสิทธิ์

ข้าราชการบำนาญ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจตน์จรรย์ อาจไธสง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

วิทยาเขตจันทบุรี

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะ ภาคโปสเตอร์ ภายในงาน (Commentators)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์มาศ สุขกลี

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จารุวรรณ สิงห์ม่วง

มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิตต์ถิลา มฤครัฐอินแปลง

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

อาจารย์ ดร.พงศ์ศรีณีย์ จันทร์ชุ่ม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี